

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 22 апреля, 25 марта 2020 года)

АГРОНОМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

*Гродно
ГГАУ
2020*

УДК 631.5(06)

632(06)

ББК 4

С 23

Сборник научных статей

по материалам XXI Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2020. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 106 с.

УДК 631.5(06)

632(06)

ББК 4

Ответственный за выпуск

кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

За достоверность публикуемых результатов научных исследований
несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2020

АГРОНОМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 631.153.7:632.981

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «БИОПРОДУКТИН» НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

Андрушкевич Р. Г. – студент

Научный руководитель – Коженевский О. Ч.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Анализ современного состояния сельскохозяйственного производства, оценка динамики качественных показателей земель свидетельствуют о тенденции снижения плодородия почв и ухудшения общей экологической обстановки в агропромышленном комплексе. Интенсивная механизация и химизация земледелия, недостаточное поступление органических веществ, а также эрозионные процессы приводят к необратимой потере биоорганического потенциала почв. Это в значительной степени обусловлено нарушением природных сбалансированных процессов в агрофитоценозах и, как следствие, изменением структуры микробных сообществ, обеспечивающих сохранение устойчивости почвенной экосистемы, ее способности поддерживать плодородие и продуктивность [1, 2].

Одним из экологических приемов улучшения состояния пахотных земель является заплата пожнивных остатков, а способом, позволяющим улучшить процесс разложения растительных остатков, наряду с этим, повысить плодородие и снизить инфекционный фон почвы, является 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 [3].

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 2018-2019 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).

Влияние микробного препарата на биологическую активность почвы изучалась на фоне отчуждения соломы ячменя (контроль). Микробный препарат «Биопродуктин» вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой лушпильником (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 [4] в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки – 180 м² (6х30), учетная – 120 м² (4х30), расположение делянок систематическое.

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

Биологическую (целлюлозную) активность почвы определяли по интенсивности разложения целлюлозы аппликационным методом [5].

Исследования по оценке биологической эффективности микробного препарата «Биопродуктин» в полевых условиях показали положительное влияние на биологическую активность почвы. Обработка пожнивных остатков после уборки ячменя и по всходам озимого тритикале увеличивала интенсивность деструкции бумаги на 7,7-31,6% в 2018 г. и на 0,4-19,8% в 2019 г. соответственно. Интенсивность разложения льняной ткани увеличивалась на 3,3-22,5% в 2018 г. и на 0,4-11,5% в 2019 г., по сравнению с вариантом, где обработка не проводилась.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овсянников, Ю. А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. – Екатеринбург: изд-во Урал. Ун-та, 2000. – 264 с.
2. Непарко, Т. А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства: учеб. пособие / Т. А. Непарко и др.; под общ. ред. Т. А. Непарко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.
3. Дедов, А. В. Приемы биологизации и воспроизводство плодородия черноземов / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова, Н. Н. Хрюкин // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 4-6.
4. Дудук, А. А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.
5. Звягинцев, Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – Москва: изд-во МГУ, 1991. – 304 с.

БАРАБАННЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ КОРНЕПЛОДОВ ДЛЯ КРС

Белокопытов А. А. – студент

Научный руководитель – **Брусенков А. В.**

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

Наличие высококачественных кормов и эффективное их использование при скармливании крупному рогатому скоту (КРС) является одной из важнейших задач в успешном развитии животноводства [1, 2]. КРС дает более половины всего количества мяса и основную часть незаменимого для человека ценного продукта – молока, содержащего все необходимые организму питательные вещества в легкоусвояемой форме; свежее молоко и кисломолочные продукты обладают бактерицидными свойствами. Мясо КРС обладает высокими пищевыми и вкусовыми свойствами, в нем содержатся все незаменимые аминокислоты, жирные кислоты, минеральные вещества, по сравнению со свиной и бараниной, в говядине меньше холестерина, что обеспечивает ее высокую питательную ценность [2, 3]. Изменяя уровень и режим кормления, набор и соотношение кормов в рационе, можно воздействовать на весь обмен веществ, формировать желательный тип животного, способного к высокой молочной или мясной продуктивности [3, 4, 5]. В соответствии с научно обоснованными нормами питания удельный вес говядины и телятины в рационе человека должен составлять 36 кг, или порядка 40-45% от общего потребления мяса [6], и 405 кг – молока и молочных продуктов [7].

В кормлении коров сахарная свекла – ценный компонент рациона. Она оказывает благоприятное действие на молочную продуктивность, но это самый дорогой и трудоемкий при производстве корм, что является одной из главных причин того, что многие хозяйства для кормления КРС используют корнеплоды (сахарная и кормовая свекла, брюква) в ограниченных количествах или вообще не используют.

Одним из основных способов повышения эффективности использования корнеплодов является их измельчение, которое проводят с целью ускорения процессов переваривания в желудке животных, повышения усвояемости питательных веществ и повышению поедаемости кормов в 1,5 раза по сравнению с использованием в необработанном виде [5]. В суточный рацион молочных коров свеклу вводят до 15-20% общей питательности кормовой массы. Дойным коровам ее дают до 15 кг в день на голову, причем разовое скармливание свеклы с высоким содержанием сахара не должно превышать 5-7 кг. При больших коли-

чествах такой свеклы в рубец поступает много сахара, который сбраживается до молочной кислоты, а последняя, накопившись в значительном количестве, всасывается в кровь и вызывает нарушение обмена веществ. Одновременно у животных наблюдается повышенная жажда и временная агония рубца. Особенно важна роль свеклы при подготовке кормовых смесей из малосъедобных кормовых компонентов [8]. В соответствии с зоотехническими требованиями толщина резки корнеплодов для скармливания КРС (в смеси) составляет 10-15 мм, телятам – от 5 до 10 мм при ширине 10-30 мм и длине, равной длине продукта; загрязненность – не более 2-3%. При закладке корнеплодов в составе комбинированных силосов требования к качеству измельчения и загрязненности те же, что и при выдаче КРС в составе смеси с другими кормами [2, 3, 9].

Проведенный анализ технических характеристик и конструкций машин для измельчения корнеплодов КРС показал, что выпускаемые промышленностью измельчители отличаются высокой энерго- и металлоемкостью, имеют низкие показатели качества измельчения, обильное выделение из них сока, что не всегда отвечает современным зоотехническим требованиям. Наибольшее распространение для измельчения кормов ножами нашли машины с дисковыми и барабанными рабочими органами. К их преимуществам можно отнести простоту конструкции, хорошее качество получаемой продукции, а также относительно невысокие удельные затраты энергии [2, 9, 10].

С целью снижения энергоемкости и повышения качества измельчения корнеплодов предлагается устройство барабанного типа (рисунк), которое содержит бункер 1 с кожухом 2, внутри которого на валу 3 в подшипниковых узлах свободно вращаются вальцы 4, имеющие на наружной поверхности насечку [11]. Вальцы 4 жестко связаны с валом 3 при помощи водила 5. К кожуху 2 крепится съемная ножевая решетка 6, причем один конец решетки имеет шарнирное соединение 7, а другой конец решетки крепиться к кожуху при помощи трех шарнирных откидных винтов 8. Привод вала 3 осуществляется от мотор-редуктора через предохранительную муфту.

Устройство работает следующим образом. Включается в работу мотор-редуктор, и предварительно отмытые корнеплоды с помощью транспортера (например, ТК-5Б) загружаются в бункер 1, где они проваливаются между вальцами 4 под собственным весом, затем за счет сил вращения прижимаются к режущей кромке ножей решетки, захватываются вальцами 4, продавливаются между ножами и готовый продукт выгружается из измельчителя. Степень измельчения регулируют заменой ножевой решетки 6 с различным расстоянием между ножами.

С целью снижения затрат времени по замене ножей при их заточке последние выполнены в виде прямоугольных пластин, имеющих одностороннюю заточку и расположенные в проточках съемной ножевой решетки под углом к плоскости резания.

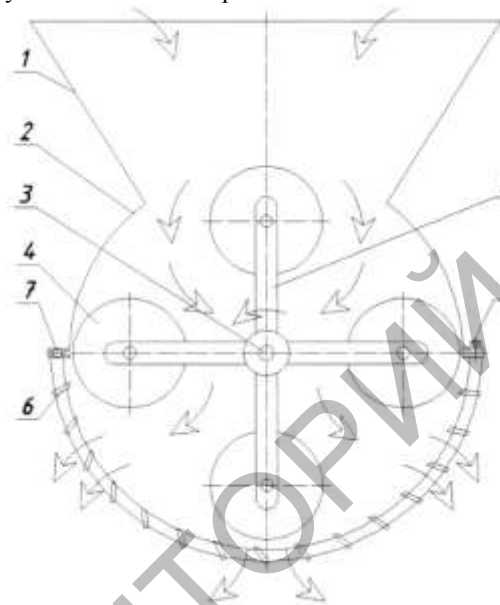


Рисунок 1 – Барабанный измельчитель корнеплодов

Такая конструкция измельчителя корнеплодов позволяет снизить энергоемкость процесса измельчения за счет снижения скоростных режимов валцов, а также позволяет получать ломтики определенных размеров без обильного выделения сока в соответствии с зоотехническими требованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брусенков, А. В. Технологическая линия приготовления корнеклубнеплодов / А. В. Брусенков // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2019 – № 2 (72). – С. 152-157.
2. Брусенков, А. В. Разработка технологического процесса и устройства для измельчения корнеклубнеплодов с вальцовым подпором: дис. канд. техн. наук: 05.20.01 / А. В. Брусенков. – Тамбов, 2015. – 222 с.
3. Брусенков, А. В. Обоснование способов и средств для измельчения корнеклубнеплодов [электронный ресурс]: монография / А. В. Брусенков. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2018. – 128 с.
4. Брусенков, А. В. Техничко-экономическая оценка эффективности приготовления корнеклубнеплодов крупному рогатому скоту / А. В. Брусенков, В. П. Капустин // Вопросы

современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019 – № 4 (74). – С. 56-63.

5. Родионов, В. Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции / В. Г. Родионов, Л. П. Табакова, Г. П. Табаков. – М.: Колосс, 2005. – 512 с.

6. Брусенков, А. В. Лабораторная установка для исследования прочностных свойств корнеклубнеплодов / А. В. Брусенков, А. В. Фетисов. – Вестник ВНИИМЖ, 2018. – № 3 (31). – С. 181-184.

7. Эффективность организации переработки молока в хозяйствах. – М.: ФГНУ: «Росинформагротех», 2007. – 116 с.

8. Беляевский, Ю. И. Индустриализация молочного скотоводства / Ю. И. Беляевский. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 383 с.

9. Боярский, Л. Г. Технология кормов и полноценно кормление сельскохозяйственных животных / Л. Г. Боярский // Серия «Ветеринария и животноводство». – Ростов н/Дону: Феникс, 2001. – 416 с.

10. Изучение измельчителей корнеклубнеплодов: лабораторные работы / С. М. Ведищев, А. В. Прохоров, А. В. Брусенков. – Тамбов: Издательство Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 31 с.

11. Патент на изобретение №2683220 РФ, МПК A01F 29/00, B02C 4/02. Измельчитель корнеклубнеплодов / А. В. Брусенков, Н. В. Усатюк – №2018108275; заяв. 06.03.2018; опубл. 26.03.2019, Бюл. № 9.

УДК 631.363

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БАРАБАННОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ КОРНЕПЛОДОВ

Белокопытов А. А. – студент

Научный руководитель – **Брусенков А. В.**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»

г. Тамбов, Российская Федерация

Рабочий процесс измельчителя барабанного типа заключается в следующем [1]: первый этап – подвод отмытых корнеплодов к вальцово-ножевому измельчающему органу; второй этап – продавливание вальцами корнеплодов через ножевую решетку и третий этап – выгрузка измельченных корнеплодов.

Корнеплоды, поступившие в измельчитель, в конечном итоге продавливаются вальцами 4 (рисунок 1) через установленные по кольцу плоские ножи съемной ножевой решетки [2, 3].

Производительность измельчителя определяется производительностью вальцово-ножевого измельчающего органа [2, 4] и рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{ЭЦ}} = \pi D_2 L_2 H_2 n \rho_{\text{Э}} k_1 k_2 z_{\text{А}}, \quad (1)$$

где D_2 – диаметр камеры измельчителя, м; L_2 – длина ножей, м;

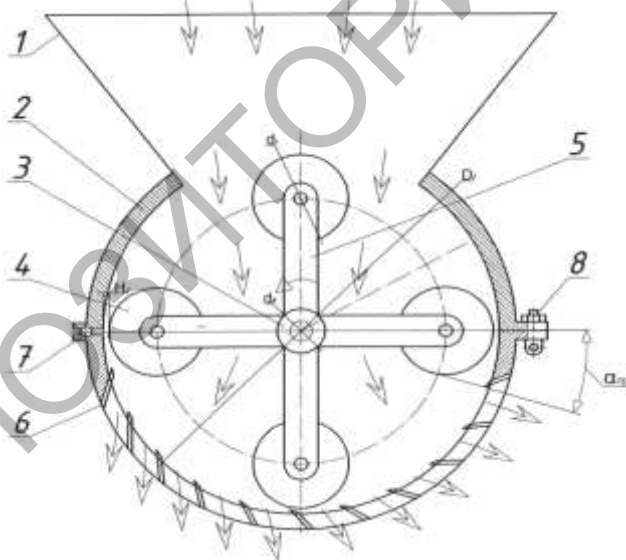
H_2 — толщина слоя, захватываемая одним вальцом, м; n — частота вращения рабочего органа, c^{-1} ; ρ_k — насыпная плотность корма на входе в измельчитель, $кг/м^3$; $k_1 = 0,75...0,85$ — коэффициент использования длины лезвия ножа, [5]; $k_2 = 0,6...0,7$ — коэффициент, учитывающий пустоты между частицами продукта, [5]; Z_A — количество вальцов, шт.

Внутренний диаметр цилиндрического корпуса измельчителя необходимо выбирать из условия свободного движения корнеплодов, т. е. без сводообразования. Для кусковых легкосыпучих материалов рекомендуется принимать диаметр из следующего условия [5]:

$$D_2 \geq (4...6)a', \quad (2)$$

где a' — типичный размер корнеплодов, м.

Диаметр вала привода измельчителя выбирается из условия расчета на прочность в зависимости от частоты вращения, передаваемой мощности, условиям нагрузки и допускаемых напряжений [5].



1 — бункер; 2 — кожух; 3 — вал; 4 — валец; 5 — водило; 6 — съемная ножевая решетка; 7 — шарнирное соединение; 8 — шарнирный откидной винт

Рисунок 1 — Схема для определения конструктивных параметров барабанного измельчителя корнеплодов

Из рисунка 1 можно записать соотношение:

$$D_2 = 2H_2 + D_k, \quad (3)$$

Выразим (D_k) из соотношения (3):

$$D_k = D_2 - 2H_2. \quad (4)$$

Захват слоя корнеклубнеплодов в зону продавливания происходит под действием сил трения по поверхности вальца 3 и ножами 1. Эти силы определяют толщину слоя H_2 , влияющую на производительность измельчающего устройства. Толщину слоя можно определить по выражению [2, 5]:

$$H_2 = \frac{D_2}{2} - \sqrt{\left(\frac{d_b}{2}\right)^2 + \left(\frac{D_2 - d_b}{2}\right)^2 + d_b \left(\frac{D_2 - d_b}{2}\right) \cos \alpha_{\text{пр}}}, \quad (5)$$

где $\alpha_{\text{пр}}$ – угол прессования, град.

Для захвата вальцом слоя корнеклубнеплодов необходимо, чтобы выполнялось условие [2, 5]:

$$\alpha_{\text{пр}} \leq \frac{\varphi}{\left(1 - \frac{d_b}{D_2}\right)}. \quad (6)$$

Подставим условие (6) в выражение (5):

$$H_2 = \frac{D_2}{2} - \sqrt{\left(\frac{d_b}{2}\right)^2 + \left(\frac{D_2 - d_b}{2}\right)^2 + d_b \left(\frac{D_2 - d_b}{2}\right) \cos \left(\frac{\varphi}{1 - \frac{d_b}{D_2}}\right)}. \quad (7)$$

С точки зрения компактного размещения вальцов и максимального использования захватывающей способности вальцов необходимо применять вальцы с максимально возможно большим диаметром. При увеличении диаметра вальцов d_b в выражении (7) величина под корнем будет иметь минимальное значение и соответственно толщина слоя H_2 будет максимальной. Из рисунка 1 диаметр вальца определим из соотношения:

$$d_b \leq \frac{D_2 - d_2}{2}. \quad (8)$$

В соответствии с зоотехническими требованиями для крупного рогатого скота размер измельченных корнеклубнеплодов должен нахо-

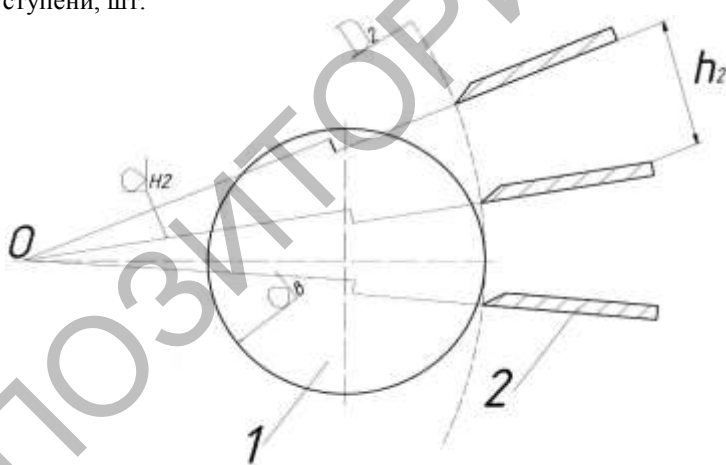
даться в пределах 10-15 мм [6, 7, 8]. В соответствии с этим шаг h_2 расстановки ножей должен быть в пределах, обеспечивающих зоотехнические требования (рисунок 2). Количество ножей найдем по формуле [5]:

$$D_2 = \frac{h_2'}{\sin\left(\frac{\pi}{z_2'}\right)}. \quad (9)$$

Откуда

$$z_2' = \frac{\pi}{\arcsin\left(\frac{h_2'}{D_2}\right)}, \quad (10)$$

где h_2' – предварительно принятое расстояние между лезвиями двух соседних ножей, мм; z_2' – предварительное количество ножей второй ступени, шт.



1 – валец; 2 – нож

Рисунок 2 – Схема расстановки ножей

Полученное число ножей z_2' округляют до ближайшего целого числа.

При принятом количестве ножей z_2 уточняют расстояние h_2 между ножами по формуле:

$$h_2 = D_2 \sin\left(\frac{\pi}{z_2}\right), \quad (11)$$

где h_2 – расстояние между лезвиями ножей второй ступени измельчения, м; z_2 – количество ножей во второй ступени измельчения, шт.

Центральный угол d_{H2} , определяющий расстановку ножей во второй ступени, найдем по формуле:

$$\alpha_{H2} = \frac{360^0}{z_2}, \quad (12)$$

где α_{H2} – центральный угол, определяющий расстановку ножей во второй ступени измельчения, град.

Выводы: на основе теоретических исследований была разработана конструктивно-технологическая схема одноступенчатого измельчителя корнеплодов барабанного типа с горизонтальным расположением измельчающего органа, имеющего вальцовый подпор и установленные по кольцу плоские ножи, которая позволяет получать измельченные корнеплоды соответствующие зоотехническим требованиям при минимальных удельных затратах энергии за счет снижения скоростных характеристик рабочих органов и регламентированной расстановки плоских ножей. Полученные аналитически выражения отражают влияние основных конструктивных и режимных параметров одноступенчатого измельчителя, а также некоторых физико-механических свойств измельчаемых корнеклубнеплодов на производительность, мощность и удельный расход энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент на изобретение №2683220 РФ, МПК A01F 29/00, B02C 4/02. Измельчитель корнеклубнеплодов / А. В. Брусенков, Н. В. Усатюк – №2018108275; заяв. 06.03.2018; опубл. 26.03.2019, Бюл. № 9.
2. Брусенков, А. В. Исследование конструктивных параметров второй ступени измельчителя корнеклубнеплодов / А. В. Брусенков // Образование наука: инновационный аспект (сборник материалов международной научно – практической конференции Пензенской ГСХА). – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – Т. 2. – С. 177-179.
3. Брусенков, А. В. Обоснование конструктивных параметров измельчающего аппарата / А. В. Брусенков, С. М. Ведищев // Перспективные технологии и технические средства в АПК. Материалы международной научно-практической конференции. – Мичуринск: Изд-во ФГОУ ВПО МичГАУ, 2008. – С. 79-82.
4. Брусенков, А. В. Определение производительности и конструктивных параметров элементов второй ступени измельчителя / А. В. Брусенков, С. М. Ведищев, А. В. Прохоров, А. А. Капачина // Фундаментальные и прикладные исследования, инновационные

технологии, профессиональное образование: сборник трудов XIII научной конференции ТГТУ. – Тамб. гос. техн. ун-т, Тамбов, 2008 г. – С. 259-262.

5. Брусенков, А. В. Разработка технологического процесса и устройства для измельчения корнеклубнеплодов с вальцовым подпором: дис. канд. техн. наук: 05.20.01 / А. В. Брусенков – Тамбов, 2015. – 222 с.

6. Изучение измельчителей корнеклубнеплодов: лабораторные работы / С. М. Ведищев, А. В. Прохоров, А. В. Брусенков. – Тамбов: Издательство Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 31 с.

7. Повышение эффективности производства продукции животноводства: Рекомендации / Н. М. Морозов, И. И. Хусаинов, В. Н. Базонов, Л. М. Цой, Е. Л. Ревякин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 168 с.

8. Брусенков, А. В. Обоснование способов и средств для измельчения корнеклубнеплодов [Электронный ресурс]: монография / А. В. Брусенков. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – 128 с.

УДК 631.8:633.853.494 «324» (476.6)

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОЗИМОГО РАПСА В РУНП «ГРОДНЕНСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА НАН БЕЛАРУСИ»

Ботько Д. Ю. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» – это комплексное научно-исследовательское учреждение, работа которого определялась и определяется решением задач, направленных на научное обеспечение развития агропромышленного комплекса Гродненской области, поиск наиболее эффективных способов и приемов хозяйствования на земле, внедрение достижений науки и передовой практики в производство, учебу кадров. По данным годовых отчетов за 2017-2019 гг., за зональным институтом закреплено 1090,8 га земель, в т. ч. 942,5 га пашни. На дерново-подзолистых рыхло-супесчаных почвах, подстилаемых мореной, выращиваются озимые и яровые зерновые культуры, зернобобовые, озимый рапс, картофель и кормовые культуры.

Озимый рапс – техническая культура, которая возделывается для получения продуктов питания (рапсового масла), кормов и технического сырья, используемого на транспорте и в промышленности. Он не имеет себе равных по такому показателю, как разнообразие и сбалансированность аминокислот. В 1 кг семян рапса содержится 47-49% жира и 20-22% белка. При значительных успехах возделывания озимого

рапса в Беларуси средняя урожайность его еще далека от потенциальных возможностей сортов и гибридов. В благоприятных почвенно-климатических условиях Беларуси есть резервы повышения урожайности рапса за счет совершенствования применения удобрений.

В структуре посевных площадей зонального института в среднем за три года озимый рапс занимал 16,7% (от 120 до 140 га). Гранулометрический состав и агрохимические показатели почвы (кислая реакция среды, среднее содержание гумуса, высокое содержание подвижного фосфора, среднее содержание подвижного калия, бора и марганца) не являются наиболее благоприятными для рапса, но пригодны для возделывания этой культуры.

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 19,9 до 32,5 ц/га.

Минеральные удобрения вносятся следующим образом: N_{175} (15 кг/га азота с осени с суперфосфатом аммонизированным, 110 кг/га весной при наступлении физической спелости почвы в форме КАС и 50 кг/га в подкормку в фазу стеблевания в форме карбамида) P_{80} (с осени под вспашку в форме суперфосфата аммонизированного) K_{150} (с осени под вспашку в форме хлористого калия). Из микроэлементов применяются бор и марганец (50 г д. в./га в фазу 4-6 листьев, 100 г д. в./га бора и 50 г д. в. марганца в фазу стеблевания и 100 г д. в./га бора в фазу бутонизации в форме Эколистов).

Расчет прогнозируемой урожайности озимого рапса с использованием нормативов окупаемости балла почвы и удобрений показал, что имеются ресурсы в повышении этого показателя. За счет имеющегося плодородия почв и вносимых удобрений можно получать 26,4 ц/га маслосемян и более.

Сопоставление фактически применяемых доз минеральных удобрений и рассчитанных научно обоснованным методом показало, что в хозяйстве удобрения под озимый рапс применяются без учета получаемой урожайности маслосемян и без учета почвенного плодородия. Так, для получения урожайности на уровне 20 ц/га следует вносить $N_{140}P_{60}K_{80}$, а для более высокой урожайности (на уровне 30 ц/га) – $N_{190}P_{70}K_{60}$. Особенно обращает на себя внимание применение необоснованно высоких доз фосфорных (высокое содержание в почве) и калийных (среднее содержание в почве), а также марганцевых ($pH_{KCl} < 6,0$) удобрений.

Для получения 30 ц/га маслосемян озимого рапса на дерново-подзолистых рыхло-супесчаных почвах, подстилаемых мореной, азот-

ные удобрения следует вносить до посева (15 кг/га с суперфосфатом аммонизируемым) и в две подкормки: в период возобновления весенней вегетации 70 кг/га в форме КАС и 40 кг/га в форме сульфата аммония и в фазу начала бутонизации 65 кг/га в форме карбамида. Фосфорные в дозе 70 кг/га и калийные в дозе 60 кг/га вносить в один прием до посева в той же форме, что и в хозяйстве. Борные – в две некорневые подкормки: в дозе 50 г д. в./га в осенний период и 300 г д. в./га в фазу бутонизации в форме Эколистов или др.

Повышение урожайности и совершенствование существующей системы применения удобрений увеличит рентабельность рапса с 17,9 до 49,4%.

УДК 633.35

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА ВИКИ ПОСЕВНОЙ НА ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Войшнис В. А. – студент

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

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Известно, что скармливание зернофуража и зеленой массы кормовых культур, не обогащенных переваримым протеином в соответствии с зоотехническими нормами, не позволит существенно увеличить среднегодовой удой молока и тем самым снизить затраты на его производство. Наиболее дешевым способом увеличения белкового компонента в рационах животных является возделывание высокопродуктивных видов бобовых культур. Для почвенно-климатических условий северо-восточного региона наиболее перспективной зернофуражной культурой является вика посевная [1, 3, 4].

Целью наших исследований являлось выявление оптимальных сроков посева для вики посевной при выращивании на зерно. Объектом исследований служил сорт вики посевной Людмила.

Посевы проводились на среднесуглинистой почве со средней обеспеченностью макроэлементами, содержанием гумуса – 2,0%. Опыт поведен на делянках площадью 1 м² в четырех повторностях. Первый срок сева провели 23 апреля, последующие три – через 10 дней после предыдущего. При определении сбора сырого белка использовали справочный материал.

Как правило, ранние сроки посева имеют возможность более

полно использовать почвенную влагу, а также при этом температурный режим соответствует развитию растений, благодаря чему проходит интенсивный рост и развитие растений вики посевной, что позволяет, в конечном счете, обеспечить наиболее полную реализацию биологического потенциала культуры [2].

Наибольшую урожайность семян сорт Людмила вики посевной сформировали посевы раннего срока, как только наступило физическое созревание почвы. Этот показатель составил 354 г с 1 м². Снижение урожайности семян при посеве через 10 дней после первого срока отмечено на уровне 26 г/м². Как показали результаты наших исследований, существенное снижение сбора семян с единицы площади наблюдалось при посеве через 20 дней относительно раннего посева. Урожайность семян в этом варианте находился на уровне 289 г/м², что на 65 г ниже первого срока.

Таблица – Влияние сроков посева на продуктивность вики посевной

Срок посева	Урожайность семян, г/м ²	± к первому сроку посева	Сбор белка с урожаем семян, г/м ²	± к первому сроку посева
При физическом созревании почвы	354	-	95,6	-
Через 10 дней после первого срока посева	328	-26	88,6	-7
Через 20 дней после первого срока посева	289	-65	78,0	-17,6

Аналогичная закономерность наблюдалась при пересчете сбора сырого протеина с урожаем семян вики посевной в зависимости от сроков сева. Если на первом сроке посева он составил 95,6 г с 1 м², то посевы третьего срока посева обеспечили на 17,6 г/м² ниже.

Следовательно, вика посевная – культура длинного дня обеспечивает наибольшую продуктивность при ранних сроках посева, и ее необходимо высевать, как только почва достигла физического состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваль, И. М. Влияние биологических препаратов на продуктивность зернобобовых культур / И. М. Коваль, Н. П. Лукашевич // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 4. – С. 64-68.
2. Лукашевич, Н. П. Биолого-технологические аспекты зернобобовых культур и их роль в кормопроизводстве / Н. П. Лукашевич. – Витебск, 2005. – 18 с.
3. Способы возделывания гороха и вики посевной / С. Г. Яковчик [и др.]. – Витебск, 2013. – 15 с.

4. Оценки, проблемы и перспективы производства зернобобовых культур в условиях Республики Беларусь: аналит. обзор / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Минск: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2002.

УДК 547.992.2:633.11«324»:631(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

Воронович С. Д., Кузьмин В. Е., Сыантович А. А. – студенты
Научный руководитель – **Лосевич Е. Б.**

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

В настоящее время на территории Беларуси реализуется большой перечень гуминовых удобрений и регуляторов роста, предназначенных для листовой и корневой подкормки, предпосевной обработки семян различных сельскохозяйственных культур. Они имеют разнообразие составы и, как правило, содержат кроме гуминовых веществ также макро- и микроэлементы. Многочисленные научные исследования подтверждают эффективность гуминовых препаратов, однако существует необходимость продолжения этих исследований, т. к. ассортимент данных удобрений постоянно пополняется [1, 2, 3].

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» на посевах озимой пшеницы сорта Ядвися в 2017-2019 гг. Общая площадь делянки составила 25 м², учетная – 16 м², повторность 4-кратная. Предшествующая культура – редька масличная. Норма высева – 5 млн. всхожих семян/га. Исследования проводились по следующей схеме:

1. N₁₃₀P₆₀K₁₂₀ – Фон;
2. Фон + Гидрогумин;
3. Фон + Агролиния-С;
4. Фон + Гумат калия универсальный*.

*Примечание – * вносили только в 2019 г.*

Исследуемые удобрения вносились в виде некорневой подкормки при помощи ранцевого опрыскивателя 3-кратно из расчета на 1 га 1 л Гидрогумина, 2,5 л Агролиния-С, 2 л Гумата калия универсального. 1-я подкормка проводилась в фазу весеннего возобновления вегетации; 2-я – в фазу выхода в трубку; 3-я – в фазу флаг-листа. В состав Агролиния-С входят гуминовые кислоты (45%), фульвокислоты (13,75%), аминокислоты (1-2%), сухое вещество (5,6%), органическое вещество (54%), N (3,75%), P (1,96%), K (7,15%); Ca, Mg, Na, S, Fe, B, Co, Cu, Mo, Mn, Zn<1%. Химический состав Гидрогумина: 55-60% – гуминовые вещества, в т. ч. 25-30% – гуминовые кислоты; 20-25% – фульво-

кислоты; 5,3-7,5% – комплекс макро- и микроэлементов; 2,2-2,5% – низкомолекулярные, органические и другие биологически активные соединения (аминокислоты, витамины, ферменты, фитогормоны, антибиотики). Гумат калия универсальный имеет следующий состав: гуминовые вещества – не менее 25%; микроэлементы: Cu – 0,02%; Zn – 0,02%; Mn – 0,03%; Mo – 0,004%; B – 0,05%; Co – 0,002%; Fe – 0,045%.

Исследования проводили на дерново-подзолистой, развивающейся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 0,5 м моренным суглинком, связносупесчаной почве.

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Влияние гуминовых удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы

Варианты	Урожайность, ц/га			Сырой протеин, %		Сырая клейковина, %	
	2018 г.	2019 г.	средняя	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.
1. N ₁₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – Фон	32,3	39,7	36,0	10,8	17,6	22,5	28,3
2. Фон + Гидрогумин	44,5	40,0	42,3	11,4	17,3	24,0	28,0
3. Фон + Агролиния-С	44,8	42,2	43,5	11,3	17,8	24,2	29,0
4. Фон + Гумат калия	-	44,7	-	-	17,9	-	28,8
НСР ₀₅	1,44	1,51					

Наибольшую прибавку урожайности за 2 года исследований обеспечило удобрение Агролиния-С (7,5 ц/га, или 20,8%). Гидрогумин также был эффективен, прибавка от его применения составила 6,3 ц/га, или 17,5%. Гумат калия, который в 2019 г. позволил получить самую высокую в опыте урожайность, также можно рассматривать как перспективное удобрение, однако по однолетним данным пока нельзя сделать однозначные выводы. Под действием изучаемых форм удобрений наблюдалась тенденция повышения содержания в зерне сырого протеина и клейковины (на 0,3-0,5 и 0,7-1,7% для протеина и клейковины соответственно).

Таким образом, некорневая подкормка посевов озимой пшеницы удобрениями Гидрогумин, Агролиния-С и Гумат калия универсальный является высокоэффективным технологическим приемом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние микроэлементов, удобрения на основе гуминовых кислот и регуляторов роста на продуктивность посева и качество зерна озимой пшеницы / Т.А.Сорока [и др.]. // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 3 (35). – С. 51-53.
2. Влияние обработки растений озимой пшеницы препаратом Гидрогумин на ее рост, урожайность и качество зерна / Н. В. Чернышева [и др.] // Матер. докл. 10-й науч.-практ. конф. «Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты растений и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур / под ред. В. Г. Сычева. – Кубанский ГАУ. – Краснодар, 2018. – С. 230-232.

3. Эффективность удобрений на основе гуминовых кислот при некорневой подкормке озимой пшеницы и сахарной свеклы / Е. Б. Лосевич, В. В. Кислый Н. И. Зверинская, Д. С. Курбат, Т. В. Ломашевич // Матер. V конференции молодых ученых УрФАНИЦ УрО РАН. – Екатеринбург: ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, 2019. – С. 115-120.

УДК 634.737:581.19:522.4 (476)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ПОЗДНИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ (*SOLANUM TUBEROSUM*) В ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА

Гаврилик Т. А. – магистрант

Научный руководитель – **Милоста Г. М.**

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Картофель – это одна из ценнейших сельскохозяйственных культур, которая имеет важное значение в полноценном питании населения и обеспечении продовольственной безопасности страны. Высокая значимость этого продукта подтверждается постоянным ростом его производства в мире и стабильным спросом. Исходя из этого, важнейшей задачей картофелеводства в Республике Беларусь является повышение урожайности и улучшение качества картофеля. Особая роль в этом принадлежит научно обоснованному подбору сортов. Установлено, что урожайность сорта во многом зависит от почвенно-климатических условий и поэтому подбирать его следует с учетом конкретных условий каждого региона и хозяйства.

Исследования проводились в условиях Гродненского овощного сортоиспытательного участка. Полевые опыты закладывались в 2017-2018 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком с глубины 60 см. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы в среднем за два года: содержание гумуса – 2,7%, P_2O_5 – 290 и K_2O – 240 мг/кг почвы; pH (КСИ) – 6,0-6,4. Повторность в опытах 3-кратная. Посадку картофеля в опытах в 2017 г. проводили 21 апреля, в 2018 г. – 25 апреля. Агротехника соблюдалась общепринятая в хозяйстве. Органические (80 т/га) и фосфорно-калийные удобрения ($P_{80}K_{150}$) осенью вносили под вспашку. Перед предпосевной обработкой вносили азотные удобрения (70 кг/га д. в.). Густота посадки клубней – 55 тыс. шт./га. В процессе роста и развития растений велись наблюдения за развитием фитофторы. Уборку делянок проводили вручную сплошным методом после картофелекопалки. После уборки картофеля отбирались образцы с каждой делянки, определялось содержание крахмала в клубнях (на картофельных весах ВП-5), проводи-

лась дегустационная оценка клубней.

Основная цель исследований – выделение наиболее продуктивных сортов в конкретных почвенно-климатических условиях Гродненского района. Исследования проводились с четырьмя позднеспелыми сортами картофеля: Рагнеда (контроль), Арсенал, Гармония и Фламенко. В результате проведения полевых и лабораторных опытов была установлена зависимость продуктивности картофеля от сорта.

В результате анализа данных урожайности картофеля по годам установлено, что на его продуктивность заметное влияние оказали погодные условия. Наиболее оптимальные погодные условия сложились в 2017 г., когда средняя урожайность изучаемых поздних сортов составила 519 ц/га, а в 2018 г. – всего 499 ц/га. Это связано с более благоприятными температурными условиями года и оптимальной обеспеченностью влагой в 2017 г., когда урожайность была выше более чем на 20 ц/га по сравнению с 2018 г.

Результаты полевых исследований показали, что наиболее высокая урожайность картофеля получена для сортов Гармония (545 ц/га) и Фламенко (515 ц/га). Эти сорта обеспечили получение максимальной урожайности среди группы позднеспелых сортов в почвенно-климатических условиях Гродненского района Гродненской области.

Максимальное содержание крахмала в клубнях получено у сорта Гармония (15,7%), минимальное – у сорта Фламенко и составило 13,3%. Сбор крахмала с 1 га для сортов Арсенал и Фламенко был невысоким и составил в среднем 67,7 и 69,6 ц/га. Наиболее высокие показатели сбора крахмала с единицы площади были получены для сорта Гармония (85,5 ц/га).

Наибольшая масса клубней с одного куста получена у сортов Гармония (1090 г) и Фламенко (1030 г). Для сорта Арсенал (934 г) этот показатель был минимальным. Максимальные значения средней массы одного клубня отмечены для сортов Гармония и Рагнеда (68,1 и 67,4 г соответственно).

По количеству клубней с одного куста наиболее высокие показатели получены для сорта Гармония (16,0 шт.), а самые низкие – для сортов Арсенал (14,5 шт.) и Рагнеда (15,1 шт.).

В исследованиях также определялось влияние сортовых особенностей на пораженность ботвы фитофторой. Установлено, что в большей степени фитофторой поражались сорта картофеля Фламенко (26%) и Рагнеда (20%), а наиболее низкая пораженность фитофторой отмечалась у сортов Гармония (10%) и Арсенал (12%). Это связано с тем, что более высокое увлажнение воздуха в 2017 г. способствовало более интенсивному развитию фитофторы на растениях картофеля по сравне-

нию со следующим 2018 г., более сухим и теплым.

Таким образом, наибольшим уровнем экологической пластичности среди группы позднеспелых сортов в почвенно-климатических условиях Гродненского района характеризуются сорта Гармония и Фламенко, обеспечивающие получение наиболее высокого уровня урожайности (545 и 515 ц/га). Однако максимальное содержание крахмала в клубнях (15,7%) и наибольший его сбор (85,5 ц/га) с единицы площади обеспечивает возделывание сорта Гармония.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранин, И. Пути повышения урожайности картофеля / И. Гаранин // Сельский механизатор. – 2009. – № 12. – С. 13-14.
2. Государственный реестр сортов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; Отв. Ред. В. А. Бейня. – Минск, 2018. – 239 с.
3. Рылко, В. А. Особенности технологических приемов в картофелеводстве / В. А. Рылко // Земледелие и селекция в РБ. – Минск, 2009. – Вып. 39. – С. 265-271.

УДК 633.853.494:631.559:632.939(476)

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЗИМОГО РАПСА

Гаврилко Д. М. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Озимый рапс является высокотехнологичной культурой, весьма отзывчивой на применение средств химизации. Использование морфо-регуляторов на этой культуре можно рассматривать в двух аспектах: формирование оптимальных параметров растений в осенний период, обеспечивающих оптимальную перезимовку культуры, и формирование определенной архитектуры посевов путем влияния на основные элементы структуры урожая.

Все регуляторы роста, которые сегодня применяют, включаются в систему действия гормона роста гиббереллина. Это синтетические препараты на основе хлормеквата, азолов, этефона. В процессе роста существуют сложные взаимосвязи в активности всех ростовых гормонов. Поскольку гиббереллины и цитокинины влияют друг на друга, регуляторы роста следует использовать очень аккуратно. Неправильное применение может снизить массу 1000 зерен, число зерен, а также рост корневой системы. Ошибки при применении регуляторов роста вызывает снижение урожайности [1].

Задачей нашего исследования на настоящем этапе являлось изучить действие морфорегуляторов, применяемых в осенний период, на изменение морфологических показателей посевов.

В опыте изучалось влияние препаратов из трех различных химических классов: Рэгги, содержащий производные четвертичного аммония; Тилмор – двухкомпонентный триазолсодержащий препарат, Карамба Турбо – двухкомпонентный препарат, содержащий как производные четвертичного аммония, так и триазольную часть.

Полевые исследования, дополненные лабораторными наблюдениями и учетами, проводились на территории опытного поля УО «ГТАУ».

Схема опыта включала в себя следующие варианты, внесение которых было произведено в осенний период:

1. Контроль;
2. Рэгги, 0,8 л/га;
3. Тилмор, 0,9 л/га;
4. Карамба Турбо, 1,2 л/га.

Варианты закладывались навесным опрыскивателем с шириной захвата – 12 м, норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га, обработка посевов проводилась в фазу 4-5 листьев культуры. В ходе исследований осуществлялся отбор растительных образцов с их последующим разбором в лаборатории.

Внесенные препараты изменяли морфологические показатели растений рапса. Так, под действием Рэгги и Карамба Турбо уменьшалась масса растений, препарат Тилмор наоборот увеличивал этот показатель. Диаметр корневой шейки увеличивался на всех вариантах с протеканием вегетации и не так заметно подвергался влиянию обработки препаратами. Что касается высоты точки роста, то все препараты существенно замедлили ее рост. По сравнению с контрольным вариантом удалось сократить ее рост в 2,5-3,0 раза (в среднем), что свидетельствует о высокой эффективности в области контроля данного показателя посредством изучаемых вариантов. Применение препаратов, содержащих производные четвертичного аммония, привело к ингибированию процессов формирования листовой поверхности, только триазольную группу, напротив, активировали эти процессы. Отличия между опытными вариантами в весовом выражении превышало 200%. И эта же закономерность наблюдалась и в отношении формирования корневой системы.

В ходе исследований было установлено, что применение осенью ретарданта Рэгги снижало урожайность маслосемян на 6%, а применение морфорегуляторов Тилмор и Карамба Турбо повышало продуктив-

ность на 9%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпар, Д. Зерновые культуры / Под общ.ред. Д. Шпар. – М.: ИД ООО:DLV Агродело; 2008.

УДК 632.954:633.15 (476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ КОМПАНИИ BAYER В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Голас Р. А. – студент

Научный руководитель – **Калясень М. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Вредоносность сорной растительности в посевах кукурузы давно изучена и доказана, поэтому ее возделывание в современных условиях невозможно без применения гербицидов. К некоторым из них вырабатывается устойчивость; применение баковых смесей не до конца изучено, поэтому тема наших научных исследований актуальна.

Исследования проводились в 2019 г. на базе опытного поля УО «Гродненский государственный университет». Опыт закладывался на гибриде кукурузы Тонача. Предшественник – озимая пшеница. Срок посева – 03 мая 2019 г. Система удобрений: навоз 60 т/га перед вспашкой. Основное внесение – калий хлористый 100 кг по д. в., суперфосфат простой – 60 кг по д. в., подкормка карбамид – 75 кг по д. в.

Схема опыта: 1. Контроль – без прополки; 2. Аденго – 0,4 л/га, опрыскивание культуры до всходов – фаза шильца у кукурузы (20.05.); 3. Аденго – 0,4 л/га, опрыскивание культуры по всходам сорняков – фаза 3 листьев у кукурузы (30.05.); 4. Аденго – 0,35 л/га + Балерина 0,2 л/га, опрыскивание культуры по всходам сорняков – фаза 3 листьев у кукурузы (30.05.); 5. МайсТер – 0,125 кг/га + БиоПаур – 1,0 л/га + Балерина – 0,4 л/га, опрыскивание культуры по всходам сорняков – фаза 3 листьев у кукурузы (30.05.); 6. МайсТерПауэр – 1,5 л/га, опрыскивание культуры по всходам сорняков фаза 3 листьев у кукурузы (30.05.); 7. МайсТерПауэр – 0,85 л/га + Балерина 0,2 л/га, опрыскивание культуры по всходам сорняков – фаза 3 листьев у кукурузы (30.05.).

Учеты и наблюдения проводились: 1) за день до применения гербицидов; 2) через 30 и 60 дней после обработки – количественно-весовой; 3) перед уборкой кукурузы учет урожайности – весовой.

Использование гербицидов в посеве кукурузы проводилось на

высоком фоне засоренности. Численность сорняков за день до применения препаратов во всех изучаемых вариантах варьировала несильно и находилась в пределах ошибки опыта ($НСР_{0,05}=54$ шт./м²). Учеты, проведенные через месяц после применения препаратов, показали, что общая засоренность кукурузы в контроле без прополки составляла 748 шт./м². По степени засоренности все опытные делянки были в приблизительно одинаковых условиях, численность сорных растений так же значительно снизилась во всех вариантах с момента применением указанных гербицидов.

Биологическая эффективность применения Аденго – 0,4 л/га до всходов и по всходам – 3 листа культуры, Аденго – 0,35 л/га + Балерина – 0,2 л/га, МайсТерПауэр – 1,5 л/га; МайсТер – 0,125 л/га + БиоПауэр – 1,0 л/га + Балерина – 0,4 л/га, МайсТерПауэр – 1,5 л/га, МайсТерПауэр – 0,85 л/га + Балерина – 0,2 л/га в фазу 3 листьев кукурузы составила через месяц после применения 97; 97; 98; 94; 97; 99%; через 2 мес – 99; 99; 99; 97; 99; 99% соответственно. При этом и сырая масса сорняков также существенно снижалась, а биологическая эффективность гербицидов по этому показателю составляла 99; 99; 99; 98; 99; 99% соответственно. Как видно из представленных данных, все испытываемые препараты и их комбинации в баковых смесях сработали приблизительно на одинаковом высоком уровне, что можно объяснить отсутствием второй волны сорных растений из-за недостатка влаги и аномально высоких температур. Одинаково хорошо сработали как гербициды с почвенным эффектом, так и препараты страхового назначения, рекомендованные для применения только по вегетирующим растениям.

Во всех вариантах опыта отмечалось существенное влияние препаратов на урожайность кукурузы ($НСР_{0,05}$ составила 7 ц/га), а их использование позволило сохранить, в сравнении с контролем без прополки, 77-82 ц/га зерна и 287-304 ц/га зеленой массы. При сравнении препаратов между собой можно констатировать, что по влиянию на показатели урожайности препараты во всех вариантах оказались приблизительно одинаковыми и разница между ними находится в пределах ошибки опыта.

УДК 632.93:633.413(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ВАЙБРАНС ЭКСТРА, ТКС ПРОТИВ КОРНЕЕДА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Грицевич В. В. – студент

Научный руководитель – **Свиридов А. В.**

Корнеед – болезнь всходов свеклы. Возбудителями заболевания являются грибы *Aphanomyces cochlioides* Drechs., *Aphanomyces cochlioides*, *Pythium debaryanum* Hesse, *Rhizoctonia solani* Kuhn., *Phoma betae* Fr., *Fusarium oxysporum*. Корнеед чаще развивается на растениях, ослабленных неблагоприятными почвенно-климатическими условиями. Обычно заболеванию подвергаются подземные и надземные части растений. Подземная часть ростка загнивает. Отмечается побурение тканей. Пораженная ткань надземной части вначале приобретает водянистую серо-зеленую окраску, затем утончается, в ней образуется перетяжка темно-бурого или черного цвета. Растения теряют тургор и обычно погибают. Потери корнеплодов от данного заболевания могут достигать 50% и более.

Наиболее эффективным приемом защиты проростков от корнееда является протравливание семян перед посевом. С этой целью в Государственный реестр средств защиты растений включен ряд протравителей семян. Ежегодное их применение приводит к снижению их эффективности. Поэтому необходимо постоянно проводить работу по включению в Государственный реестр новых препаратов с различными действующими веществами. В связи с этим целью нашей работы было изучение эффективности фунгицида Вайбранс Экстра, ТКС против корнееда свеклы сахарной.

Исследования проведены в условия опытного поля УО «Гродненский государственный аграрный университет». Погодные условия 2019 г. способствовали развитию заболевания.

Протравливание семян препаратами Гимексазол + Тирам позволило снизить (на 11.05) распространенность корнееда на 6,3%, развитие – на 6,6%. В то время как применение фунгицида Вайбранс Экстра, ТКС уменьшило распространенность заболевания на 11,3%, а развитие – на 8,5%. Уровень биологической эффективности данного препарата достиг 93,1%.

Погодные условия мая способствовали дальнейшему развитию корнееда свеклы сахарной. Так, в конце мая (28.05) в посевах свеклы распространенность корнееда достигла 17,5% при 11,6%-м развитии заболевания.

Протравливание семян препаратами Вайбранс Экстра, ТКС и Вайбранс Экстра, ТКС + Гимексазол по эффективности практически не отличались. Так, при применении Вайбранс Экстра, ТКС распространенность корнееда достигла 3,8%, развитие – 0,9%, а в варианте

Вайбранс Экстра, ТКС + Гимексазол – 5,0; 1,6% соответственно.

Биологическая эффективность применения протравителя Вайбранс Экстра, ТКС составила 91,9%, а комплексного применения Вайбранс Экстра, ТКС + Гимексазол – 86,5%. Биологическая эффективность совместного применения Гимексазол + Тирам достигла всего лишь 70,3%.

Перед уборкой свеклы сахарной были отобраны образцы для определения сахаристости и технологических качеств корнеплодов. Проведенные исследования позволили установить, что в варианте без протравителя сахаристость корнеплодов составила 16,94%, а в вариантах Вайбранс Экстра, ТКС – 17,51%, Вайбранс Экстра, ТКС + Гимексазол – 17,37%. Сахаристость корнеплодов в эталонном варианте (Гимексазол + Тирам) находилась на уровне 17,31%. Следует отметить, что во всех вариантах опыта выявлено практически одинаковое содержание натрия, калия и α -аминного азота.

Погодные условия вегетационного периода 2019 г. способствовали росту и развитию растений свеклы сахарной. В варианте без протравливания семян свеклы было получено 776,5 ц/га корнеплодов.

Обработка семян свеклы протравителями способствовала сохранению урожая корнеплодов. Так, обработка семян препаратом Вайбранс Экстра, ТКС (A20607B) привело к сохранению 137,8 ц/га урожая корнеплодов. Уровень хозяйственной эффективности применения данного препарата составил 15,1%, а при использовании комбинации протравителей Вайбранс Экстра, ТКС + Гимексазол сохранено 114,0 ц/га корнеплодов при уровне хозяйственной эффективности – 12,8%. Хозяйственная эффективность использования протравителей Гимексазол + Тирам (эталон) была несколько ниже и находилась в пределах 6,1%.

Таким образом, протравливание семян свеклы сахарной протравителем Вайбранс Экстра, ТКС и Вайбранс Экстра, ТКС + Гимексазол сдерживает развитие корневых свеклы, улучшает технологические качества корнеплодов и приводит к сохранению урожая корнеплодов.

УДК 631.8.022.3:633.63(476)

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Гунин И. Н. – студент

Научный руководитель – Брилев М. С.

Одним из приоритетных направлений в развитии Республики Беларусь предусматривается дальнейший устойчивый рост сельскохозяйственного производства. Так, к 2020 г., планируется повысить среднюю урожайность корнеплодов сахарной свеклы в хозяйствах нашей республики с нынешних 450 до 520 ц/га. Производство сахара из свекловичного сырья планируется увеличить с 524 до 650 тыс. т.

На фоне основного внесения удобрений сахарной свекле необходимы и подкормки микроэлементами. Во время вегетации корнеплоды нуждаются в следующих микроэлементах: боре, марганце, меди, цинке, молибдене, кобальте и др. [1].

Наиболее эффективными являются комплексные удобрения с микроэлементами в хелатной форме.

Целью нашей работы являлось изучение эффективности применения различных комплексных удобрений на посевах сахарной свеклы в производственных условиях.

Производственные опыты по изучению различных комплексных удобрений на посевах сахарной свеклы проводились в 2017-2018 гг. на дерново-подзолистой связносупесчаной почве в КСУП «Гирки» Вороновского района.

Почва хозяйства характеризуется средним содержанием гумуса, реакцией среды близкой к нейтральной, повышенным содержанием фосфора, средним содержанием калия. По содержанию микроэлементов почва имеет среднюю обеспеченность по подвижному бору и подвижному марганцу. Схема опыта включала 6 вариантов с различными комплексными удобрениями, которые вносили 2-кратно: 1 подкормка – 2-я декада июня (8-10 листьев), 2 подкормка – 2-я декада июля (18-20 листьев) (таблица). Закладка и проведение полевых опытов осуществлялась по общепринятой методике в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к опыту.

В исследованиях установлено, что ведущая роль в повышении урожайности и качества корнеплодов сахарной свеклы принадлежит комплексным удобрениям. Урожайность корнеплодов сахарной свеклы по вариантам опыта в 2017 и 2018 гг. представлена в таблице.

Таблица – Влияние комплексных удобрений на урожайность корнеплодов сахарной свеклы за 2017-2018 гг.

Варианты	Урожайность, ц/га		Среднее за 2 года	Отклонение от контроля	
	2017 г.	2018 г.		ц/га	%

1. 60 т/га органика +N ₁₁₀₊₄₀ P ₁₀₅ K ₂₄₀ – Фон	634	671	653	-	-
2. Фон + Басфолиар 12-4-6	671	704	688	+35	+5,4
3. Фон + Эколист Макро 12-4-7	688	725	707	+54	+8,3
4. Фон + Интермаг Свекла	713	746	730	+77	+11,8
5. Фон + КомплеМет Свекла	680	741	711	+58	+8,9
6. Фон + Адоб Профит 4-12-38	663	699	681	+28	+4,3
НСР ₀₅	20,8	25,8			

Урожайность сахарной свеклы в годы исследований была высокой и колебалась по вариантам опыта от 671 до 746 ц/га в 2018 г. и от 634 до 713 ц/га в 2017 г., что свидетельствует о высоком уровне агротехники, применяемой на опытном участке.

Внесение только органических и минеральных удобрений (без применения комплексных удобрений) обеспечило получение урожайности корнеплодов в среднем за два года 653 ц/га.

Наибольшая прибавка урожайности получена в варианте, где применяли комплексное удобрение Интермаг Свекла (12 июня – 4 л/га и 17 июля – 6 л/га). Прибавка составила 77 ц/га. Урожайность корнеплодов в этом варианте была максимальной и составила 730 ц/га в среднем за 2 года.

Сахаристость является важным показателем для выхода сахара. Сахаристость корнеплодов сахарной свеклы в 2018 г. была невысокой и колебалась в пределах 16,13-16,59%. Это вызвано сильным поражением растений сахарной свеклы болезнями листового аппарата, а также неблагоприятными погодными условиями для накопления сахара. На контрольном варианте в среднем за 2 года сахаристость корнеплодов составила 16,59%. Применение комплексных удобрений позволило повысить этот показатель до 16,74-17,04%. Максимальная сахаристость корнеплодов сахарной свеклы в среднем за 2 года отмечена при 2-кратном внесении комплексного удобрения, содержащего макро- и микроэлементы Басфолиар 12-4-6, и составила 17,04%, что выше на 0,45% по сравнению с контрольным вариантом.

Сбор сахара в опыте был самым высоким при обработке посевов сахарной свеклы комплексным удобрением КомплеМет Свекла (10,43 т) и Интермаг Свекла (10,77 т).

Агрохимические испытания комплексных удобрений на посевах сахарной свеклы показали значительную эффективность их применения по сравнению с контрольным вариантом. Урожайность корнеплодов сахарной свеклы в этих вариантах опыта в среднем за 2 года составляла 681-730 ц/га. Прибавка урожая составила 28-77 ц/га, или 4,3-11,8%. Применение комплексных удобрений позволило повысить не только урожайность, но и сахаристость корнеплодов. В среднем за 2 года сахаристость составила 16,74-17,04%, что выше на 0,15-0,45%

контрольного варианта. Внесение комплексных удобрений способствовало снижению потерь сахара в мелассе и увеличению сбора сахара с 1 га на 0,51-1,42 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров, В. И. Влияние микроэлементов на продуктивность сахарной свеклы / В. И. Макаров, М. М. Лунько, А. Ф. Щербак // Сахарная свекла. – 2007. – № 4. – С. 40-41. УДК 631.5:633.63 (476.6)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАО «ГУДЕВИЧИ» МОСТОВСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кикю Д. А. – студент

Научный руководитель – **Брилева С. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Вопросам возделывания сахарной свеклы в последнее время уделяется огромное внимание. Это объясняется важным стратегическим значением данной культуры, продукция переработки которой (свекловичный сахар) пользуется большим спросом на международном продовольственном рынке, тем самым являясь источником валютных поступлений страны [1]. В нашей стране широко внедряется в производство интенсивная технология возделывания сахарной свеклы, разработанная научно-исследовательскими учреждениями [2].

Для анализа совершенствования технологии возделывания сахарной свеклы в ЗАО «Гудевичи» Мостовского района Гродненской области были использованы годовые отчеты хозяйства за 2016-2018 гг. Данные свидетельствуют, что сахарная свекла возделывается на площади 390 га на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Агрохимические показатели следующие: содержание гумуса среднее, содержание подвижного фосфора высокое и повышенное содержание обменного калия, реакция почвенной среды слабокислая. Показатели обеспеченности почвой бором средние.

В среднем за три года в хозяйстве урожайность корнеплодов сахарной свеклы составила 497 ц/га. Наименьшую урожайность в 2016 г. показал гибрид Алла, поэтому было принято решение сократить посевные площади под данным гибридом в 2017 г. Наибольшая урожайность по годам была получена у гибридов Ненси – 590 ц/га в 2016 г., Молли – 590 ц/га в 2016 г. и 535 ц/га в 2018 г., Шкипер – 600 ц/га в 2018 г.

В ЗАО «Гудевичи» сахарная свекла размещается, как правило, после зерновых культур. В хозяйстве используют следующий севообо-

рот: 1. Озимая тритикале; 2. Сахарная свекла; 3. Ячмень + многолетние травы; 4. Многолетние травы.

Система удобрений сахарной свеклы в хозяйстве предусматривает внесение под культуру как органических, так и минеральных удобрений. Органические удобрения вносят осенью под вспашку в дозе 70 т/га, что соответствует рекомендациям ученых.

Вместе с тем в хозяйстве применяют завышенные дозы азотных удобрений в количестве 165 кг/га в 2 приема: 120 кг/га под предпосевную обработку почвы в виде КАСа, а в подкормку – 45 кг/га. Подкормка азотными удобрениями (мочевина) проводится в фазу 4-6 листьев культуры. Норма внесения фосфорных удобрений в хозяйстве также завышена на 15 кг/га, а калийных удобрений вносится ниже нормы на 20 кг/га, согласно рекомендациям ученых.

После уборки предшественника проводят опрыскивание гербицидом Торнадо 500 – 2 л/га. Через 10 дней вносят минеральные удобрения (фосфорные, калийные) и органические. Из калийных удобрений вносили хлористый калий в дозе 120 кг/га д. в., из фосфорных – аммофос в дозе 85 кг/га д. в.

Весенняя обработка включала ранневесеннее закрытие влаги культивацией на глубину 5-8 см. Предпосевная обработка почвы проводилась агрегатом АКШ-7,2. Для посева использовали сеялку «MonosemMesa 3r» в агрегате с трактором МТЗ-12.21. Норма высева – 130 тыс. семян на 1 га. Посев проводили во 2-3 декаде апреля.

Основная защита от сорняков состояла из 2-х обработок: Голтикс, 1,5 л/га + Бетанал эксперт ОФ, 1,5 л/га в фазу семядольных листьев сорняков. В фазу семядольных - двух листьев сорняков проводили обработку Карибу, 30 г/га + ПАВ Тренд 90, 200г/га. Против осота, ромашки в фазу 1-3 настоящих листьев – Лонтрел 300, 0,4 л/га. Для опрыскивания применяли Jacto Advance 2000.

Фунгицидные обработки против церкоспороза в фазу вегетации проводили фунгицидом Амистар Экстра, 0,6 л/га.

В качестве борных микроудобрений вносили борную кислоту (2 кг/га) в некорневые подкормки при смыкании рядков и через 1-1,5 мес после первой. Уборка корнеплодов в хозяйстве проводилась комбайном «Holmer» (Германия) в 3-й декаде сентября, начало октября.

Таким образом, при анализе технологии возделывания сахарной свеклы в ЗАО «Гудевичи» существенными резервами роста урожайности корнеплодов сахарной свеклы являются следующие мероприятия:

1. Использование новых высокопродуктивных гибридов сахарной свеклы, которые могут дать прибавку урожая до 15%.

2. Применение научно обоснованных доз минеральных удобрений.

3. Использование новых форм борных микроудобрений.

4. Использование технологической колеи с целью экономии семян и более качественного внесения средств химизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Дата доступа: 14.09.2019.
2. Растениеводство: учеб. пособие / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017.

УДК 631.8:633.852 (476.6)

ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ БОР ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Кляуз А. С. – студент

Научный руководитель – **Гончарук В. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшей задачей агропромышленного комплекса Республики Беларусь является наращивание объемов пищевого растительного масла и обеспечение животноводства высокобелковыми кормами собственного производства. Для реализации данной задачи в республике активно ведется работа по внедрению подсолнечника в производство. Среди масличных культур подсолнечник обладает наиболее высокой биологической продуктивностью, семена современных гибридов содержат до 56% масла и до 16% белка. Одним из основных сдерживающих факторов по внедрению подсолнечника для большинства хозяйств является отсутствие госзаказа на маслосемена. Уже сегодня имеются хозяйства, которые получают из года в год 25-30 ц/га семян, хотя потенциал подсолнечника гораздо выше. До включения в Государственный реестр сортов на различных ГСХУ в среднем за 3 года испытаний урожайность гибридов составила 50-60 ц/га, а в отдельные годы – до 70 ц/га и более. Поэтому увеличение урожайности и качества подсолнечника является приоритетной задачей для аграриев страны.

Одним из резервов повышения урожайности и улучшения качества продукции подсолнечника является применение микроэлементов, которые иницируют при малых концентрациях в растениях существенные изменения жизнедеятельности. По литературным данным, наиболее значимым микроэлементом при возделывании подсолнечни-

ка является бор [1].

Действие бора на урожайность и качество маслосемян подсолнечника изучалось в условиях полевых опытов в 2018-2019 гг. на дерново-подзолистой связносупесчаной почве в 4-кратной повторности, размер общей площади делянки – 84 м². Почва участка характеризовалась слабокислой реакцией среды, средним содержанием гумуса и подвижных форм фосфора и калия. Почва среднеобеспеченна подвижными формами бора – 0,4-0,6 мг/кг сухой почвы.

Непосредственно перед закладкой опыта были внесены (фоном) удобрения из расчета 90 кг/га азота, 95 кг/га фосфора и 160 кг/га калия. Агротехника возделывания подсолнечника в опыте соответствовала общепринятой.

Для посева использовался среднеспелый, высокоолеиновый гибрид «Кларика КЛ» фирмы «CAUSSADE SEMENZES» (Франция) с междурядьем 70 см, с нормой высева – 75 тыс. семян/га.

В опыте изучались различные дозы и способы внесения ИТЕРМАГ Бор. Применялись два способа внесения: в почву и внекорневая подкормка в 2 срока. Первая – в фазу 5-6 листьев и вторая – в фазу начала цветения подсолнечника.

Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица 1 – Влияние различных доз и способов внесения ИТЕРМАГ Бор на урожайность и выход масла подсолнечника в среднем за 2 года (2018-2019 гг.) при влажности маслосемян 7%

Варианты	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля		Масличность, %	Сбор масла, ц/га	Отклонение от контроля, ц/га
		ц/га	%			
1. N ₉₀ P ₉₅ K ₁₆₀ – фон	30,6	-	-	48,3	14,8	-
2. Фон + ИТЕРМАГ Бор _(3,0) кг/га д. в. в почву	31,4	+0,8	+2,6	48,5	15,1	+0,3
3. Фон + ИТЕРМАГ Бор _(0,1+0,1) кг/га д. в.	34,3	+3,7	+12,1	49,3	16,9	+2,1
4. Фон + ИТЕРМАГ Бор _(0,2+0,2) кг/га д. в.	35,9	+5,3	+17,3	49,8	17,9	+2,3
5. Фон + ИТЕРМАГ Бор _(0,3+0,3) кг/га д. в.	37,3	+6,7	+21,9	50,1	18,7	+2,9
НСР _{0,5}	1,7			1,9		

Анализ полученных результатов показал, что наиболее эффективным способом внесения микроудобрения ИТЕРМАГ Бор является внекорневая подкормка в дозе (0,3+0,3) кг/га д. в. В этом варианте получена максимальная урожайность (37,3 ц/га) и сбор масла (18,7 ц/га) в среднем за 2 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по применению новых агротехнических приемов в технологии возделывания подсолнечника / Г. В. Пироговская [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии, Полес. ин-т растениеводства, Ин-т защиты растений. – Минск: [б. и.], 2015. – 35 с.

УДК 632.951:633.853.494“324”

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ СЕМЕННОГО СКРЫТНОХОБОТНИКА И КАПУСТНОГО КОМАРИКА В ПОСЕВЕ ОЗИМОГО РАПСА

Ковшик Т. В. – студент

Научный руководитель – **Бейгюк С. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рапс является ценной сельскохозяйственной и промышленной культурой, используемой на пищевые, кормовые и технические цели. Природно-климатические условия Беларуси позволяют рапсу реализовать высокий потенциал урожайности в 30-40 ц/га и более. Для получения стабильно высоких урожаев необходимо проводить своевременную и качественную защиту культуры от комплекса вредных объектов.

Цель – изучить эффективность инсектицидов против семенного скрытнохоботника и капустного комарика в посеве озимого рапса

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в посевах озимого рапса гибрида Вектра. Учеты проводились согласно общепринятым в энтомологии методикам [1].

Первая декада мая характеризовалась пониженным температурным режимом (средняя температура – 8,8⁰С) и низким количеством выпавших осадков – 1,4 мм, при норме – 16 мм. Вторая декада мая была очень дождливой (51 мм осадков), в то время как месячная норма составляет 56 мм. Сложившиеся погодные условия сдерживали развитие семенного долгоносика *Ceutorhynchus assimilis*, а также затрудняли заселение посевов капустным стручковым комариком *Dasineura brassica*.

Для контроля фитофагов генеративных органов рапса была предусмотрена следующая схема опыта:

1. Контроль (без обработки).
2. Биская, МД 0,3 л/га (ВВНС 65) + Сиванто Энерджи, КЭ 0,6 л/га (ВВНС 71).
3. Биская, МД 0,3 л/га (ВВНС 65).

Согласно схеме исследований, инсектицидные обработки озимого

рапса против семенного долгоносика и стручкового комарика были проведены в фазу середины цветения и начала образования стручка. Против данных фитофагов применялись Бискай, МД (0,3 л/га) и Сиванто Энерджи, КЭ (0,6 л/га). Результаты учетов заселенности стручков озимого рапса личинками долгоносика и комарика представлены в таблице.

Таблица – Биологическая эффективность инсектицидов против семенного скрытнохоботника и капустного комарика (опытное поле УО «ГТАУ», гибрид Вектра, 2019 г.)

Вариант	Заселенность стручков озимого рапса личинками, 21.06 (ВВНС 82), %		Биологическая эффективность, %	
	капустный комарик	семенной скрытнохоботник	капустный комарик	семенной скрытнохоботник
1	6	19	-	-
2	0	5	100	74
3	0	12	100	37

В варианте 1, где не было предусмотрено защитных мероприятий, степень заселения личинками комарика составила 6%, а личинками скрытнохоботника – 19%.

Инсектицид Бискай, МД (0,3 л/га) был применен в середину цветения (ВВНС 65) в варианте 2 и 3. Учет, проведенный 21.06.2019 (ВВНС 82), показал полное отсутствие в стручках личинок капустного комарика на обработанных участках, что говорит о 100% эффективности препарата против данного фитофага. В то же время в варианте 3, где защитные мероприятия предусматривали однократную обработку Бискаей, МД (0,3 л/га), заселенность стручков личинками долгоносика составила 12%, а биологическая эффективность против данного фитофага составила всего 37%. Низкая биологическая эффективность препарата против долгоносика объясняется тем, что после проведения защитных мероприятий фитофаг продолжал мигрировать и заселять посев озимого рапса на протяжении всего периода цветения культуры.

Во 2-м варианте в начале образования стручка (ВВНС 71) был применен Сиванто Энерджи, КЭ (0,6 л/га). Согласно учетам, степень заселения посевов личинками фитофага составила 5%, биологическая эффективность составила всего 74%.

Согласно полученным данным, можно сделать вывод, что в условиях вегетационного периода 2019 г. на опытном поле УО «ГТАУ» вредители регенеративных органов озимого рапса (семенной скрытнохоботник и капустный комарик) не получили массового развития, поэтому сравниваемые системы защиты культуры против данных фитофагов проявили себя не в полной мере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в с.-х. / Под ред. зав. лабораторией энтомологии РУП «Институт защиты растений» доктора биол. наук, профессора Л. И. Трепашко / РУП «Институт защиты растений», 2009.

УДК 634.1/8 (478)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЛОДОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВЫ

Колесникович Т. Н. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Основу сельского хозяйства Молдовы составляют плодоводство, виноградарство и овощеводство. Плодоводство носит классический характер. Его основу составляет производство яблок, груш, черешни, вишни, сливы, орехов, персиков, абрикосов, айвы, земляники и малины.

Площадь плодовых насаждений Молдовы постепенно сокращается, по сравнению с предыдущими годами, из-за выкорчевки старых садов. К примеру, в 1980 г. площадь плодовых насаждений в Молдове составляла 178 тыс. га, а валовое производство фруктов – около 637 тыс. т, а в 2018 г. – 139,6 тыс. га и 894,2 тыс. т соответственно. Несмотря на то что их площадь уменьшилась, общий урожай фруктов вырос примерно на 28,7%, и этому есть объяснение: применяются новейшие технологии и практики.

Из общей площади в 139,6 тыс. га плодовых насаждений 50,7 тыс. га являются плодово-ягодными насаждениями, принадлежащими сельскохозяйственным предприятиям, 66,5 тыс. га являются собственностью крестьянских хозяйств и 22,4 тыс. га являются вспомогательными хозяйствами населения.

В 2018 г. площади насаждений семечковых культур составили 61,7 тыс. га, косточковых – 43,3 тыс. га, грецких орехов – 30,8 тыс. га, а плантации ягодных кустарников и земляники – 3,8 тыс. га.

Разнообразие агроклиматических условий страны определяет выделение на ее территории основных сельскохозяйственных зон: северная, центральная и южная.

Наибольшая часть садов находится на севере страны (46,02 тыс. га), затем следуют центр (37,46 тыс. га) и юг страны (17,92 тыс. га).

Остальные площади находятся вокруг муниципия Кишинев и в АТО Гагаузия.

В северной зоне наибольший удельный вес составляют яблоневые и черешневые сады, а также плантации ягодных кустарников и земляники садовой, в центральной – виноградники, абрикосовые, грушевые и ореховые сады. Южная часть страны больше специализируется на виноградарстве и персиках с нектаринами.

Молдова – страна виноградарства и вина. По климатическим условиям на территории Молдовы сформировались две зоны виноградарства: центральная (зона Кодр) и южная с центрами Аккерман, Шабо, где выращивают самые знаменитые сорта винограда. Виноградные плантации в северной части страны возделывают в минимальных количествах.

Виноградные насаждения, занимая лишь 7% в структуре сельскохозяйственных угодий, обеспечивают около 20-25% стоимости валовой продукции АПК. Экспорт винодельческой продукции составляет около 28-30% всего экспорта товаров. Около 95% алкогольной продукции, производимой в республике, экспортируется.

Виноградарство страны имеет 2 основных направления:

- выращивание столовых сортов винограда для потребления их в свежем виде (сорта Шасла, Жемчуг Саба, Мускат и др.);
- выращивание сортов винограда для изготовления легких и тонких столовых вин, шампанского, десертных вин и коньяков. Из винных сортов более известны Алиготе, Нино, Фетяска, Рислинг, Совиньон, Каберне и др.

Северная зона, отличающаяся недостаточными ресурсами тепла, менее плодородными почвами, специализируется на производстве ранних сортов столового винограда и сырья для изготовления коньячных материалов и ординарных белых сухих вин.

Веками в Молдове выращивается много столовых и технических сортов винограда для потребления и для изготовления белых, красных и других вин. Название этих местных сортов происходят из морфологических характеристик винограда: белые – Galbena, Mustoasa, Tămîioșă, Feteasca; красные – Coarna neagră, Cadîrca и др.

Перспективными направлениями развития плодоводства в Республике Молдова считаются:

- постепенный переход от классических к современным технологиям производства плодов, ягод и винограда;
- улучшения качества производимого посадочного материала плодово-ягодных культур и винограда;
- создание современных интенсивных садов, ягодных плантаций и

виноградников сортами, которые пользуются спросом на мировых рынках;

- постоянный контроль за качеством урожая в течение всего вегетационного периода;

- товарная обработка собранного урожая в соответствии с конкретными требованиями рынка;

- сертификация плодово-ягодной продукции и винограда в соответствии с международными стандартами.

Таким образом, основной аксиомой развития плодоводства является следующее утверждение: рынок определяет какие фрукты и в каком количестве мы должны производить.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальное Бюро Статистики Республика Молдова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://statistica.gov.md>. – Дата доступа: 04.02.2020.
2. Сельское хозяйство Молдовы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://worldofscience.ru/geografija-mira/18-geografija-moldavii/394-sel-skoe-hozjajstvo-moldavii.html>. – Дата доступа: 07.02.2020.
3. Энциклопедия от А до Я [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://m.moldovenii.md/ru>. – Дата доступа: 07.02.2020.

УДК 581.5 (635.21)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ

Кудрина П. В. – магистрант

Научный руководитель – **Милоста Г. М.**

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Лен-долгунец – ценная техническая культура древнего происхождения, дающая одновременно два вида продукции: волокно и семена. Несмотря на трудоемкость в возделывании, лен при грамотном и научном подходе является доходной культурой. Для увеличения производства и получения льнопродукции высокого качества необходимо применение научно обоснованных технологий возделывания, которые удовлетворяют требования культуры к условиям произрастания и учитывают процессы формирования продуктивности, знание которых позволяет конкретными агротехническими приемами влиять на рост и развитие растений и, в конечном итоге, на их продуктивность. Установлено, что урожайность сорта во многом зависит от почвенно-климатических условий и поэтому подбирать его следует с учетом

конкретных условий каждого региона и хозяйства. Основная цель исследований – выделение наиболее продуктивного сорта из группы раннеспелых в конкретных почвенно-климатических условиях Кобринского района.

Исследования проводились в почвенно-климатических условиях Кобринского государственного сортоиспытательного участка Брестской области. Полевые опыты закладывались в 2018-2019 гг. на хорошо окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком с глубины 60 см. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы в среднем за 2 года: $pH_{КС}$ – 5,6; содержание гумуса – 1,9%, P_2O_5 – 185 и K_2O – 190 мг/кг почвы, по содержанию микроэлементов (бор, цинк) почва относится ко 2 группе обеспеченности. Повторность в опытах 3-кратная. Общая площадь делянки – 49,5 м² (4,5х11,0), учетная – 28,8 м² (3,6х8,0). Исследования проводились с тремя раннеспелыми сортами льна-долгунца: Яроч (контроль), Дукат и Маяк. Посев в 2018 г. проводили 22 апреля, в 2019 г. – 20 апреля. Норма высева семян для данного типа почв – 20 млн. всхожих семян на 1 га.

Уборка льна проводилась поделочно-раздельным способом, который включал теребление льна с расстилом на льнище с последующим, после подсыхания, обмолотом семян и оборачиванием ленты.

В результате проведения полевых и лабораторных опытов была установлена зависимость продуктивности льна-долгунца от сорта. В качестве контроля был взят раннеспелый сорт – Яроч.

В результате анализа данных урожайности льносолумы по годам установлено, что на продуктивность льна-долгунца заметное влияние оказали погодные условия. Различная реакция сортов льна-долгунца на особенности распределения осадков способствовала колебаниям урожайности льносолумы по годам исследований. Более благоприятные погодные условия сложились в 2019 г., когда средняя урожайность изучаемых ранних сортов составила 58,7 ц/га, а в предыдущем 2018 г. – всего 52,0 ц/га. Это связано с более благоприятными температурными условиями года и более оптимальной обеспеченностью влагой в 2019 г., когда урожайность возросла на 11,4% по сравнению с предыдущим годом. Таким образом, под влиянием погодных условий урожайность льносолумы поздних сортов может меняться на 11,4%.

Результаты полевых исследований показали, что наиболее высокая урожайность льносолумы получена для сортов Яроч (55 ц/га) и Дукат (58 ц/га). Максимальная урожайность льноволокна (15,1 ц/га) получена у сорта Дукат, минимальная – у сорта Маяк (12,2 ц/га). Урожайность льноволокна во многом зависит от урожайности льнотресты,

но в конечном итоге определяется процентным содержанием волокна в тресте. Наибольшая урожайность семян получена у сорта Дукат (7,0 ц/га), а наиболее низкая – у сорта Маяк (5,5 ц/га).

Таким образом, наибольшим уровнем экологической пластичности из группы раннеспелых в почвенно-климатических условиях Брестской области характеризуется сорт Дукат, обеспечивающий получение наиболее высокого уровня урожайности льноволокна (15,1 ц/га) и льносемян (7,0 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных культур Республики Беларусь. – Мн., 2018.
2. Кукреш, С. П. Повышение урожайности и качества льна-долгунца. «Аграрная наука». – 2002. – № 7. – С. 13.

УДК 631.3 (075.8)

К ВОПРОСУ РАЗДЕЛЬНОЙ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Кузнецова М. С., Григусь И. И., Садовский Е. А. – студенты

Научный руководитель – **Цыбульский Г. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время уборку зерновых культур проводят преимущественно прямым комбайнированием, где за один проход зерноуборочного комбайна с навешенной жаткой прямого среза производится срезание стеблей и их полный обмолот. Прямое комбайнирование следует проводить при полном созревании хлебов и их влажности 16-20%, гороха – 20-25% [1].

Однако при использовании прямого комбайнирования возникают трудности с уборкой засоренных, неравномерно созревающих хлебов, хлебов с подсевом трав.

Засоренные хлеба и хлеба с подсевом трав при прямом комбайнировании после срезания ножом жатки неравномерно подаются к сужающему шнеку и далее в молотильный аппарат, вызывая его жесткую работу и даже забивание и разрыв приводных ремней. В результате прохождения хлебной массы через молотилку происходит увлажнение обмолоченного зерна, ухудшение его сепарации из зернового вороха, вместе с тем загрязнение грохота, решет очистки комбайна и увеличение потерь сверхдопустимого уровня.

Хорошим решением данной проблемы может быть раздельная уборка с использованием валковых жаток, например ЖВЗ-7У или

ЖВЗ-9У «Палессе» ПО «Гомсельмаш» с шириной захвата 7 и 9 м к энергосредству УЭС-2-250А [2]. Также эффективно может использоваться самоходная косилка КС-200 «ПАЛЕССЕ CS200» с валковой транспортной жаткой захватом 9,2 м [3]. Представленные жатки имеют левое расположение выгрузного транспортера, позволяют работать челночным способом движения и обеспечивают сдваивание валков. Подбор валков после естественной сушки осуществляется зерноуборочным комбайном с навешенным подборщиком валков, например зерноуборочным комбайном КЗС 1218 с подборщиком ПЗ-3,4.

Как показывают наши исследования, использование раздельного способа уборки засоренных хлебов, хлебов с подсевом трав, неравномерно созревающих культур, обеспечит более полную загрузку высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов. Снижение влажности хлебной массы после дополнительной естественной сушки обеспечит более качественный обмолот и лучшую сепарацию зерна и семян, что будет способствовать снижению потерь при уборке, а также увеличению производительности зерноуборочных комбайнов.

По предварительным оценкам производительность зерноуборочного комбайна на подборе сдвоенных валков, скошенных валковой жаткой с шириной захвата 9 м, в сравнении с прямым комбайнированием зерноуборочным комбайном с жаткой прямого среза и рабочей шириной захвата 7 м, увеличится в 1,5-2 раза в зависимости от урожайности хлебной массы и может достигать 30-40 га в день с одновременным снижением потерь и последующим снижением затрат на сушку. Также за счет сокращения длины валков на поле увеличится производительность машин и агрегатов, обеспечивающих уборку соломы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины: учебник / Э. В. Заяц. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 456 с.
2. Жатки валковые навесные [Электронный ресурс] // ПО «Гомсельмаш». – Режим доступа: <https://www.gomselmash.by/produktsiya/gatki/zhatki-valkovye-navesnie/>. – Дата доступа: 24.01.2020.
3. Самоходная косилка [Электронный ресурс] // ПО «Гомсельмаш». – Режим доступа: <https://www.gomselmash.by/produktsiya/samohodnaya-kosilka/ks-200-palesse-cs200/>. – Дата доступа: 24.01.2020.

УДК 631.3 (075.8)

К ВОПРОСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Кузнецова М. С., Григусь И. И., Садовский Е. А. – студенты
Научный руководитель – **Цыбульский Г. С.**

Обеспечение продовольственной безопасности страны неразрывно связано с возделыванием зерновых и зернобобовых культур на продовольственные и фуражные цели. В 2018 г. зерновые и зернобобовые культуры в РБ возделывались на площади 2348 тыс. га, в т. ч. кукуруза на зерно – 175 тыс. га и обеспечили валовой сбор 6150,6 тыс. т при средней урожайности 26,7 ц/га. Зерна кукурузы было намолочено 1138 тыс. т при урожайности 54 ц/га. Зерновые и зернобобовые культуры без учета кукурузы обеспечили урожайность в 20,8 ц/га. Для проведения уборочных работ в хозяйствах республики насчитывалось 9,2 тыс. шт. зерноуборочных комбайнов с удельной нагрузкой 223 га на одну машину. [1]. Таким образом, при уборке прямостоячих хлебов прямым комбайнированием и допускаемых потерях в 2% [2], потенциальные потери зерна могут составлять 123 тыс. т. Снижению потерь зерна и семян при уборке может способствовать качественная технологическая настройка зерноуборочных комбайнов.

Как показывают наши исследования, основными причинами сверхнормативных потерь являются засоренные клавиши соломотряса, неправильно выбранные и не соответствующие заводским рекомендациям настроечные параметры частот вращения молотильного барабана, вентилятора очистки, степень открытия жалюзи решет, скорость движения комбайна и не соответствующие ей частота вращения мотопила жатки и его положение относительно режущего аппарата.

Высокая частота вращения молотильного барабана вместе с малым зазором между барабаном и подбарабаньем способствует дроблению зерна и чрезмерному измельчению соломы и, как следствие, ведет к перегрузке соломотряса, решет очистки и снижению сепарации зерна, что вместе с неправильно отрегулированными величинами открытия решет очистки и воздушного потока вентилятора способствует увеличению потерь. Потери от невымола (наличие зерен в колосьях) будет наблюдаться при сверхнормативном зазоре между барабаном и подбарабаньем, низкой частоте вращения молотильного барабана, а также при некачественном ремонте и подготовке комбайна к работе, изношенных, деформированных деталях молотильного аппарата. Высокие обороты мотопила жатки приводят к обламыванию колосьев, перебрасыванию срезанных стеблей через жатку и вызывают появление дополнительных потерь.

Вместе с тем заводские недоработки комбайнов вызывают трудности с настройкой, а в некоторых случаях к невозможности каче-

ственного проведения обмолота убираемых культур. Так возникают определенные проблемы с уборкой и последующей доработкой семян ячменя. Молотильный аппарат зерноуборочного комбайна отечественного производства КЗС-1218 (GS-12) ПО «Гомсельмаш» не оборудован простой шасталкой, которая устанавливается как заслонка на двух первых планках подбарабана, когда исключается просыпание зерна, и за счет его перетираания происходит обламывание остей. При отсутствии такого простого устройства ости семян, в первую очередь озимого ячменя, не обламываются, что увеличивает потери во время уборки за счет плохой сепарации зерна из вороха, а также затрудняет их послеуборочную доработку и подготовку к посеву. Зачастую посев ведется семенами с необломанными остями. Такие семена забивают семяпроводы и сошники сеялки, что способствует появлению огрехов и требует дополнительных затрат времени на их очистку. Данное обстоятельство может привести и к поломкам высевających аппаратов сеялки.

Таким образом, знание технологических настроек зерноуборочных комбайнов и их качественное выполнение в соответствии с убиромой культурой и условиями уборки позволит снизить потери, повысить чистоту зернового вороха и свести к минимуму дробление семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2019 / Национальный стат. комитет Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск: РУП «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Респ. Беларусь», – 2019. – 471 с.
2. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины: учебник / Э. В. Заяц. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 456 с.

УДК 612. 396. 111 (476)

КРАХМАЛ: ЧТО ЭТО ТАКОЕ И КАКИЕ ПРОДУКТЫ ЕГО СОДЕРЖАТ

Кулеш В. Д. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Все мы знаем слово «крахмал», но не все знают, где он содержится и в каком количестве, вреден он или полезен. Крахмал относится к сложным углеводам (полисахаридам) и является незаменимым источником энергии.

Главное запасное вещество растений – *крахмал* – представляет собой смесь *амилозы* и *амилопектина*. Соотношение амилозы и амило-

пектина в крахмале из разных объектов неодинаково: крахмал яблок почти целиком состоит из амилозы, в то время как в кукурузном крахмале до 80% приходится на амилопектин. Крахмал находится в клетках растений в виде крахмальных зерен, форма, размеры и структура которых в значительной степени определяются генетически. При определении количества муки это позволяет выявлять примеси. В некоторых растениях роль основного запасного полисахарида выполняет полифруктозан инулин, как например в клубнях земляной груши.

Крахмал – является одним из важнейших для жизнедеятельности человека органическим соединением. В растительных клетках образуется в процессе фотосинтеза и накапливается в клубнях, корнях, семенах. Он входит в состав многих продуктов и, наряду с сахарозой, является важнейшим источником углеводов в человеческом организме. В привычном для нас виде крахмал – это белый аморфный порошок, нерастворимый в холодной воде и образующий коллоидный раствор (крахмальный клейстер) в горячей воде. Получают крахмал, измельчая подходящее сырье и подвергая полученную смесь обработке химическими веществами. После очистки, фильтрации и сушки, готовый крахмал готов к употреблению.

Существует множество видов крахмала, они отличаются сырьем, которое используется для его изготовления, его качеством и полезными свойствами: картофельный, кукурузный, пшеничный, амилопектиновый (получают из восковой кукурузы).

В каких же продуктах содержится крахмал?

Крахмал (полисахарид) необходим человеку, т. к. именно он посредством гидролиза превращается в глюкозу, усваиваемую организмом. Большинство белорусов считают, что больше всего крахмала содержится в картофеле. На самом деле его там не так уж и много (около 15%). Гораздо больше крахмала содержится в зерне, крупах, муке, макаронных изделиях, хлебе (таблицы 1, 2). В таблицах 1 и 2 приведены данные о процентном содержании крахмала в зерне, крупах, муке, макаронных изделиях, хлебе.

Что касается зерна, то основной запасной углевод зерновки злаков – крахмал, который представлен двумя полисахаридами – амилозой и амилопектином. Соотношение между ними в зерновках может изменяться в зависимости от условий выращивания, в среднем количество амилозы обычно варьирует в пределах 15-25%, а амилопектина – 75-85% общего количества крахмала в зерне. Содержание крахмала в зерновках большинства злаковых растений составляет 50-70%, а в рисе и кукурузе – до 80%. Кроме крахмала, в зерновках накапливаются и другие углеводы – это клетчатка, гемицеллюлоза, пектиновые веще-

ства, которые входят в состав клеточных стенок, пленок и семенных оболочек. Которые полезны для пищеварения, но при производстве круп и муки их количество резко уменьшается. Содержание крахмала в крупах – одно из самых высоких среди всех продуктов питания. Больше всего полисахаридов находится в рисе, просе и кукурузе (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание крахмала в крупах

НАИМЕНОВАНИЕ	СОДЕРЖАНИЕ
Белый рис	78%
Цельный рис	75%
Просо	69%
Маис / кукуруза	65%
Овес	61%
Пшеница	60%
Ячмень	58%
Рожь	54%

Содержание крахмала в муке так же высоко, как и в крупах. Незря именно муку используют для приготовления киселей, соусов и даже клея (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание крахмала в муке

НАИМЕНОВАНИЕ	СОДЕРЖАНИЕ
Рисовая мука	79%
Кукурузные хлопья	74%
Ячменная и пшеничная мука	72%
Попкорн	68%
Кукурузная мука	65%
Блюдо из овса	61%

Хлеб, хлебобулочные и макаронные изделия – богатый источник полисахаридов. Содержание крахмала в этих продуктах немного ниже, чем в крупах и муке, но все же достаточно для обеспечения организма этим необходимым веществом. Так, в свежем хлебе содержится 66% крахмала, в белом – 48%, ржаном – 45%, в выпечке из слоеного теста – 37%. Высокое содержание крахмала отмечается в макаронных изделиях: спагетти – 75%, лапша – 65%. Потребление таких продуктов помогает насытить организм углеводами, но в больших количествах это может негативно отразиться на работе внутренних систем и привести к ожирению. Каждая порция провоцирует выработку инсулина, чтобы глюкоза могла благополучно усвоиться. Такая нагрузка не всегда оказывает положительное влияние на организм, вероятно, следует употреблять продукты, содержащие крахмал, в малых концентрациях или в резистентной форме.

Мы любим есть картошку, мучное, крупы, все зерновые и бобовые, но от них появляются лишние килограммы. Крахмал в организме распадается на отдельные молекулы глюкозы, которые и превращаются в лишний жир. Но не весь крахмал имеет такие свойства. Это относится к резистентному крахмалу.

1. Он встречается в самой разной еде: зерновых, семенах и бобовых. Он связан с клетчаткой и, как сама клетчатка, резистентен к перевариванию.

2. Он содержится во многих углеводистых продуктах, приготовленных особым способом: их сначала готовят, а потом охлаждают.

3. И это может быть крахмал, который становится устойчивым в результате химической обработки.

Резистентный крахмал ведет себя аналогично пищевому волокну: во время пищеварения около 10% поглощенного крахмала остаются в толстой кишке без изменений, поэтому он устойчив. Это автоматически поставляет организму меньше килокалорий.

Несомненная польза резистентного крахмала в том, что:

1. Он проходит через желудок и тонкий кишечник, попадает в толстый кишечник (как и пищевые волокна) и там служит отличной питательной средой для полезных бактерий.

2. Резистентный крахмал, как и растворимые пищевые волокна, помогает похудеть: и то, и другое предотвращает голод, снижает аппетит и даже помогает организму «сжигать» жир.

Вероятно, самыми популярными являются блюда из картофеля, макаронных изделий и риса. Мы потребляем слишком мало резистентного крахмала и слишком много крахмала обычного.

Крахмал необходим организму, он укрепляет иммунитет, нормализует кислотные процессы, улучшает микрофлору. Но избыток его вреден для организма, поэтому следует правильно сочетать в рационе крахмалистые и некрахмалистые продукты, включая фрукты и овощи, чтобы не нарушить обмен веществ. Важно все фрукты, которые не содержат крахмал, употреблять исключительно в свежем виде, чтобы получить из них максимум пользы.

Если в составе продукта на 100 г содержание крахмала менее 5%, то он считается условно некрахмалистым, а если менее 1%, то некрахмалистым полностью.

К овощам с низким содержанием крахмала 4-5% относятся тыква, горох, кольраби. Еще ниже содержание крахмала (1-2%) у капусты, перца, петрушки, редиса, шпината. Грибы содержат очень мало крахмала – 1%.

Практически все фрукты содержат очень низкое содержание крахмала. Например, клубника и дыня – 0,05%, яблоки – 0,8%.

Мы ежедневно употребляем крахмал, который, как мы знаем, содержится не только в картофеле, но и практически во всех злаках. Злаки наиболее трудно усвоить даже в отваренном виде. Данные продукты вызывают брожение и газообразование. Зерна, злаки, крахмалосодержащие продукты противопоказаны маленьким детям – их организм не вырабатывает необходимые ферменты. Даже у двухлетнего ребенка они менее активны, чем у взрослого. Поэтому до двухлетнего возраста

крахмалистой пище лучше предпочесть фрукты: чернослив, финики. Они легки в усвоении, дают достаточно энергии, не требуют длительного переваривания.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее количество крахмала находится в кукурузной, ячменной, пшеничной муке (целых 65-74%).

2. Крахмал является основным углеводом в рационе и значительной частью многих основных продуктов.

3. В современных рационах питания человека продукты с высоким содержанием крахмала имеют высокую степень очистки и лишены клетчатки и питательных веществ. К этим продуктам относятся рафинированная пшеничная мука, хлебобулочные изделия и выпечка, а также кукурузная мука.

4. Чтобы поддерживать здоровое питание, старайтесь ограничить потребление этих продуктов. Диеты с высоким содержанием очищенных крахмалов связаны с более высоким риском развития сахарного диабета, сердечно-сосудистых заболеваний и увеличения веса. Кроме того, они могут привести к тому, что уровень сахара в крови резко возрастает, а затем резко падает. Это особенно важно для людей с сахарным диабетом и преддиабетом, поскольку их организмы не могут эффективно удалять сахар из крови.

Рекомендуется потребление цельных, необработанных источников крахмала, которые являются отличными источниками клетчатки и содержат множество витаминов и минералов.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений» Н. Н. Третьякова.
2. <http://larissa-moor.de/rezistentny-j-krahmal-polezny-j-krahmal>.
3. <https://vseoe.de.net/?p=1552>.
4. <https://boned.ru/blyuda-iz-yaic/ovoshchi-zelenye-i-nekrahmalistye-spisok-nekrahmalistye.html>.
5. <https://www.silazdorovya.ru/v-kakix-produktax-soderzhitsya-kraxmal/>.
6. <https://foodismedicine.ru/produkty-s-vysokim-soderzhaniem-krahmala-spisok/>.

ВИДЫ ЗЕМЕЛЬ И ПОЧВЫ ЛИДСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Куровский А. Г., Козловский А. А., Матысюк В. С., Бойдич А. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Земля как природный ресурс является важным составным элементом биосферы нашей планеты. Это не только сельскохозяйственные земли, но и лесные и водные ресурсы. Ограниченность земельных ресурсов делают все более важной проблему бережного отношения и надлежащего использования земель. В связи с этим актуальным является анализ наличия и распределения видов земель для их рационального использования.

Общая площадь земель Гродненской области, состоящей из 17 районов, составляет 2512698 га, а площадь земель Лидского района – 156674, или 6,2% от областных. Что касается пахотных земель, а это 53758 га, то их количество близко к среднему значению по районам – 4,9%.

Что касается земель под постоянными культурами, то Лидский район со своими 1925 га занимает второе место после Гродненского (4786 га), по области таких земель 15535 га. В Лидском районе довольно большое количество луговых земель (27057 га), больше лишь в Щучинском (29101 га) и Сморгонском районах (27401 га).

Всего сельскохозяйственных земель в Лидском районе – 82720 га на фоне 1218168 га болотных. Что касается лесных земель, то их количество составляет 42291 га, или 4,6% от областных. В то же время в районе довольно много земель под древесно-кустарниковой растительностью – 5992 га.

Рельеф – в основном слабоволнистая донно-моренная равнина, носящая название Лидской. Местами эта равнина изрезана неглубокими замкнутыми и проточными ложбинами, которые нередко заторфованы в пониженных участках. Исходя из этого, в Лидском районе очень большое количество земель под болотами (6097 га), больше лишь в Свислочском, с его Беловежской пушей – 9212 га. По области количество болот – 63888 га. Отличается район и огромным количеством нарушенных земель, куда можно отнести выработанные торфяники – 754 га, это 98% от областного показателя. Кроме этого, Лидский район лидирует по количеству земель общего пользования – 1739 га

(13,0% от области). Для сравнения, в Ивьевском лишь 326 га (2,4%). Также Лидский район занимает первое место по количеству иных земель – 1706 га, или 17,3% от областных земель этой категории.

Следует отметить, что по формам собственности у государства 155847 (по области 2506235 га), в частной собственности – 827 га, больше лишь в Гродненском районе – 2206 га, по области – 6463 га.

Что касается осушенных земель, то среди всех районов Гродненской области максимальное их количество 31089 га в Лидском районе. Для сравнения, в холмистом Волковысском районе их в 4 раза меньше. По области количество осушенных земель составляет 331565 га. Орошаемых земель нет.

В Лидском районе среди типов почв сельскохозяйственных и лесных земель преобладают дерново-подзолистые заболоченные – 41,4%, несколько меньше автоморфных дерново-подзолистых почв – 31,8%, меньше лишь в Ивьевском районе – 25,7%. Дерновых заболоченных почв в Лидском районе 11,3%, больше лишь в Мостовском (13,5%) и Щучинском (12,2%), по области – 9,4%.

По гранулометрическому составу в районе преобладают супесчаные почвы – 77,49% (по области – 80,83%), на долю песчаных отложений приходится 21,90%, что несколько больше, чем по области – 15,16%. На долю суглинистых и глинистых почв приходится лишь 0,04%, меньше лишь в Щучинском районе (0,02%), по области – 3,67%, а в Ошмянском – 18,37%. На долю торфяных почв приходится 0,57%, что почти в 2 раза больше, чем в среднем по Гродненской области.

Таким образом, в Лидском районе большая часть земель приходится на пашню, где преобладают почвы супесчаного грансостава. Среди сельскохозяйственных и лесных земель преобладают полугидроморфные почвы – 56%, для гидроморфных почв – 11,8%, а на долю автоморфных почв приходится 32,2%.

ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА ПОСЕВНОГО

Лисицкий И. С. – студент

Научный руководитель – **Мыхлык А. И.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Овес относится к числу важнейших культур. В зерне овса содержится 12-13% белка, 40-45% крахмала и 4-4,5% жира, что обуславливает его ценность как незаменимого концентрированного корма. А благодаря содержанию витаминов группы В, соединениям железа, кальция и фосфора, подходит для кормления молодняка различных животных. В 100 кг зеленой массы в чистом виде содержится 16,8 кормовой единицы и 2,5 кг переваримого протеина, 1 кг зерна соответствует 1 корм. ед.; отличается сравнительно высоким содержанием кальция (0,123%) и фосфора (0,065%).

Это лучшая культура для посева в смеси с бобовыми растениями: викой, горохом, чиной. Вико-овсяные, горохо-овсяные и другие смеси используют как основные компоненты зеленого конвейера. Смешанные посевы овса с бобовыми культурами широко применяют в качестве парозанимающих культур, а также в качестве основных предшественников озимых культур в районах достаточного увлажнения.

Из овса изготавливают крупу, толокно, муку, печенье, галеты и т. п. Продукты, изготовленные из этого зерна, хорошо усваиваются организмом, имеют диетическое значение. В хлебопекарной промышленности муку применяют только в виде примесей к пшеничной или ржаной муке.

Урожайность овса посевного (*Avena sativa* L.), как и других культур, зависит от индивидуальной потенциальной продуктивности растений, их реакции на условия произрастания. Индивидуальная продуктивность генетически детерминирована и зависит от строения растений, темпов их развития и интенсивности физиологических процессов. Для зерновых культур первоочередное значение имеют морфологические признаки, обеспечивающие продуктивность и устойчивость растений к полеганию. Эти признаки должны учитываться комплексно, поскольку онтогенетически и функционально они тесно взаимосвязаны.

Целью данной работы являлась оценка сортов коллекционного питомника овса посевного, различающихся по эколого-географическому происхождению. Для этого была проведена оценка

7 сортов.

Таблица – Урожайность овса посевного в коллекционном питомнике, 2019 г.

№ п. п.	Сорт	Кустистость, шт.		Высота растения, см	Длина метелки, см	Число колосков, шт.	Масса зерна с одного растения, г	Урожайность, г/м ²
		общая	продуктив- ная					
1	Буг	3,0	3,0	63,8	13,0	62,5	3,5	427
2	Дукат	3,2	3,1	84,5	15,7	64,3	4,7	573,4
3	Крепыш	4,8	4,3	104,1	19,4	77,6	3,6	439,2
4	Sth 815	2,8	2,7	58,6	14,6	47,5	2,1	256,2
5	Flamingscurs	4,4	4,3	54,1	11,1	66,1	3,6	439,2
6	Запавет (к.)	3,3	3,3	88,4	15,8	58,1	3,4	414,8
7	Королевский	3,3	3	100,7	20,3	76,3	4,3	524,6

Исходя из данных таблицы, видно, что некоторые сорта коллекционного питомника превосходят контрольный сорт по ряду показателей. Так, максимальное количество продуктивных стеблей наблюдалось у сортов Крепыш и Flamingscurs, также у этих образцов была достаточно длинная метелка с большим количеством колосков, что и сказалось на урожайности этих растений (439,2 г/м²). Несмотря на то что у сорта Дукат была не самая длинная метелка и не максимальное количество зерен в ней, урожайность среди изучаемых сортов была выше (573,4 г/м²), благодаря более крупному зерну, масса зерна с одного растения составила 4,7 г. В целом сорта Королевский и Дукат превосходят контрольный сорт по всем показателям и являются перспективными, а также могут быть использованы в селекции овса посевного на урожайность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баталова, Г. А. Биология и генетика овса / Г. А. Баталова, Е. М. Лисицин, И. И. Русакова. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. – 456 с.
2. Лазаревич, С. В. Влияние строения растений на хозяйственно полезные признаки овса посевного / С. В. Лазаревич, А. И. Мыхлык // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 1. – С. 44-49.
3. Митрофанов, А. С. Овес / А. С. Митрофанов, К. С. Митрофанова. – М.: Колос, 1972. – 269 с.
4. Лазаревич, С. В. Влияние строения растений на хозяйственно полезные признаки овса посевного / С. В. Лазаревич, А. И. Мыхлык // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 1. – С. 44-49.
5. Мыхлык, А. И. Влияние развития вегетативных органов на продуктивность сортообразцов овса посевного / А. И. Мыхлык // Современные технологии производства: сб. науч. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 14 марта 2014 г. / Гродн. гос. аграрн. ун-т; отв. за вып. В. В. Пешко. – Гродно: ГТАУ, 2014. – С. 127-128.

ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ БЕЛОРУССКИХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Мелехов В. В., Амангельды Д. Е. – студенты

Научный руководитель – **Дуктова Н. А.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Твердая пшеница ценная зерновая культура, импорт которой в нашу страну можно и нужно заменить возделыванием отечественных сортов. Урожайность культуры обусловлена генетическим потенциалом, уровнем агротехники и почвенно-климатическими условиями региона выращивания. При этом выбор сорта, наиболее приспособленного к конкретным условиям, определяет до 30% урожая. Таким образом, сравнительная оценка хозяйственной эффективности различных отечественных сортов пшеницы твердой с целью выявления наиболее приспособленных к конкретным условиям возделывания является весьма актуальной. В 2011 г. в Государственный реестр Беларуси были включены сорта твердой пшеницы итальянской селекции – Ириде и Меридиано. Однако в производстве эти сорта не возделываются по причине высокой стоимости семенного материала. В 2015 г. районирован сорт Розалия и в 2018 г. – Валента. В настоящее время в селекционном процессе проходит изучение еще ряд отечественных сортов [1].

Исследования проведены на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2019 г. Объектами исследования являлись сорта яровой твердой пшеницы созданные в БГСХА. В качестве контроля был взят сорт Розалия, принятый контрольным в Государственном сортоиспытании. Почва опытного участка характеризовалась слабокислой и близкой к нейтральной реакцией почвенной среды, недостаточным содержанием гумуса (1,55-1,63%), средней обеспеченностью подвижными формами фосфора (168-172 мг/кг), средним и повышенным содержанием подвижных форм калия (250-278 мг/кг). Предшественником являлся пласт многолетних трав (галега восточная). Норма высева семян пшеницы твердой – 6 млн. всхожих семян на гектар. Агротехника посевов соответствовала требованиям отраслевого регламента. Устойчивость к полеганию отмечали по шкале от 1 до 5, где балл «5» означает отсутствие полегания. Урожайность определяли путем отбора пробного снопа с $0,25 \text{ м}^2$ в 6 повторностях.

Изучаемые сорта были отнесены к двум морфотипам: среднерослые (высота растения 113-134 см), степного и полустепного типа (Розалия, Валента, Елена) и низкорослые (62-85 см), интенсивного типа

(Владлена, Катюша, Дюймовочка) (таблица).

Таблица – Хозяйственно-биологическая характеристика сортов яровой твердой пшеницы

Год	Высота растения, см	Устойч. к полеганию, балл	Показатели главного колоса		Количество продуктивных стеблей, шт./ м ²	Масса зерна одного колоса, г	Урожайность, ц/га
			кол-во зерен, шт.	масса зерна, г			
Розалия – К	113	3	32,2	1,79	525	1,24	65,1
Валента	114	3	32,8	2,09	553	1,30	71,9
Владлена	85	5	46,5	2,12	558	1,30	72,5
Катюша	74	5	49,4	1,86	610	1,19	72,6
Дюймовочка	62	5	38,4	1,70	499	1,01	50,2
Елена	134	2	31,0	1,63	554	1,10	61,2
Среднее	97,0		38,4	1,9	549,8	1,19	65,6
НСР ₀₅					25,4	0,07	2,9

Метеорологические условия вегетационного периода 2019 г. характеризовались избыточным увлажнением (ГТК 1,51). Ливневый характер осадков привел к полеганию высокорослых сортов (балл «2-3»), это в некоторой степени повлияло на их урожайность.

Выявлены различия между сортами как по итоговой урожайности, так и по формированию ее компонентов. Так, наибольшей урожайностью характеризовались низкорослые сорта Владлена (72,5 ц/га) и Катюша (72,6 ц/га). При этом у сорта Катюша урожай формировался в большей степени за счет густоты стеблестоя (610 шт./м²), а у сорта Владлена – за счет веса отдельного колоса (масса зерна главного колоса – 2,12 г, а в среднем с растения – 1,30 г). Наименее продуктивным в данной группе являлся сорт Дюймовочка, у которого на фоне изреженного стеблестоя (499 шт./м²) и самого легковесного зерна (1,01 г) урожайность составила всего 50,2 ц/га. Данный сорт также отличался самым слабым развитием вегетативной массы, что и обусловило снижение массы зерна на фоне недостаточного обеспечения ассимилятами.

В группе среднерослых наибольшую урожайность имел сорт Валента (71,9 ц/га), продуктивность которого обеспечена крупностью зерна.

Таким образом, в условиях северо-востока Республики Беларусь наибольший интерес для возделывания представляют сорта пшеницы твердой интенсивного типа Владлена, Катюша и Валента из группы среднерослых сортов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дуктова, Н. А. Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н. А. Дуктова, В. П. Дуктов, В. В. Павловский //

УДК 632.9:635.64(476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Мехтиева В. А. – студент

Научный руководитель – **Свиридов А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшей овощной культурой защищенного грунта в Беларуси является томат. Плоды томата содержат 5-8% сухого вещества, половину которого составляют сахара, 0,6-1,1% белка, 0,4-0,9% органических кислот, 0,2% жиров и эфирных масел, 20-45% аскорбиновой кислоты. В плодах содержится каротин, тиамин, никотиновая кислота, ликопин, в небольших количествах витамины В₂ (фолиевая кислота), минеральные соли натрия, кальция и другие полезные вещества.

В условиях защищенного грунта создаются оптимальные условия для роста и развития культуры томата, но эти же условия являются оптимальными для развития вредных организмов, одними из которых являются корневые и прикорневые гнили. Возбудителями корневых гнилей являются почвенные микроорганизмы: *Pythium debaryanum* Hesse и *Rhizoctonia solani* Kuhn, а также бактерии *Erwinia carotovora* Holland. При заражении растений корневая шейка темнеет, утончается, образуется «перетяжка». Растения увядают и гибнут. Черная ножка может проявляться и у более взрослых растений. В этом случае стебель на уровне почвы становится темно-коричневым, ткань вдавленная. Болезнь вызывает ослабление растений и пожелтение более старых листьев. В некоторых случаях на потемневших участках появляется налет сероватого цвета. Корневые гнили ежегодно снижают урожайность этой культуры на 30-40%, а при интенсивном развитии – до 60-70%.

Для ограничения развития заболевания рекомендованы химические мероприятия, которые сдерживают развитие фитопатогенов, но в значительной степени вызывают загрязнение окружающей среды и приводят к формированию устойчивых к возбудителям заболеваний форм микроорганизмов. Важным при выращивании растений томата является применение биологических средств защиты растений.

В связи с этим целью исследований являлась оценка биологической и хозяйственной эффективности биологических препаратов на основе бактерий антагонистов против корневых и прикорневых гнилей томатов в условиях защищенного грунта.

Опыт проводили в 2019 г. на растениях томатов гибрида Торреро F1 в условиях защищенного грунта на базе РУАП «Гродненская овощная фабрика». Тип субстрата – минеральная вата, pH – не ниже 5,5; посев семян томата – 22.12.18 г.; высадка на постоянное место в теплицу – 29.01.19 г.; норма высадки – 22 тыс. растений/га.

Схема опыта:

1. Контроль – без применения биопрепарата;
2. Биопестицид Бетапротектин, Ж;
3. Биопестицид Бактавен, Ж.

Норма расхода препаратов – 65 л/га. Расход рабочей жидкости – 250 мл/растение. Количество повторностей проведения опыта – 4; расположение делянок последовательное. Проведены 4 последовательные обработки в период вегетации. Первый полив – в период активного плодоношения при появлении признаков корневых гнилей; последующие обработки – с интервалом 14 дней.

Установлено, применение биологических препаратов снизило развитие корневых гнилей на 21,1-22,6%. Уровень биологической эффективности биопестицида Бетапротектин, ж. составил 49,6%, а биопестицида Бактавен, Ж – 46,5%.

Внесение биопестицид Бактавен, Ж позволило достигнуть уровня урожайности на 10.11.19 г. – 48,34 кг/м², в то время как при использовании биопестицида Бетапротектин, Ж на указанную дату было получено 48,96 кг/м² плодов томата, а в варианте без применения биопрепарата – 47,12 кг/м². В этот период хозяйственная эффективность биологических препаратов составила 2,52-3,76%.

Таким образом, биологические препараты биопестицид Бетапротектин, Ж и биопестицид Бактавен, Ж сдерживают развитие корневых гнилей томата защищенного грунта на 21,1-22,6%, что способствует сохранению 1,22-1,84 кг плодов томата с 1 м².

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МУЛЬТИФАГА-С ПРОТИВ БАКТЕРИОЗОВ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Мехтиев Р. О. – студент

Научный руководитель – **Калясень М. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшей овощной культурой защищенного грунта в Беларуси является томат. Одним из главных факторов, сдерживающих увеличение урожайности томатов в защищенном грунте, являются потери от болезней, среди которых наибольший ущерб наносят бактериозы. На томате паразитируют не менее восьми видов фитопатогенных бактерий. За последние года пораженность томата бактериями чрезвычайно возросла в нашей стране и за рубежом, о чем свидетельствует анализ литературы. Распространенность болезней достигает 80-100%, развитие – 50-80%, а в некоторых секциях теплиц – 100%. Потери урожая составляют до 50%, ухудшается его качество.

Целью исследований являлась оценка биологической и хозяйственной эффективности препарата Мультифаг-С против бактериозов томатов в условиях защищенного грунта.

Опыт проводили в 2019 г. на растениях томатов гибрида Торреро F1 в условиях защищенного грунта на базе РУАП «Гродненская овощная фабрика». Тип субстрата – минеральная вата, pH – не ниже 5,5; выращивание томата в защищенном грунте осуществляется по общепринятой малообъемной технологии; система минерального питания томата, выращиваемого в условиях защищенного грунта, общепринятая.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль – без применения биопрепарата;
2. Фитолавин, ВРК, эталон – 6 л/га; полив под корень через систему капельного полива. Расход рабочей жидкости – 100 мл/растение;
3. Мультифаг-С – полив под корень через систему капельного полива в концентрации 2%. Расход рабочей жидкости – 200 мл/растение;
4. Мультифаг-С – опрыскивание растений в концентрации 2% на 162 растения. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га;
5. Мультифаг-С – полив под корень в концентрации 2% (расход рабочей жидкости – 200 мл/растение) + опрыскивание растений в концентрации 2% (расход рабочей жидкости – 1000 л/га);

Повторность 4-кратная, расположение делянок последовательное. Кратность обработок – 4, интервал между обработками – 12-14 дней. Одна повторность – одна дорожка – 162 растения.

Обработки растений томатов продленного оборота проводили согласно схеме опыта в период плодоношения: 23.08.19; 06.09.19; 20.09.19; 04.10.19. Учет болезней, проведенный после 4-кратного применения препарата Мультифаг-С, показал, что в контроле 24,2% растений томатов были поражены черной пятнистостью с развитием болезни 15,6%, а распространенность некроза сердцевины стебля составила 8,8%. Применение биопрепарата всеми изучаемыми способами снизило поражение томатов бактериозами на 45,5-67,9%. При этом наиболее эффективным оказался вариант с комплексным применением препарата: одновременно поливом + опрыскиванием, где биологическая эффективность против пятнистости составила 67,9%, против некроза сердцевины стебля – 64,8%.

Сравнивая биологическую эффективность отдельного применения Мультифага-С способом полива и способом опрыскивания, можно отметить, что против бактериальной пятнистости наиболее эффективным было опрыскивание растений 2%-м раствором препарата, который снизил пораженность растений томатов на 62,2%, тогда как при поливе растений под корень этот показатель составил 56,4%. Против некроза сердцевины стебля лучшие результаты показало внесение препарата под корень через систему капельного полива, биологическая эффективность которого составила 60,2%, в то время как эффект от опрыскивания составил 52,2%.

Применение препарата Мультифаг-С позволило сохранить математически достоверное количество урожая плодов томатов, по сравнению с контролем, в пределах 11,9-15,4 кг/м². Наибольшее количество сохраненного урожая (15,4 кг/м²) и наибольший показатель хозяйственной эффективности (48,8%) отмечены в 4-м варианте при сочетании полива с опрыскиванием. Здесь прибавка урожая математически достоверно отличалась не только от контроля, но и от эталонного варианта и от вариантов с отдельным применением Мультифага-С методом полива и методом опрыскивания.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «БИОПРОДУКТИН»

Москалина К. Р. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Урожайность и качество зерна в значительной мере зависит от обеспеченности растений элементами минерального питания на протяжении всей вегетации. Потребление озимым тритикале питательных веществ зависит от наличия их в почве, условий выращивания, возраста и развития растений, сортовых особенностей, приемов возделывания и других факторов [1, 2].

На данный момент набирает обороты такое явление, как биологизация земледелия, следовательно, необходимо более широко использовать биологические объекты: микробные препараты на основе нескольких видов бактерий, которые будут способствовать воспроизводству плодородия почвы, воздействовать на лучшее усвоение элементов питания растением, биологизации системы мер по защите растений от вредных объектов и повышению продуктивности. Они не загрязняют окружающую среду и позволяют получать экологически чистую сельскохозяйственную продукцию [3].

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 2018-2019 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. НПК (отчуждение соломы) – контроль;
2. НПК (отчуждение соломы) + Биопродуктин (до посева);
3. НПК (отчуждение соломы) + Биопродуктин (по всходам);

4. NPK (отчуждение соломы) + Биопродуктин (до посева и по всходам).

Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой [4] в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки – 180 м² (6х30), учетная – 120 м² (4х30), расположение делянок систематическое.

Микробный препарат «Биопродуктин» вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой луцильником и по вегетирующим растениям озимого тритикале в фазу начала выхода в трубку.

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

В результате исследований установлено, что применение Биопродуктина по всходам и в сочетании с до посевным внесением в среднем за 2 года обеспечило получение достоверной прибавки зерна озимого тритикале 2,8 и 2,9 ц/га. Необходимо отметить, что применение микробного препарата только после уборки ячменя не оказало существенного влияния на урожайность зерна, более того, наблюдалась тенденция снижения урожайности.

Эффективность применения микробного препарата проявилась в изменении элементов структуры урожая озимого тритикале. Так, при применении Биопродуктина по всходам и в сочетании с до посевным внесением в среднем за 2 года количество продуктивных стеблей увеличивалось с 418 шт./м² в контрольном варианте до 428 шт./м² и 433 шт./м² соответственно.

Положительно сказалось применение микробного препарата и на массу 1000 зерен: если в контрольном варианте масса 1000 зерен была 36,4 г, то в варианте с внесением Биопродуктина до посева и по всходам составила 37,0-38,1 г. Не оказало влияния применение Биопродуктина на число зерен в колосе. Величина данного показателя изменялась в пределах 29,9-31,7 шт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудук, А. А. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур: пособие / А. А. Дудук и др.; под науч. ред. А. А. Дудука, О. Ч. Коженева. – Гродно: ГГАУ, 2014. – 373 с.
2. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К. В. Коледа и др.; под общ. ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 340 с.
3. Дедов, А. В. Приемы биологизации и воспроизводство плодородия черноземов / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова, Н. Н. Хрюкин // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 4-6.
4. Дудук, А. А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ

Мочалов Д. А. – студент

Научный руководитель – **Кравчик Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Скороспелость гибридов кукурузы является важным показателем при возделывании их на силос и особенно на зерно. В первом случае значимым является не только высокий сбор зеленой массы, в т. ч. початков, но и фаза развития растений при уборке (оптимально – восковая спелость зерна) [1, 3]. При возделывании на зерно низкая его влажность наряду с высокой урожайностью является определяющей экономической выгоду. Косвенно скороспелость гибрида можно определить по дате цветения початков [2].

Целью настоящих исследований являлась сравнительная оценка гибридов кукурузы по косвенным признакам скороспелости в условиях центральной части Беларуси.

Исследования проводились в 2017-2019 гг. в условиях центральной части Беларуси на опытном участке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Объектом исследования выступали гибриды кукурузы различного происхождения, возделываемые на зерно и силос: Полесский 212СВ, Порумбень 176МВ, Днепровский 181СВ, ДН Пивиха, Дарьян, Березина, Краснодарский 194МВ и Рикардинио. В качестве стандарта служил широко распространенный гибрид отечественной селекции Полесский 212СВ, допущенный к использованию на силос на всей территории республики с 2004 г.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на связных пылеватых супесях, подстилаемых моренным суглинком с глубины 0,4-0,9 м. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая: рН – 6,05, гумус – 2,24%, P_2O_5 – 180 мг/кг, K_2O – 257 мг/кг. Повторность опыта 3-кратная. Размещение вариантов систематическое со смещением 3-ярусное. Учетная площадь делянки – 10 м².

Сложившиеся метеорологические условия в период проведения исследований 2017-2019 гг. оказывали влияние на рост и развитие растений, степень созревания зерна в початках и в целом на продуктивность гибридов в условиях Центральной зоны Республики Беларусь.

В ходе исследований проводились фенологические наблюдения: отмечались даты всходов, цветения метелок и початков при достиже-

нии 50% данной фазы у 50% растений.

Среди изученных гибридов следует отметить, что период от всходов до цветения початков колебался в пределах 69 сут (Порумбень 176МВ, Полесский 212СВ) – 77 сут (Краснодарский 194СВ). Все другие имели более близкие значения – 71-74 сут.

Наиболее продолжительным период от всходов до цветения початков отмечен в 2017 г. (75 сут), в последующие годы он составил 71 и 72 сут соответственно.

При углубленной математической обработке была рассчитана корреляционная взаимосвязь между периодом от всходов до цветения початков и содержанием сухого вещества (СВ) в растениях кукурузы при уборке. Следует отметить отрицательную корреляционную связь между этими показателями ($r=-0,77$). Однако количество дней от всходов до цветения початков не в полной мере дает возможность определить скороспелость гибрида. По нашим данным, важное значение играет скорость влагоотдачи зерном, которая связана с его типом, а именно: зубовидное зерно быстрее отдает влагу, чем кремнистое. Подтверждением этого являются данные гибрида Днепровский 181СВ с зубовидным зерном во втором поколении. В среднем за 3 года данный гибрид показывает такое же содержание сухого вещества в растении, как и самый ранний гибрид Порумбень 176МВ с кремнистым типом зерна. А Полесский 212СВ с низкой долей зерна в урожае и зубовидным зерном, несмотря на раннее цветение, содержит меньше СВ в растениях, чем гибрид Рикардинио с большой долей зерна в урожае и кремнистым типом зерна даже при более позднем на 2 дня наступлении цветения початков. Самое низкое содержание СВ, как и следовало ожидать, у гибрида Краснодарский 194СВ – 28,4%, что соответствует фазе молочно-восковой спелости зерна, тогда как все другие гибриды имели восковую спелость зерна.

Таким образом, по нашим данным, период от всходов до цветения початков лишь приблизительно показывает скороспелость гибрида, более точно этот показатель устанавливается по влажности зерна или содержанию сухого вещества в растениях при выращивании на силос. Коэффициенты корреляции между периодом от всходов до цветения початков и содержанием сухого вещества в растениях или влажностью зерна составляют -0,77 и 0,79 соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красновский, С. А. Отбор холодостойких генотипов кукурузы методом холодного проращивания (COLD TEST) / С. А. Красновский, В. Л. Жемойда // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – С. 274-280.

2. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза: достижения и недостатки / Н. Ф. Надточаев, А. З. Богданов, Д. А. Мочалов // Земледелие и защита растений. Наука – производству. Производство и заготовка травяных кормов. Приложение к журналу № 2. – 2019. – С. 22-26.
3. Понуренко, С. Г. Особенности структуры генотипической дисперсии признаков качества зерна кукурузы в различных экологических условиях / С. Г. Понуренко // Вестник БГСХА. – 2015. – № 1. – С. 69-72.

УДК 633.15:631

ВЫСОКОРОСЛОСТЬ КАК ПРИЗНАК ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КУКУРУЗЫ

Мочалов Д. А. – студент

Научный руководитель – **Кравчик Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшие биологические особенности кукурузы: широкая генетическая изменчивость и высокая экологическая пластичность обеспечивают ее адаптацию в широком диапазоне внешних условий [1, 2-4]. Благодаря высокой биологической приспособляемости кукуруза способна нормально развиваться в различных агроклиматических зонах [3].

Признак формирования продуктивности кукурузы как кормовой культуры, в первую очередь ее зеленой массы, определяется таким показателем, как высокорослость гибрида. Причем чем меньше варьирование высоты растений, тем сильнее проявляется положительный эффект роста урожайности. Особенно это заметно на генеративных органах – початках [5].

Цель – сравнительная оценка высокорослости гибридов кукурузы в условиях центральной части Беларуси.

Объект исследований – гибриды кукурузы различного происхождения, возделываемые на зерно и силос: Полесский 212СВ, Порумбень 176МВ, Днепровский 181СВ, ДН Пивиха, Дарьян, Березина, Краснодарский 194МВ и Рикардинио. Стандартом являлся гибрид отечественной селекции Полесский 212СВ.

Исследования проводились в 2017-2019 гг. в условиях центральной части Беларуси на опытном участке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Повторность опыта 3-кратная. Размещение вариантов систематическое со смещением 3-ярусное. Учетная площадь делянки – 10 м².

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, с содержанием гумуса – 2,24%, pH – 6,05; обеспеченность (мг/кг): K₂O –

257, P₂O₅ – 180.

В период проведения исследований (2017-2019 гг.) учитывались метеорологические условия, а именно: количество осадков и температурный режим. Эти факторы являются урожаяобразующими элементами продуктивности гибридов в условиях Центральной зоны Республики Беларусь.

Исследования выполнялись в соответствии с методическими рекомендациями по проведению полевых опытов с кукурузой и кормовыми культурами. Высота растений измерялась мерной линейкой от поверхности почвы до верхушки метелки на всех делянках опыта в одном из рядов у 15 рядом стоящих растений по окончанию их роста.

В 2017 г. наиболее рослыми были гибриды ДН Пивиха, Дарьян, Краснодарский 194МВ и Рикардинию (таблица). В 2018 и 2019 г. существенно превосходили по этому показателю только ДН Пивиха и Рикардинию. Они же, а также Краснодарский 194МВ оказались самыми высокорослыми и в среднем за 3 года, их высота составила 264-278 см. Самыми низкорослыми оказались Полесский 212СВ и Порумбень 176МВ (240-245 см).

Варьирование высоты растений наименьшее значение имело у простого гибрида Рикардинию (3,5%). Тройные межлинейные гибриды, а тем более двойные, к которым относятся Полесский 212СВ и Краснодарский 194МВ, как правило, имеют более высокий показатель варьирования признаков. Данные таблицы показывают, что высокий для тройного межлинейного гибрида процент варьирования высоты растений имел Порумбень 176МВ (8,2), а низкий – Дарьян и Днепровский 181СВ (5,2-5,3).

Таблица – Высота растений изучаемых гибридов кукурузы и ее варьирование

Название гибрида	Высота растений, см				Варьирование высоты, %			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее за 3 года	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее за 3 года
Полесский 212СВ	210	253	258	240	9,4	12,7	7,7	9,9
Порумбень 176МВ	220	264	250	245	8,3	7,8	8,6	8,2
Днепровский 181СВ	223	266	271	253	8,8	4,7	2,4	5,3
ДН Пивиха	240	278	280	266	5,0	6,0	4,5	5,2
Дарьян	239	264	276	260	6,0	5,4	4,3	5,2
Березина	233	264	275	257	7,1	6,2	5,3	6,2

Продолжение таблицы

Краснодар-ский 194МВ	243	271	277	264	8,8	8,5	4,2	7,2
Рикардинио	252	287	295	278	4,6	3,4	2,6	3,5

Таким образом, по нашим данным, варьирование высоты растений гибридов кукурузы и количество линий, входящих в их состав, находятся в сильной прямой связи ($r=0,80$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Красновский, С. А. Отбор холодостойких генотипов кукурузы методом холодного проращивания (COLD TEST) / С. А. Красновский, В. Л. Жемойда // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – С. 274-280.
2. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза: достижения и недостатки / Н. Ф. Надточаев, А. З. Богданов, Д. А. Мочалов // Земледелие и защита растений. Наука – производству. Производство и заготовка травяных кормов. Приложение к журналу № 2. – 2019. – С. 22-26.
3. Понуренко, С. Г. Особенности структуры генотипической дисперсии признаков качества зерна кукурузы в различных экологических условиях / С. Г. Понуренко // Вестник БГСХА. – 2015. – № 1. – С. 69-72.
4. Шиманская, Ю. А. Безупречный выбор – выгодные результаты / Ю. А. Шиманская // Наше сельское хозяйство: журнал настоящего хозяина. – 2015. – № 3. – С. 28-30.
5. Шиманский, Л. П. Корреляционные связи у самоопыленных линий кукурузы / Л. П. Шиманский, В. И. Кравцов, Т. М. Говор // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. научн. трудов, вып. 53. – Жодино, 2017. – С. 362-368.

УДК 632.934:633.11 «476»

ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Ольховик О. А., Борисюк А. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Возделывание озимой пшеницы в современном земледелии невозможно без применения средств защиты растений. Фунгицидная защита состоит из протравливания семян и применения фунгицидов с учетом порога вредоносности. В «Государственном реестре...» зарегистрировано большое количество препаратов для этих целей. Однако уточнение их эффективности в условиях конкретного агроценоза с учетом погодных условий и развития патогенов делает их применение наиболее рентабельным, что свидетельствует об актуальности проведенных исследований.

Исследования проводились в 2019 г. на опытном поле УО «ГГАУ» на озимой пшенице. Опыты закладывались мелкоделяночно в 4-кратной повторности. Учеты и наблюдения выполнялись по

общепринятым в фитопатологии методикам. Схема опыта: 1. Контроль; 2. Баритон Супер, 1,2 л/т; 3. Ламадор, 0,2 л/т; 4. Сценик Комби, 1,5 л/т; 5. Таймень, 2,5 л/т; 6. Вершина, 1,0 л/т; 7. Кинто Плюс, 2,5 л/т.

После посева озимой пшеницы прошедшие в третьей декаде сентября интенсивные дожди способствовали появлению всходов культуры. Весеннее возобновление вегетации растений озимой пшеницы началось раньше средних климатических сроков. В этот период в фазу кушения наблюдалось поражение растений озимой пшеницы мучнистой росой и септориозом. Наибольшая биологическая эффективность против данного заболевания отмечена в случае использования препарата Баритон супер (79,4%), наименьшая – Таймень и Вершина (42,7 и 43,5%).

Против септориоза биологическая эффективность во всех вариантах опыта была низкой (от 3,6 до 36,8%), а такие протравители, как Вершина и Таймень вовсе не проявили защитного действия в отношении данного заболевания.

В дальнейшем мучнистая роса и септориоз не получили интенсивного развития и в фазу флаг-листа признаки болезней оставались лишь в нижнем ярусе растений. В этот период опытные посевы были обработаны фунгицидом Прозаро, 1,0 л/га.

Анализ корневой системы пшеницы в период уборки показал, что в контроле почти все растения были поражены различными видами корневой и прикорневой гнили. Так, в случае использования протравителей Баритон супер и Кинто плюс отмечен 100%-й защитный эффект против офиоболезной и обыкновенной корневых гнилей.

Протравливание семян на фоне однократной обработки посевов в фазу флаг-листа фунгицидом Прозаро, 1,0 л/га оказало положительное влияние на формирование стеблестоя и фитосанитарную ситуацию в посевах озимой пшеницы в осенне-весенний период (таблица).

Таблица – Влияние протравителей на элементы структуры урожая и урожайность зерна озимой пшеницы (опытное поле УО «Гродненский государственный аграрный университет», сорт Кредо, 2019 г.)

Вариант	Мучнистая роса		Септориоз		Биологическая урожайность, ц/га	Отклонение от контроля	
	R	Б. эф.	R	Б. эф.		ц/га	%
1. Контроль	13,1	-	25	-	27,7	-	-
2. Баритон Супер, 1,2 л/т	2,7	79,4	24,1	3,6	37,5	9,8	35,4
3. Ламадор, 0,2 л/т	4,5	65,6	15,8	36,8	34,4	6,7	24,2
4. Сценик Комби, 1,5 л/т	4,0	69,5	18,0	28,0	38,2	10,5	37,9

Продолжение таблицы

5. Таймень, 2,5 л/т	7,5	42,7	25,0	0	35,3	7,6	27,4
6. Вершина, 1,0 л/т	7,4	43,5	25,0	0	34,6	6,9	24,9
7. Кинто Плюс, 2,5 л/т	4,8	64,4	21,5	14,0	38,5	10,8	38,9
НСР ₀₅					4,8		

Примечание – R – развитие болезни, %; Б. эф. – биологическая эффективность протравителей, %

Из данных таблицы следует, что наибольшее количество сохраненного урожая зерна (10,8; 10,5 и 9,8 ц/га) получено в вариантах с использованием протравителей Кинто Плюс, Сценик Комби и Баритон Супер. Достаточно высокий уровень хозяйственной эффективности отмечен при протравливании семян препаратами Таймень, Вершина и Ламадор (27,4; 24,9 и 24,2%).

Таким образом, протравливание семян всеми испытываемыми препаратами в агроклиматических условиях вегетационного периода 2018-2019 гг. позволило снизить пораженность растений озимой пшеницы грибными болезнями в начальные фазы роста и развития растений и снизить на 24,2-38,9% потери урожая зерна от них.

УДК 633.15:631.812.2(476.6)

ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Панкевич М. И. – студент

Научный руководитель – **Емельянова В. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы за рубежом многие фирмы специализируются на выпуске жидких комплексных удобрений, содержащих различные композиции макро- и микроэлементов [1, 2]. Одними из таких удобрений являются Интермаг Титан и Нитроспид 39, предлагаемые польскими фирмами Интермаг и Экоплон. Для применения на посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь необходимо определение эффективности этих удобрений в данных условиях.

В настоящей работе представлены результаты по изучению эффективности жидких комплексных удобрений Интермаг Титана и Нитроспид 39 на посевах кукурузы, возделываемой на зерно. Полевые исследования с кукурузой (гибрид Стесси) были проведены в 2017-2018 гг. на опытном поле ГГАУ на дерново-подзолистой супесчаной почве,

характеризующейся следующими агрохимическими показателями: $p_{HCl} - 6,05-6,01$; гумус – 1,82-1,90%; $P_2O_5 - 217-267$ мг/кг; $K_2O - 175-186$ мг/кг; $Zn - 1,7-23$ мг/кг.

Комплексное удобрение Интермаг Титан применяли в дозе 0,2 л/га, Нитроспид 39 – 3,0 л/га. В качестве эталонных удобрений использовали комплексные удобрения Эколист Макро 35 + Mg (3 л/га) и Басфолиар 36 Экстра (3 л/га). Удобрения вносили в некорневую подкормку кукурузы в фазу 4-6 листьев и 8-9 листьев. Площадь делянки – 52,5 м², повторность 4-кратная.

В оба года исследований удобрения Интермаг Титан и Нитроспид 39 оказали положительное равноценное действие на урожайность зерна кукурузы. Прибавка зерна кукурузы в 2017 г. составила 5,4-7,2 ц/га, в 2018 г. – 5,2-6,5 ц/га. При этом по действию на урожайность зерна кукурузы эти удобрения не уступали эталонным удобрениям.

Оценка структурных показателей урожая зерна кукурузы свидетельствует, что увеличение урожайности зерна кукурузы под действием комплексных удобрений обусловлено ростом массы 1000 зерен и количества зерен в початке.

Применение комплексных удобрений Интермаг Титан и Нитроспид 39 приводило к повышению содержания сырого протеина в зерне кукурузы в среднем за 2 года на 0,6-0,7%. При этом по действию на качество зерна они были равноценны эталонным удобрениям.

Таблица – Влияние жидких комплексных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание сырого протеина, %	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
$N_{90}P_{60}K_{120}$ – фон	103,0	89,0	8,5	9,7
Фон + Эколист Макро 35 + Mg – эталон	110,5	94,2	9,0	10,3
Фон + Интермаг Титан	110,2	95,5	9,2	10,2
Фон + Басфолиар 36 Экстра – эталон	109,3	93,7	9,1	10,4
Фон + Нитроспид 39	108,4	94,2	9,3	10,2
HCP_{05}	4,6	3,7	0,5	0,5

Таким образом, применение комплексных удобрений Интермаг Титан и Нитроспид 39 в некорневые подкормки посевов кукурузы в фазу 4-6 листьев и 8-9 листьев на фоне $N_{90}P_{60}K_{120}$ способствует повышению в среднем за 2 года урожайности зерна на 5,1-6,9 ц/га (5,3-7,2%) и содержания в нем сырого протеина на 0,6-0,7%. При этом по эффективности эти удобрения равноценны жидким комплексным удобрениям Эколист Макро 35 + Mg и Басфолиар 36 Экстра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение удобрений жидких комплексных с хелатными формами микроэлементов под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / Г. В. Пироговская [и др.]. – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2010. – 40 с.
2. Емельянова, В. Н. Эффективность жидкого комплексного удобрения Нитроспид 39 при возделывании кукурузы на зерно / В. Н. Емельянова, С. И. Юргель, А. К. Золотарь // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 178-180.

УДК 633.112.1:58.086

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СТЕБЛЯ В СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ

Ремез Е. С., Шестерень П. В. – студенты

Научный руководитель – **Дуктова Н. А.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Эффективность селекционной работы зависит от степени изученности и разнообразия исходного материала. В последние годы все большее внимание селекционеров сосредоточено на поиске новых критериев отбора ценных генотипов на ранних этапах селекционного процесса, что позволит сократить сроки создания новых сортов. Одним из наиболее перспективных при этом является гистологический анализ. Известно, что проявление хозяйственных признаков определяется анатомической структурой растения. Таким образом, изучение особенности строения стебля пшеницы твердой и выявление взаимосвязи гистологических параметров с урожайностью и качеством зерна является актуальным и позволит выявить перспективные критерии отбора для селекции.

Целью наших исследований являлось выявление особенностей анатомического строения стебля пшеницы твердой и обоснование направлений их использования в селекции.

Исследования проведены в научно-исследовательской лаборатории морфологии и физиологии растений УО «БГСХА». Для анатомических исследований было отобрано по 5 растений каждого сортообразца в 3-кратной повторности. Для анатомических исследований использовался главный побег растения. Фиксация материала проводилась в уксусном спирте (3:1). Срезы толщиной 50-80 мкм выполнялись из средних частей междоузлий, окрашивались флороглюцином. Изучение

гистологических параметров проводилось с использованием компьютерного анализатора изображений, включающего оптический микроскоп Nikon Eclipse 50i, видеокамеру Nikon DS-Fi1, преобразователь сигналов Nikondigitalsight). Для оценки численных и линейных параметров использовалась программы Coolview и NIS-Elements.

В качестве объектов исследования использовались сорта и образцы яровой твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения, отличающиеся по габитусу и продуктивности (10 образцов). Среди них 5 низкостебельных (50-70 см): Ириде и Меридиано (Италия), Владлена, Катюша и Дюймовочка (Беларусь, БГСХА); 5 среднерослых (90-110 см): Розалия (контроль), Валента, Елена, Л-40-00 и Л-48-00 (Беларусь, БГСХА).

Пшеница твердая характеризуется первичным анатомическим строением стебля, в нем выделяют эпидерму, первичную кору и центральный цилиндр. Диаметр стебля – это интегральный признак. Находящиеся в нем механические, проводящие и основные ткани обеспечивают устойчивость растения к полеганию, участвуют в продукционных процессах. Поэтому более толстые стебли, как правило, развиваются у более продуктивных и устойчивых генотипов. Однако слишком толстая стенка – показатель более ломких растений.

Самым большим диаметром стебля обладает образец Меридиано – 2,44 мм, в то время как у мягкой пшеницы (сорт Рассвет) этот показатель равен 2,15 мм. Самый маленький диаметр стебля у сорта Катюша – 1,70 мм.

Диаметр стебля в значительной степени определяется толщиной стенки. Так, самый большой показатель толщины стенки был зафиксирован у сорта Меридиано – 995,29 мкм, что превышало показатели мягкой пшеницы на 447,46 мкм. Данный образец превзошел все остальные и по площади стебля – 4,56 мм², при среднем по сортам – 3,61 мм².

Большое влияние на устойчивость к полеганию также имеет площадь выполненной части стебля. Выполненность стебля у сорта пшеницы мягкой Рассвет составила 50,96% (1,97 мм²), что на 25% ниже, чем показатели пшеницы твердой. Это различие обусловлено видовыми особенностями пшениц. Среди сортов твердой пшеницы наибольшей выполненностью соломины отличался сорт Дюймовочка – 98,39% (2,88 мм²), подколосовое междоузлие которого практически не имело медуллярной лакуны.

В целом следует отметить, что более выполненными были короткостебельные сорта (Ириде, Меридиано, Владлена, Катюша и Дюймовочка – 74,52-98,39%).

Для установления взаимосвязи параметров структуры стебля с селекционно-значимыми признаками нами был проведен корреляционный анализ. Установлено, что устойчивость к полеганию в большей степени коррелирует с выполненностью соломины ($r=0,84$) и отрицательно с площадью медуллярной лакуны ($r=-0,82$). С высотой растения у данных показателей, ожидаемо, выявлена обратная корреляция ($r=-0,81$ и $0,79$ соответственно).

Таким образом, выявленная сортовая гетерогенность по гистологическим параметрам стебля и высокая их коррелятивность с устойчивостью к полеганию и высотой растения свидетельствует о целесообразности использования анатомических параметров стебля в качестве критерия отбора в селекции пшеницы твердой.

УДК 633.358:631

ВЛИЯНИЕ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ ГОРОХА НА ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА

Родзевич Т. – студент

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

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Вопрос азотного питания растений гороха наиболее сложный и до настоящего времени дискуссионный. У исследователей нет единого мнения о том, в какой степени целесообразно внесение азотных удобрений под эту культуру, хотя хорошо известно, что горох, как и другие бобовые культуры, в симбиозе с клубеньковыми бактериями в значительной мере удовлетворяют потребность в азоте за счет азота атмосферы [1, 3, 5]. Поэтому цель наших исследований – изучить влияние автотрофного и симбиотрофного азотного питания растений гороха на длину корня и количество образовавшихся клубеньков.

Исследования проводились на дерново-подзолистой, среднесуглинистой, среднеплодородной почве. Объектами исследований явились сорта гороха зернофуражного направления различного морфотипа (Агат – листочкового со сжатыми междоузлиями, Белус – безлисточковый, Кудесник – традиционный). Предметом изучения были дозы минерального азота, а также препарат клубеньковых бактерий – Сапролит. Дозы азотных минеральных удобрений составляли N_{20} , N_{40} , N_{60} , N_{80} , N_{110} , что составляет 15, 30, 45, 60, 75% от полной потребности растений в азоте при планируемой урожайности семян 45 ц/га на разных

этапах его внесения: перед посевом, 8-9 листьев, бутонизация. Метеорологические условия в год проведения исследований существенно не отличались от среднесноголетних как по количеству выпавших осадков, так и по температуре воздуха, что позволило объективно оценить технологические приемы.

Анализ процесса корнеобразования гороха при различных уровнях азотного минерального питания выявил положительное влияние вносимых минеральных азотных удобрений на длину главного корня. Так, внесение минерального азота в дозе 60 кг д. в./га перед посевом повлекло за собой увеличение длины главного корня на 2,0-2,5 см всех изучаемых нами сортов гороха, при этом более отзывчивыми оказались сорта Белус и Агат, длина главного корня которых составила соответственно 11,0 и 11,9 см, в то время как этот показатель у сорта Кудесник составил 10,2 см. На внесение азотных удобрений на более поздних этапах развития растения были менее отзывчивы. Положительное влияние оказала инокуляция семян сапронитом. Прирост длины главного корня составил 0,8-1,4 см по отношению к контролю.

Азотфиксирующая способность бобовых культур определяется численностью образовавшихся на корневой системе клубеньков [2]. Процесс азотфиксации начинается в фазе трех листьев и прекращается при полном наливе зерна [4, 6]. Нами отмечена некоторая разница в количестве образовавшихся клубеньков в зависимости от сорта. На корнях гороха сорта Белус наблюдалось лучшее заселение клубеньковыми бактериями во все фазы развития растений, на сорте Кудесник – худшее. По количеству образовавшихся клубеньков на фоне внесения препарата клубеньковых бактерий сорт Агат занимал промежуточное положение.

Образование клубеньков зависело от внесения азотных удобрений. Количество клубеньков у сорта Белус при внесении минерального азота в дозах 20-60 кг д. в./га перед посевом или в фазу 8-9 листьев составило 32-34 шт./растение, дальнейшее внесение азота подавляло образование клубеньков. Аналогичная закономерность наблюдалась у сортов Кудесник и Агат.

Максимальное число клубеньков отмечено в фазу бутонизации. На фонах минерального азота 20-60 кг д. в./га их число находилось у сорта Белус 50 шт./растение, Кудесник – 24, Агат – 28 шт./растение.

Таким образом, применение биологического препарата Сапронит способствовало увеличению количества образовавшихся клубеньков на корневой системе растений гороха в 2,1-2,5 раза, по сравнению с контролем, а внесение минерального азота в дозе 20-60 кг д. в./га не подавляло процесс их образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возделываем зернофуражные сорта гороха / Н. П. Лукашевич и [и др.] // Животноводство России. 2017. – № 10. – С. 61-67.
2. Ковалева, И. В. Оценка исходного материала гороха зернофуражного использования / И. В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін. 2008. – № 2. – С. 28-31.
3. 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.
4. Оценки, проблемы и перспективы производства зернобобовых культур в условиях Республики Беларусь: аналит. обзор / Н. П. Лукашевич [и др.]. Минск: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2002.
5. Рекомендации по технологии возделывания современных сортов гороха в условиях Витебской области / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2008.
6. Шлома, Т. М. Эффективность внесения минерального азота в посевах гороха / Т. М. Шлома // Земляробства і ахова раслін. 2003. – № 6. – С. 19-22.

УДК 631.89:634.11:05

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕМЕТ-КАЛЬЦИЙ И КОМПЛЕМЕТ-КАЛЬЦИЙ ЭКСТРА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ

Свирида А. Ю. – магистрант

Научный руководитель – **Шешко П. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Отрасли плодоводства отводится особая роль в вопросе насыщения потребительского рынка и обеспечения населения республики продуктами питания, для оптимального уровня которого производство плодовой и ягодной продукции должно составлять 800 тыс.-1 млн. т в год [1]. Вместе с тем существующий баланс потребления свежих плодов в течение года свидетельствует о нехватке отечественной продукции зимой и особенно весной и необходимости импортировать плоды [2]. Решение данной проблемы видится в увеличении урожайности существующих насаждений за счет оптимизации общепринятой системы удобрений путем некорневого применения комплексных удобрений [3, 4].

Средством оперативного удовлетворения потребности растений в питательных элементах в течение вегетации могут выступать некорневые подкормки удобрениями КомплеМет. Вместе с тем вопросы их эффективного применения изучены недостаточно, по этой причине целью наших исследований явилось изучение влияния некорневого применения удобрений КомплеМет-Кальций и КомплеМет-Кальций

Экстра на продуктивность и качество плодов яблони.

Исследования проводились в 2019 г. в яблоневом саду интенсивного типа 2011 г. посадки, расположенном на опытном поле УО «ГГАУ». В качестве объекта исследований использовали деревья яблони сорта Имант, привитого на подвое 54-118.

Схема опыта: 1. Фон – N₉₀P₆₀K₁₂₀; 2. Фон + КомплеМет-Кальций (38 л/га); 3. Фон + КомплеМет-Кальций (8 л/га) + КомплеМет-Кальций Экстра (7,5 л/га); 4. Фон + КомплеМет-Кальций Экстра (9,5 л/га).

Характеристика удобрений: КомплеМет-Кальций, г/л: N – 105, Ca – 200, Mg – 10, Fe – 0,3, S – 0,46, Zn – 0,75, Mn – 0,5, Cu – 0,45, B – 0,23, Mo – 0,015, Co – 0,005; КомплеМет-Кальций Экстра, г/л: N – 40; Ca – 130.

Этапы и дозы внесения удобрений указаны в таблице.

Таблица – Схема применения удобрений КомплеМет в опыте

Срок обработки / Варианты	1.	2.	3.	4.
Завязывание плодов	-	4,0	4*	1
Плод, величиной с лесной орех	-	4,0	4*	1
Плод, величиной с грецкий орех	-	5,0	1	1
С интервалом 7-14дней	-	5,0	1	1,5
С интервалом 7-14дней	-	6,0	1,5	1,5
С интервалом 7-14дней	-	7,0	2,0	1,5
С интервалом 7-14дней	-	7,0	2,0	2,0

*Примечание – * КомплеМет-Кальций*

Опыт проводился в 4-кратной повторности. Количество учетных деревьев – 5 шт. Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой моренным суглинком с глубины 69 см, связносупесчаная, характеризовалась слабокислой реакцией раствора, средним содержанием гумуса и калия, повышенным – фосфора.

В исследованиях установлена зависимость урожайности яблони сорта Имант от применяемых некорневых подкормок. Максимальный урожай в опыте (15,2 кг плодов с одного дерева), был получен при некорневом внесении КомплеМет-Кальций в дозе 38 кг/га. Рост урожая, по сравнению с фоном, составил 1,8 кг, или 11,3%. Та же закономерность прослеживалась и при определении средней массы плода. Наиболее крупные плоды массой 170,8 г были убраны в варианте, где применяли КомплеМет кальций, обеспечившим их прирост 5,7 г по сравнению фоном. Применение КомплеМет-Кальций Экстра в дозе 9,5 л/га не оказало достоверного влияния на урожайность яблони и прирост средней массы ее плодов.

Максимальное количество растворимых сахаров и аскорбиновой кислоты накапливалось в плодах, отобранных во втором варианте опы-

та: 13,73% и 10,77 мг/100 г СВ, что 0,89% и 1,12 мг/100 г СВ соответственно превысило значение фона. Влияния изучаемых удобрений на кислотность плодов и содержание сухих веществ не отмечено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самусь, В. А. Развитие плодородия Республики Беларусь в 2004-2011 гг. и задачи 2012 года / В. А. Самусь // Плодородие: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодородия». – п. Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 9-18.
2. Криворот, А. М. Перспективы хранения плодов // Наука и инновации. Научно-практический журнал, № 9 (49), 2009. – С. 42-46.
3. Wertheim S. J., Webster A. D. Manipulation of growth and development by plant bioregulators / Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production // J. Tromp, A. D. Webster and S. J. Wertheim. — Backhuys Publishers, Leiden, 2005. – P. 267-294.
4. Steve, H. Diagnosing apple tree nutritional status: leaf analysis interpretation and deficiency symptoms / H. Steve, M. Fargione, K. Jungerman // New York Fruit Quarterly. – 2004. – Vol. 12, № 1. – С. 16-22.

УДК 581.1

ВЛИЯНИЕ ЭПИБРАССИНОЛИДА НА СОДЕРЖАНИЕ ВЕЩЕСТВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В СОЦВЕТИЯХ *CALENDULA OFFICINALIS* СОРТА ГЕЙША ГЕРЛ

Сергель Л. А. – студент

Научный руководитель – Мазеп Ж. Э.

УО «Белорусский государственный педагогический университет имени
Максима Танка»

г. Минск, Республика Беларусь

В последнее время растет спрос на фитопрепараты, которые наносят меньший вред здоровью человека, чем их химические аналоги. Однако лекарственные растения, как правило, имеют невысокую всхожесть и продуктивность, что сдерживает их промышленное выращивание на территории Республики Беларусь. Поэтому необходимо осуществлять интенсификацию производства, обеспечивающую повышение урожайности лекарственных культур и улучшение качества продукции за счет применения физиологически активных веществ (ФАВ). Одним из повсеместно используемых растений в народной и традиционной медицине является календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.), обладающая рядом полезных свойств (антисептическое, противовоспалительное, ранозаживляющее, вяжущее, кровоочистительное, успокаивающее, антиоксидантное, спазмолитическое, мочегонное, желчегонное) [1]. Поэтому в качестве объекта исследований была взята календула лекарственная, а в качестве фактора воздействия на нее были выбран аналог фитогормона – эпибрасинолид (ЭБ). Брас-

синостероиды – фитогормоны класса стероидов, отличающиеся чрезвычайно высокой физиологической, в т. ч. стресс-протекторной активностью за счет взаимодействия с другими гормонами и их активизации [2].

Целью работы является исследование влияния различных концентраций эпибрассинолида на количественное содержание фенольных соединений и флавоноидов в соцветиях растений *Caléndula officinális* L. сорта Гейша Герл, полученных при выращивании в полевом мелкоделяночном опыте 2019 г. на базе агробиостанции Зеленое (БГПУ).

Для исследования были взяты растворы трех концентраций $10^{-8}\%$ (ЭБ1), $10^{-9}\%$ (ЭБ2), $10^{-10}\%$ (ЭБ3) эпибрассинолида. Семена замачивались на 3 ч в воде (контроль) и растворах ЭБ, затем проращивались в открытом грунте. В конце вегетационного периода были собраны соцветия календулы лекарственной и высушены без доступа света. Повторность опыта 3-кратная. Результаты опыта были обработаны с помощью пакета статистических программ Microsoft Excel.

Количество содержания фенолов и флавоноидов проводили в навеске измельченных сухих соцветий с помощью метода, описанного в работах [3, 4]. Флавоноиды и другие фенольные соединения играют важную роль в окислительно-восстановительных и защитных реакциях; оказывают влияние на ростовые процессы растений [5].

В ходе исследования установлено, что наименьшая концентрация ЭБ3 фитогормона способствует накоплению фенольных соединений и увеличивает их содержание на 38% относительно контроля. Отмечено, что самая высокая из взятых концентраций – ЭБ1 – снижает уровень соединений фенольной природы на 14% относительно контроля. Раствор ЭБ2 не оказывает достоверного влияния на данный показатель.

Также в процессе опыта рассматривалось влияние ЭБ на накопление в соцветиях флавоноидов. В ходе исследований выявлена нелинейная зависимость накопления флавоноидов от концентрации ЭБ. Установлено, что предпосевная обработка ЭБ1 снижает данный показатель на 13% относительно контроля. Отмечено, что после воздействия ЭБ2 и ЭБ3 возрастает содержание флавоноидов в растительном сырье на 67 и 16% соответственно по отношению к контрольному показателю.

Таким образом, наиболее эффективно улучшающими качественный состав фитосырья из соцветиях растений *Caléndula officinális* L. сорта Гейша Герлпо накоплению неферментативных антиоксидантов – соединений фенольной природы и флавоноидов – являются средняя и малая концентрации ЭБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пряно-ароматические и эфирные культуры: учеб. пособие / В. В. Скорина, В. Н. Прохоров. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2018. – 215 с.
2. Эпин: польза или вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://liveinternet.ru/users/veta_160/post386628639. – Дата доступа: 25.01.2020.
3. Ермакова, А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермакова. – Ленинград: ВО «Агроиздат», 1987. – 331 с.
4. Бузук, Г. Н. Морфометрия лекарственных растений. *Vaccinium Myrtillus L.*: взаимосвязь размеров, формы и химического состава листьев / Г. Н. Бузук, О. А. Ершик // Вестник фармации. – Витебск. – 2007. – С. 26-37.
5. Основы биохимии вторичного обмена растений : [учеб.-метод. пособие] / [Г. Г. Борисова, А. А. Ермошин, М. Г. Малева, Н. В. Чукина ; под общ. ред. Г. Г. Борисовой]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 128 с.

УДК 633. 358

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ГОРОХА РАЗЛИЧНОГО МОРФОТИПА

Старовойтова С. Д. – студент

Научный руководитель – Ковалева И. В.

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

г. Витебск, Республика Беларусь

В качественном улучшении кормовой базы играют зернобобовые культуры, среди которых широкое распространение получил горох. Высокорослость, слабая устойчивость к полеганию ограничивают возможности применения интенсивной технологии при возделывании культуры и препятствуют получению высоких урожаев. В настоящее время селекционерами созданы сорта с различными морфологическими признаками, которые призваны обеспечить технологичность посевов и повышение урожайности семян. Целью наших исследований явилось выявление морфотипа растений гороха, способного более полно реализовать биологический потенциал культуры в условиях северо-восточного региона Республики Беларусь. Нами была проведена оценка сортов гороха, принадлежащих к следующим морфотипам: листочковый (Миллениум, Фацет), «усатый» (Юбилейный, Зазерский усатый), хамелеон (Спартак). Растения листочкового морфотипа имеют хорошо развитые прилистники и сложный лист с 2-3 парами листочков с умеренно развитыми усиками. Такие растения характеризуются высокой фотосинтетической активностью за счет большой площади листовой поверхности. Укороченные междоузлия, характерные для изу-

ченных сортов, обеспечили достаточно высокую устойчивость к полеганию (4,5 баллов). На растениях сформировалось 5,7-5,9 бобов, 27,4-28,7 семян. Уборочный индекс находился на уровне 52-54%. В результате сорта листочкового морфотипа сформировали урожайность семян равную 465-490 г/м².

Листья «усатого» морфотипа представлены разветвленными усиками. Основное преимущество заключается в том, что посевы, состоящие из скрепленной усиками массы стеблей (устойчивость к полеганию – 4,5-5,0 баллов), лучше освещаются и аэрируются. В таком стеблестое снижается влажность, обеспечивается быстрое высыхание бобов, более равномерное их созревание. На растениях, в зависимости от сорта, сформировалось 5,9-6,2 бобов, 23,6-28,7 семян. Уборочный индекс находился на уровне 53-56%. Сорта «усатого» морфотипа сформировали урожайность семян равную 431-450 г/м².

Для морфотипа хамелеон характерна ярусная гетероморфность листьев. Это выражается в том, что в нижних узлах располагаются листочки, в средней части – усики, а в зоне плодоношения – разветвленные усики с хаотично расположенными на них листочками. Селекционеры отмечают высокую интенсивность фотосинтеза растений этого морфотипа за счет наличия листочков. Наличие усиков должно обеспечить хорошую аэрацию посевов. Однако в наших исследованиях сорт Спартак имел ряд недостатков. Длинные междоузлия и неравномерное распределение массы растения привели к слабой устойчивости к полеганию (3,5 баллов). Этот сорт в условиях Витебской области проявил позднеспелость (вегетационный период – 94 дня). Биоклиматические условия северо-восточной части Республики Беларусь характеризуются большим количеством осадков, особенно во второй половине вегетации. Это обусловило поражение полегших посевов болезнями, загнивание бобов, высыпание семян. На растении образовалось 4,7 бобов, которые располагались только на нижних трех продуктивных узлах; семян с растения – 16,8 шт. Таким образом, наблюдалось неэффективное соотношение элементов продуктивности и, как следствие, низкий показатель уборочного индекса (39%). Все это не позволило сорту Спартак морфотипа хамелеон реализовать высокую потенциальную урожайность семян.

Таким образом, более полно биологический потенциал культуры по урожайности семян в условиях северо-восточного региона Республики Беларусь реализовали сорта листочкового и «усатого» морфотипов. Гетерофильный сорт Спартак сформировал урожайность – 315 г/м², что на 29% меньше, по сравнению с сортом Миллениум, и на 26,9% меньше по отношению к сорту Юбилейный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалева, И. В. Создание и оценка высокопродуктивного нового исходного материала гороха на устойчивость к полеганию / И. В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 3. – С. 21-24.
2. Лукашевич, Н. П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного использования / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін. – № 6, 2012. – С. 61-64.
3. Лукашевич, Н. П. Возделываем зернофуражные сорта гороха / Н. П. Лукашевич, Т. М. Шлома, И. В. Ковалева, И. М. Коваль // Животноводство России. – 2017. – № 10. – С. 61-62.
4. Рекомендации по технологии возделывания современных сортов гороха в условиях Витебской области / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 41 с.
5. Шлома, Т. М. Эффективность внесения минерального азота в посевах гороха / Т. М. Шлома // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 6. – С. 19-22.

УДК 633.11. «324».631.52:632.4

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ

Суслик А. Н. – студент

Научные руководители – **Михайлова С. К., Янкевич Р. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Озимая пшеница принадлежит к числу наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур. Пшеничное зерно богато клейковинными белками (9-15%), углеводами, витаминами и минеральными веществами, поэтому оно широко используется для продовольственных целей, особенно в хлебопечении. В связи с этим более половины населения земного шара питается продуктами, получаемыми из пшеницы. А так же зерно озимой пшеницы применяется в крупяной, макаронной, кондитерской и других пищевых производствах [1].

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

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в течение двух лет (2017-2018 гг.). Материалом для изучения послужили селекционные номера мягкой озимой пшеницы, контроль – Ядвися. Учетная площадь делянки в контрольном питомнике – 3 м², повторность 4-кратная. Количество высеванных семян составляло 500 шт./м².

Метеорологические условия в годы проведения исследований

значительно различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков.

Основные хозяйственно ценные признаки и свойства озимой пшеницы представлены в таблице. Общеизвестно, что при создании новых сортов озимой пшеницы особое внимание обращают на зимостойкость. Этот показатель в годы исследований варьировал от 4,0 до 5,0 баллов. Более зимостойким оказался селекционный номер 5-12 с показателем 4,8 балла.

Высота растений озимой пшеницы в контрольном питомнике в основном колебалась от 82,2 до 96,0 см (2017 г.) и от 60,4 до 77,2 см (2018 г.). Высота растений озимой пшеницы в 2018 г. была несколько ниже, чем в 2017 г., в связи с недостатком осадков в мае-июне.

Количество зерен в колосе в 2017 г. составляло 35,4-42,3 шт. Максимальное количество зерна в колосе отмечено у селекционного номера 2-11 и составило 42,3 шт. В 2018 г. лучшим также оказался номер 2-11 с числом зерен – 40,0 шт.

Таблица – Хозяйственно-биологические признаки и урожайность озимой пшеницы в контрольном питомнике, ц/га

Селекционный номер	Зимостойкость, балл	Высота растений, см	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Урожайность, ц/га
2017 г.						
Ядвися (кон.)	4,2	88,4	36,8	1,7	370	64,0
4-12	4,0	86,0	37,9	2,0	300	60,0
2-11	4,5	96,0	42,3	2,0	372	74,4
2-10	4,0	92,0	36,8	1,7	388	66,0
5-12	4,8	82,2	35,4	1,8	354	63,7
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	2,6
2018 г.						
Ядвися (кон.)	4,7	67,0	24,1	1,2	472	56,6
4-12	4,5	77,2	39,6	1,7	400	68,0
2-11	5,0	74,6	40,0	1,5	502	75,3
2-10	4,0	69,0	28,8	1,6	370	59,2
5-12	4,8	60,4	34,3	1,7	398	64,3
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	2,2

Наибольшую массу зерна с колоса сформировал в 2017 г. селекционный номер мягкой озимой пшеницы 4-12 и 2-11 по 2,0 г, а в 2018 г. – 4-12 и 5-12 (1,7 г).

Количество продуктивных стеблей варьировало в 2017 г. от 300 до 388 шт./м². В вегетационный период 2018 г. этот показатель составил 370-502 шт./м².

Из данных таблицы видно, что урожайность новых селекционных

номеров на уровне или выше, чем у контрольного сорта Ядвися. Наибольшую урожайность в 2017-2018 гг. сформировал номер озимой пшеницы 2-11 – 74,4 и 75,3 ц/га соответственно, что превысило контроль в среднем за 2 года на 14,6 ц/га.

В результате исследований выявлено, что новый исходный материал мягкой озимой пшеницы обладает ценными признаками и формирует высокую урожайность зерна на уровне 59,2-75,4 ц/га, является высоко зимостойким и низкорослым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. 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.
2. 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 547.992.2:633.11«324»:631

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Сыантович А. А. – студент

Научный руководитель – **Лосевич Е. Б.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Удобрения и регуляторы роста, созданные на основе гуминовых кислот, положительно зарекомендовали себя в агрономической практике разных стран. Поскольку они стимулируют развитие корневой системы, их применяют для обработки семян, клубней, луковиц, черенков. Эффективны гуминовые удобрения при некорневой подкормке растений, при внесении в почву. Их применяют для снятия стресса у растений, который может возникнуть из-за засухи, заморозков либо при пересадке растений. Гуминовые удобрения повышают защитные силы растений, помогают им противостоять бактериальным и грибковым заболеваниям.

Гуматы производят на основе органического сырья: навозного или растительного компоста, сапропелей, бурого угля, ила. Данные препараты производятся в Республике Беларусь, они имеют разнообразные составы и могут содержать, кроме гуминовых веществ, макро- и микроэлементы, аминокислоты, полезные микроорганизмы [1, 2].

С принятием Закона Республики Беларусь № 144-З «О производстве и обращении органической продукции» возникает необходимость

расширения ассортимента удобрений, разрешенных для использования в органическом земледелии. К числу таких удобрений относится жидкое концентрированное органическое удобрение Агролиния-С (производитель ЗАО «Биодинамика», Литва), которое уже применяется в ряде стран Западной Европы. Агролиния-С изготовлено из компостированного навоза мясного КРС и гуматов из леонардита. Для извлечения гуминовых веществ из данного сырья используется водяной пар под давлением, а не щелочь, как в большинстве других технологий.

Эффективность применения гуминовых удобрений изучалась в опытах с озимой пшеницей сорта Ядвися, которые проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в 2017-2019 гг. на дерново-подзолистой, развивающейся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 0,5 м моренным суглинком, связносупесчаной почве. Исследуемые удобрения вносились в виде некорневой подкормки при помощи ранцевого опрыскивателя 3-кратно из расчета на 1 га: по 1 л Гидрогумина, 2,5 л Агролинии-С, 2 л Гумата калия универсального. 1-я подкормка проводилась в фазу весеннего возобновления вегетации; 2-я – в фазу выхода в трубку; 3-я – в фазу флаг-листа. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Влияние гуминовых удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы

Варианты	Урожайность, ц/га		Сырой протеин, %		Сырая клейковина, %	
	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.
1. N ₁₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – Фон	32,3	39,7	10,8	17,6	22,5	28,3
2. Фон + Гидрогумин	44,5	40,0	11,4	17,3	24,0	28,0
3. Фон + Агролиния-С	44,8	42,2	11,3	17,8	24,2	29,0
4. Фон + Гумат калия*	-	44,7	-	17,9	-	28,8
НСР ₀₅	1,44	1,51				

*Примечание – * вносили только в 2019 г.*

В 2018 г. исследуемые удобрения позволили получить высокую прибавку к фону, которая составила 12,5 ц/га для удобрения Агролиния-С и 12,2 ц/га для Гидрогумина (37,8-38,7%) соответственно. Можно предположить, что в экстремальных засушливых условиях 2018 г. гуминовые удобрения повышали стрессоустойчивость растений озимой пшеницы, что отразилось на их продуктивности.

В 2019 г. была получена примерно такая же урожайность озимой пшеницы, но прибавки от исследуемых удобрений оказались значительно меньшими. Самую высокую в опыте прибавку (5,0 ц/га) обеспечило использование Гумата калия универсального, Агролиния-С было менее эффективным, т. к. повышало урожайность лишь на 2,5 ц/га. Гидрогумин в 2019 г. положительного влияния на урожайность озимой

пшеницы не оказал. Заметное влияние гуминовые удобрения оказали на качественные показатели зерна. Так, содержание сырого протеина повышалось относительно фона на 0,5-0,6% в 2018 г., на 0,2-0,3% – в 2019 г. Содержание сырой клейковины в изучаемых удобрениях возрастало на 0,5-0,7%.

Таким образом, некорневая подкормка посевов озимой пшеницы удобрениями Гидрогумин, Агролиния-С и Гумат калия универсальный является высокоэффективным технологическим приемом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов, Д. С. Свойства и функции гуминовых веществ. Гуминовые вещества в биосфере / Д. С. Орлов. – М.: Наука, 1993. – С. 16-27.
2. Эффективность удобрений на основе гуминовых кислот при некорневой подкормке озимой пшеницы и сахарной свеклы / Е. Б. Лосевич, В. В. Кислый Н. И. Зверинская, Д. С. Курбат, Т. В. Ломашевич // матер. V конференции молодых ученых УрФАНИЦ УрО РАН. – Екатеринбург: ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, 2019. – С. 115-120.

УДК 632.952:633.16 “321” (476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Телеховец Д. Н. – студент

Научный руководитель – **Калясень М. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Яровой ячмень относится к наиболее ценным зерновым культурам Республики. Зерно ячменя используется на продовольственные, технические и кормовые цели. Одной из причин снижения количества и качества зерна ячменя является развитие болезней в период вегетации. Листовые пятнистости вызывают преждевременное отмирание верхних 3-х листьев, фотосинтез в которых обеспечивает до 80% урожая, а болезни колоса – преждевременное созревание, снижают посевные и технологические качества зерна. Поэтому фунгицидная защита посевов культуры является обязательным элементом технологии при планировании высокого уровня урожайности на семеноводческих и технических посевах на пивоваренные цели. Ежегодно на рынок Беларуси поступают новые препараты на основе новых действующих веществ и их комбинаций, перед внедрением в производство которых необходима оценка их эффективности в конкретных почвенно-климатических условиях.

Производственный опыт по оценке биологической и хозяйственной эффективности применения фунгицидов в период вегетации на

ячмене проводился на опытном поле УО «ГТАУ» в 2019 г. по схеме: 1. Иншур Перформ (0,5 л/т) – 00 ст., Мессидор (0,5 л/га) – 29-30 ст., Абакус ультра (1,0 л/га) – 39 ст.; 2. Иншур Перформ (0,5 л/т) + Систива (0,5 л/т) – 00 ст., Мессидор (0,5 л/га) – 29-30 ст.; 3. Иншур Перформ (0,5 л/т) + Систива (0,5 л/т) – 00 ст.

Рост культуры на легкой по гранулометрическому составу почве в условиях засушливого вегетационного периода был затруднен, и формирующиеся растения испытывали стресс. Погодные условия июня-июля повлияли на развитие ярового ячменя и на фитосанитарную ситуацию в его посевах. Повышенные температуры воздуха на фоне отсутствия осадков угнетали культуру, не позволили ей сформировать потенциальное количество продуктивных стеблей, вызвали преждевременное отмирание листьев, существенно снизив урожайность. Кроме того, специфические погодные условия сдерживали развитие болезней на депрессивном уровне (признаки болезней не обнаруживались на листьях первых трех ярусов до момента их отмирания), поэтому оценить биологическую эффективность фунгицидов во время вегетации было не возможно.

Обследования посевов, проведенные во время вегетации, показали отсутствие признаков листовых болезней на листьях верхних трех ярусов вплоть до преждевременного отмирания листового аппарата.

Результаты хозяйственной эффективности испытываемых схем фунгицидов представлены в таблице.

Таблица – Влияние фунгицидов на структуру урожая ярового ячменя (демонстрационный опыт, УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2019 г.)

Вариант	Кол-во продукт. стеблей, шт./м ²	Масса одного колоса	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Иншур Перформ – 00 ст., Мессидор – 29-30 ст., Абакус ультра – 39 ст.	465	1,04	49,6	45,2
Иншур Перформ + Систива – 00 ст., Мессидор – 29-30 ст.	428	1,07	48,9	44,6
Иншур Перформ + Систива – 00 ст.	420	1,09	49,8	45,1
НСР _{0,05}	53	0,3	1,6	2,5

Полученные данные позволили сделать вывод, что в специфических условиях вегетационного периода 2019 г. при стрессовом состоянии культуры в период вегетации и депрессивном развитии патогенов применение фунгицидов во время вегетации оказалось нецелесообразным. Все урожайные данные находились в пределах ошибки опыта.

Биологическая урожайность в опыте была в пределах 44,6-45,2 ц/га.

Таким образом, целесообразно применять фунгициды во время вегетации, не ориентируясь на стадии развития культуры, а с учетом порога вредоносности заболеваний.

УДК 581.1 : 537.53

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ СОРТА САПФИР

Токарчик Е. Д. – студент

Научный руководитель – **Мазец Ж. Э.**

УО «Белорусский государственный педагогический университет имени
Максима Танка»

г. Минск, Республика Беларусь

Биологические эффекты электромагнитного излучения (ЭМИ) являются фундаментальной научной проблемой, носящей отчетливо практико-ориентированный характер. Предпосевная обработка семян электромагнитным полем сверхвысокой частоты (СВЧ) позволяет сохранить их природные свойства и получить высококачественный посевной материал, устойчивый к болезням и вредителям, а также к абиотическим факторам среды [1]. Как известно, одним из маркеров устойчивости к факторам среды является состояние аппарата фотосинтеза и интенсивность протекания данного процесса.

Поэтому целью работы является исследование влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения на накопление основных фотосинтетических пигментов и интенсивность протекания фотосинтетических процессов гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum Moench*) диплоидного сорта Сапфир на начальных этапах онтогенеза растений.

Для исследования семена гречихи обыкновенной были обработаны 3-мя режимами (Р) электромагнитного излучения (ЭМИ) при частоте обработки 64-66 ГГц в течение 20 мин (Р2), 12 мин (Р2.1) и 8 мин (Р2.2) в Институте ядерных проблем БГУ. Контролем служили необработанные семена. Растения гречихи выращивались в течение 7 дней в рулонах при комнатной температуре. Повторность опыта трехкратная. Результаты опыта были обработаны с помощью пакета статистических программ Microsoft Excel.

Количественное определение содержания основных фотосинтетических пигментов и исследование интенсивности фотосинтеза проводили методом половинок, описанного в работе [2].

Выявлено, что под влиянием режимов ЭМИ у 7-дневных проростков сорта Сапфир содержание хлорофилла а по отношению к кон-

тролю снизилось на 8, 32 и 71% соответственно P2, P2.1 и P2.2. Содержание хлорофилла *b* снижалось на 50, 89% соответственно режимам P2.1 и P2.2 относительно контроля. Соотношение содержания хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* имело разнонаправленный характер: снизилось на 7% после P2 воздействия и возросло на 34 и 155% соответственно режимам P2.1, P2.2. Отмечено, что P2 снижал содержание каротиноидов на 39%, а P2.1 и P2.2 повышали уровень каротиноидных пигментов на 58 и 21% соответственно относительно контроля. Перестройки в системе светособирающего комплекса под влиянием режимов ЭМИ не могли не отразиться на интенсивности протекания процесса фотосинтеза.

Поэтому было проведено исследование по оценке интенсивности процесса фотосинтеза и определение чистой продуктивности процесса фотосинтеза (ЧПФ), т. е. разницы между количеством граммов сухого вещества, накопленного 1 м² листовой площади за сутки во время фотосинтеза, и количеством граммов сухого вещества, использованного на процесс дыхания [3]. В ходе исследования установлено, что в 7-дневных проростках гречихи посевной сорта Сапфир интенсивность процесса фотосинтеза увеличивалась в 3,2; 1,5 и 2,8 раза под воздействием режимов P2, P2.1, P2.2 соответственно относительно контроля.

Выявлено, что на ранних этапах онтогенеза режимы ЭМИ не только активизировали на фоне стресса интенсивность фотосинтеза, но и повышали интенсивность процесса дыхания. В результате этого отмечено снижение ЧПФ в проростках гречихи посевной сорта Сапфир на 40, 90, 49% относительно контроля соответственно режимам P2, P2.1, P2.2.

Таким образом, установлена избирательная реакция растений гречихи посевной диплоидного сорта Сапфир на режимы низкоинтенсивного электромагнитного излучения СВЧ-диапазона. Отмеченные сдвиги в накоплении основных фотосинтетических пигментов и интенсивности процесса фотосинтеза свидетельствуют о стрессогенности воздействия ЭМИ на ранних этапах онтогенеза. Эта одна из сторон взаимодействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения с растительными объектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин, А. И. Применение электромагнитных полей для предпосевной обработки семян / А. И. Ерохин // Земледелие. – 2012. – № 5. – С. 46-48.
2. Мазец, Ж. Э. Учебно-полевая практика по физиологии растений: практикум / Ж. Э. Мазец, И. И. Жукова, Д. М. Суленко, Е. Р. Грицкевич. – Минск: БГПУ, 2012. – 124 с.
3. Кузнецов, Вл. В. Физиология растений / Вл. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – М.: Изд-во «Абрис» – «Высшая школа» с грифом Минвуза, 2011. – 784 с.

УДК 632.952:635.63.044

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ПРИАЛИН, ВР НА ОГУРЦЕ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ

Толочко Ю. А. – студент

Научный руководитель – **Шинкоренко Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Огурец – один из самых популярных овощей в Беларуси, способный давать высокие урожаи в защищенном грунте в условиях зимне-весеннего культурооборота. На РУАП «Гродненская овощная фабрика» под возделывание данной культуры отводится 6-7 га остекленных теплиц. Специфические условия защищенного грунта – высокая температура и влажность воздуха, преобладание монокультуры способствует накоплению и массовому развитию инфекции разной этиологии. Ежегодно культуре огурца наносят существенный вред корневые гнили, мучнистая роса, аскохитоз, пероноспороз, серая гниль и другие болезни. Они могут являться причиной гибели растений и снижения урожая, а также товарных и вкусовых качеств плодов. Так же высокое содержание в огурце воды является средой, которая благоприятствует развитию и распространению многочисленных инфекций, таких как: серая гниль (*Botrytis cinerea*) и аскохитоз (*Ascochyta cucumis*). Для их активного развития необходима повышенная влажность воздуха и субстрата, позитивно влияет избыточный полив. Возбудители болезней, однажды попав в теплицу, способны длительное время сохраняться на конструкциях, на растительных остатках и непосредственно в субстрате для выращивания. Они способствуют появлению ранних очагов и высокой степени их развития в вегетационный период. Именно поэтому важно вовремя предупредить накопление и развитие инфекции. На сегодняшний день главной задачей является создание, апробация и эффективное использование современных фунгицидных средств для защиты растений.

В этой связи целью наших исследований являлась оценка биологической и хозяйственной эффективности фунгицида Приалин, ВР (полигексаметилгуанидин гидрохлорид, 20 г/л) против серой гнили и аскохитоза на огурце защищенного грунта. Изучение данного фунгицида против болезней огурца проводили на естественном инфекционном

фоне в теплицах РУАП «Гродненская овощная фабрика». Опыт был заложен на огурце, выращиваемом во втором (летне-осеннем) культурообороте, гибрид SV 4305. Мониторинг фитосанитарной ситуации в теплицах осуществляли на протяжении всего периода вегетации, учеты проведены в соответствии с методикой перед очередной обработкой и через 10-14 дней после нее на 100 учетных растениях в каждой повторности.

Площадь опытной делянки – 400 м². Количество повторностей – 4, расположение делянок последовательное. Схема опыта: 1) без применения фунгицида; 2) эталон: Свитч, ВДГ, 1 л/га 3) Приалин, ВР, 1,5 л/га; 4) Приалин, ВР, 3,0 л/га. Проводили последовательные обработки в период вегетации, 3-кратно. Первая обработка проводилась при появлении первых признаков болезней; последующие – с интервалом 14 дней. Сроки проведения опрыскиваний: 26.08, 9.09 и 23.09.2019 г.

В ходе исследований установлено, что биологическая эффективность от применения фунгицида Приалин, ВР путем опрыскивания растений в 0,15%-й и 0,3%-й концентрациях на огурце защищенного грунта во втором культурообороте против серой гнили составила: после 1-кратного внесения – 54,5 и 60,6%, после 2-кратного – 65 и 73%, после 3-го – 68,6-73,9% соответственно варианту. Данный препарат показал биологическую эффективность близкую к уровню эталона, где развитие болезни снижалось относительно варианта без обработки на 54,5; 70 и 71,9% соответственно приведенной кратности опрыскиваний

Выявлено, что Приалин, ВР в испытанных концентрациях показал фунгицидное действие и в отношении возбудителя аскохитоза огурца. Биологическая эффективность в опыте составила после 2-кратного внесения 55,6% (0,15% концентрация), 61,1% (0,3% концентрация). Увеличение кратности обработок до трех, в свою очередь, обеспечило достижения уровня эффективности 68,6 и 73,9% соответственно варианту, что в целом соответствовало уровню эталона – 71,6%.

Хозяйственная эффективность от применения препаратов на огурце в защищенном грунте рассчитывалась на основании дополнительно полученного урожая к варианту без обработки. Применение фунгицида Приалин, ВР путем опрыскивания в период вегетации против болезней на огурце защищенного грунта позволило повысить урожайность плодов с 12 кг/м² в контроле до 13,8-14,6 кг/м² в опыте.

По хозяйственной эффективности фунгицид Приалин, ВР в максимальной норме расхода несущественно превысил эталон. Обе испытанные дозировки Приалина, ВР соответствовали уровню эталонного варианта, в котором выход товарной продукции плодов огурца повы-

сился на 1,8-2,6 кг/м², или на 15-21,7% к варианту без применения фунгицидов.

УДК 595.789(476)

ПОЯВЛЕНИЕ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Трубчикова М. Ю. – студент

Научный руководитель – Сапалева Е. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Американская белая бабочка является полифагом и повреждает свыше 250 видов древесных, кустарниковых и травянистых растений (в их числе шелковица, клен американский, яблоня, груша, айва, черешня, грецкий орех, ива). Основные места обитания – лесополосы вдоль дорог, насаждения в населенных пунктах, парки.

Гусеница скелетирует лист, соскабливая эпидермис. В результате повреждения насаждений снижается защитная, декоративная и эстетическая функция лесных насаждений и декоративных культур. Характерным признаком, по которому можно обнаружить вредителя, «паутинные гнезда», которые достигают за вегетационный период 1-1,5 м.

К числу наиболее опасных карантинных вредителей вышеперечисленных растений относится американская белая бабочка *Hyphantria cunea* Drury (отряд *Lepidoptera*, семейство *Arctiidae*).

Средняя скорость заселения территории восточноевропейских стран АББ составляла 30-40 км в год. В период интенсивного ее передвижения бабочка преодолевала расстояние 200 и более километров в год. Разрастание очагов идет по руслам рек, по магистральным шоссе, по железнодорожным путям.

Двигательная активность гусениц возрастает в период поиска укрытия для окукливания. В поисках защищенных мест гусеницы расползаются от дерева на 20-25 м и дальше. В это время создается реальная опасность распространения вредителя с растительной продукцией, тарой, промышленными товарами или транспортными средствами.

Впервые была обнаружена в 1952 г. в Закарпатской области Украины. Обосновалась и стала продвигаться на восток страны. Данный адвентивный вид в новую географическую зону нашел свободную трофическую нишу, благоприятные климатические условия и отсутствие эффективных естественных регуляторов численности.

На основании анализа агроклиматических условий Беларуси (территория Беларуси разделена на 4 агроклиматические области: I – Се-

верная, II – Центральная, III – Южная, IV – Новая), биоэкологических особенностей развития американской белой бабочки, а также близости нахождения и расширения очагов карантинного вредителя на территории Украины и России, АББ был зафиксирован на территории Беларуси 24 июля 2019 года в населенных пунктах Гомельской области: г. Наровля, г. Хойники и г. Речица. В связи с этим возникла необходимость осуществления карантинных мероприятий в очагах.

С целью своевременного обнаружения фитофага обследования проводились в местах инвазии вредителя: садово-парковых зонах на территории Гомельской области.

Своевременное выявление американской белой бабочки, оперативное введение в действие карантинных фитосанитарных мер способствует эффективности проведенных мероприятий по локализации и ликвидации очага против данного объекта.

Фитосанитарные карантинные мероприятия в очагах состоят из агротехнических и истребительных мероприятий. В первом случае срезают гнезда, осуществляется отлов в ловчие пояса, очистка стволов от отмершей коры. Кроме того, возможен отлов бабочек на световые и феромонные ловушки.

Во втором случае насаждения обрабатывают биологическими или химическими препаратами. Можно использовать инсектициды, рекомендованные против листогрызущих насекомых. В связи с тем, что очаги находятся на территории парковой городской зоны проведение химических обработок запрещено.

Сдерживание развития вредителя в природе с помощью энтомофагов на европейском континенте оказалось неэффективным. Из всех 319 видов лишь 7 считаются специализированными энтомофагами гусениц и куколок АББ. Из США в Европу было интродуцировано 22 энтомофага из 4 отрядов, ни один из них в Европе не акклиматизировался. Поэтому успехи в борьбе с АББ связаны прежде всего с применением биологических средств. В Российской Федерации испытаны и включены в список разрешенных следующие препараты: энтобактерин, дендробациллин, битоксибациллин, лепидоцид, дипел, биологическая эффективность которых составила 92-97%. Выявлены вирусы гранулеза (ВГ) и ядерного полиэдроза (ВЯП) АББ. Ведутся работы по созданию смешанного вирусного препарата (ВГ + ВЯП) и изучению его эффективности в борьбе с американской белой бабочкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вредные организмы, имеющие карантинное фитосанитарное значение для Российской Федерации: справочник / под ред. С. А. Данкверта, М. И. Маслова, У. Ш. Магомедова, Я. Б. Мордковича (науч. ред.); [предисловие С. А. Данкверта]. – Воронеж: Научная книга, 2009. – 449 с.

УДК 633.325

ГОРОШЕК ЛЕСНОЙ (*VICIA SYLVATICA* L.) ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

Хамиди Е. З. – студент

Научный руководитель – **Шимко И. И.**

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Наиболее дешевым способом увеличения белкового компонента в рационах животных является расширение площадей посевов, видового и сортового разнообразия продуктивных видов бобовых культур. Мобилизация генетических ресурсов бобовых трав местной флоры в селекционный процесс является одним из путей решения этой задачи. Одним из перспективных аборигенных видов является горошек лесной (*Vicia sylvatica* L.) [1, 2, 3].

Целью наших исследований явилась комплексная оценка хозяйственно полезных признаков посевов горошка лесного. Объектом исследований служили одновидовые посевы горошка лесного в условиях культуры.

Посевы проводились на дерново-подзолистой, среднесуглинистой, среднеплодородной почве семенами, собранными в естественных сообществах. Опыт проведен на делянках площадью 1 м² в 4-х повторностях в течение 2 лет. Химический состав зеленой массы выполнен в арбитражной лаборатории по проверке качества кормов КУПП «Витебская областная проектно-изыскательская станция химизации сельского хозяйства».

Горошек лесной – многолетнее корневищное травянистое растение. Морфологические особенности вида: стебли тонкие, лежащие, достигающие 1,5-2 м высоты; листья с разветвленным усиком, парно-перисто-сложные с 6-12 парами овальных или эллиптических листочков, прилистники полустреловидные, зубчатые по краю; цветки собраны в длинные пазушные кисти с 5-20 цветками; венчик цветков 12-18 мм длины, беловатый с розово-фиолетовыми жилками на флаге; бобы многосемянные, ланцетные, светло каштановые, голые; растение не имеет явного опушения.

Горошек лесной евро-сибирский вид. В Беларуси довольно часто встречается по всей территории в лиственных и смешанных лесах, по

их опушкам, на полянах, вырубках.

Зеленая масса горошка лесного может быть источником корма высокого качества. 1 кг абсолютно сухого вещества содержит 140 г сырого протеина, 456 г БЭВ, около 10 МДж обменной энергии. Горошек лесной имеет довольно высокую питательность – 0,84 к. ед.

В первый год жизни растения горошка лесного развиваются медленно [2]. При посеве в начале мая они к концу вегетационного периода достигают виргинильной стадии онтогенеза. В «кусте» в среднем формируются три главных побега. Их длина в среднем составляет 26 см с 20-23 настоящими листьями и 10 боковыми побегами разной длины. На растениях формируются 3-6 подземных ветвистых корневищ длиной до 12 см.

На второй год жизни наблюдается активное наращивание зеленой массы за счет формирования новых побегов из корневищ и обильного ветвления побегов. Оптимальной фазы уборочной спелости травостой достигли к 20 июня. Высота травостоев составляла 80-110 см, и он частично полегал. Для снижения полегаемости оптимальный способ возделывания горошка лесного в травосмесях с поддерживающими мятликовыми кормовыми культурами. Урожайность зеленой массы составила в среднем 595 ц/га: первый укос – 499 ц/га, второй – 146 ц/га.

Наиболее ценной и питательной частью большинства комовых культур являются листья. Содержание протеина в листьях горошка лесного составляет 188 г, в стеблях – 115 г. Облиственность в структуре урожая зеленой массы горошка лесного была высокой и составляла около 66%. Надземная масса горошка лесного практически не повреждается фитопатогенными болезнями.

Таким образом, горошек лесной в условиях культуры характеризуется высокой продуктивностью, зеленая масса имеет высокую кормовую ценность. Его местные морфотипы могут быть рекомендованы для вовлечения в селекционный процесс и кормопроизводство как ценного кормового растения сенокосного использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашевич, Н. П. Продуктивность различных по скороспелости многолетних ценозов в условиях северо-восточной части Республики Беларусь / Н. П. Лукашевич [и др.] / Земляробства і ахова раслін: навукова-практычны часопіс. – № 3 (82). – 2012. – С. 15-18.
2. Шимко, И. И. Агробιοлогическая характеристика дикорастущих бобовых трав в условиях Витебской области / И. И. Шимко [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сборник научных трудов. – Выпуск 43. НΠЦ НАН Беларуси по земледелию, 2007. – С. 306-313.
3. Шимко, И. И. Изучение дикорастущих многолетних трав в культуре / И. И. Шимко // «Современное состояние, проблемы и перспективы развития кормопроизводства»: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Горки, 2007. – С. 109-114.

УДК 631.842:633.11 «321»

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗВЕСТКОВО-АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ (ИАС)

Хомич В. А., Баранов М. В. – студенты

Научный руководитель – **Бородин П. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из факторов снижения урожайности сельскохозяйственных культур является нарушение нормального баланса pH почвенного раствора. Избыточная кислотность почвенной среды может быть обусловлена естественными факторами – свойствами материнской породы или антропогенным воздействием – внесением больших доз физиологически кислых удобрений на почвах, склонных к повышению кислотности.

Самое распространенное азотное удобрение – аммиачная селитра содержит в своем составе азот в аммонийной и нитратной формах. Установлено, что из раствора аммиачной селитры растения прежде всего усваивают катионы NH_4^+ , а затем – анионы NO_3^- . Поэтому аммиачная селитра относится к физиологически кислым удобрениям. Особенно резко негативное воздействие физиологически кислых удобрений проявляется на почвах с низким содержанием кальция, в частности, на кислых дерново-подзолистых почвах. Систематическое применение аммиачной селитры в таком случае может вызвать подкисление почвенного раствора. Кроме того, к существенным недостаткам аммиачной селитры можно отнести высокую гигроскопичность (при длительном хранении она быстро слеживается) и взрывоопасность.

Устранение этих недостатков решается путем производства известково-аммиачной селитры, содержащей в среднем 26-28% азота, 4% кальция, 2% магния. ИАС заняла прочное место в ассортименте азотных удобрений в западных и восточных странах Европы. В Германии, например, доля ее в общем количестве азотных удобрений превышает 50%, в Голландии – 70%, а в Чехии и Словакии она полностью вытеснила аммиачную селитру.

Ценность этого удобрения заключается в том, что его можно использовать на любых почвах и под все сельскохозяйственные культуры, в т. ч. зерновые колосовые. Применяют это удобрение в качестве основного и для подкормок по фазам вегетации. При всех способах внесения ИАС газообразные потери азота на щелочных почвах мини-

малыны.

С агротехнической точки зрения ИАС практически нейтральна, не подкисляет почву, как это происходит при использовании аммиачной селитры и сульфата аммония, и систематическое ее применение не требует поддерживающего известкования. Имея нейтральную реакцию, известково-аммиачная селитра создает оптимальные условия питания азотом в зоне его внесения, где размещается основная масса корней растения. Это дает возможность более полно использовать азот удобрений.

К преимуществам этого удобрения перед традиционной селитрой можно отнести еще и то, что оно содержит кальций и магний. Кальций играет важную роль в процессах фотосинтеза, усвоении азота и перемещении углеводов растением. Дефицит кальция, например у растений пшеницы, вызывает задержку роста корней, препятствует образованию корневых волосков, тормозит рост листовых пластинок. Магний входит в состав хлорофилла, влияет на окислительно-восстановительные процессы, участвует в перемещении фосфора растением и углеводном обмене. В условиях дефицита магния снижается содержание хлорофилла, листья скручиваются и желтеют.

Кроме того, известково-аммиачная селитра, по сравнению с обычной, имеет лучшие физико-химические свойства, она менее гигроскопична и хорошо поддается механизированному внесению в почву. Это горючее вещество, однако она не взрывоопасная, как аммиачная селитра. Также важно, что это удобрение почти не слеживается и может храниться в больших количествах без особых условий.

Таким образом, применение известково-аммиачной селитры может решить проблему негативного влияния азотных удобрений на почву, а также повысить безопасность производственного процесса.

УДК 581.1 : 537.53

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ СОРТА АЛЬФА

Хук К. А. – студент

Научный руководитель – **Мазец Ж. Э.**

УО «Белорусский государственный педагогический университет имени
Максима Танка»

г. Минск, Республика Беларусь

Качество урожая определяется соотношением внутренних и внешних факторов, воздействующих на растительный организм. К

внутренним факторам относят природные особенности растений, наследственные признаки. К внешним — климатические условия, состав почв, агротехнические мероприятия, обработка и хранение. В последние годы для интенсификации растениеводства в практику сельского хозяйства стали внедрять электротехнологические методы воздействия на растения и семена зерновых и овощных культур с целью их стимуляции: ускорения роста, повышения урожайности и улучшения качества получаемой продукции. На сегодняшний день физические способы предпосевной обработки могут рассматриваться в технологии промышленного возделывания как альтернатива традиционным химическим и биологическим методам обработки семян [1]. Поэтому целью работы была оценка влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения СВЧ-диапазона на посевные качества семян и формирование элементов продуктивности гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench.) сорта Альфа.

Для исследования семена гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench.) тетраплоидного сорта Альфа были обработаны 3-мя режимами (Р) электромагнитного излучения (ЭМИ) при частоте обработки 64-66 ГГц в течение 20 мин (Р2), 12 мин (Р2.1) и 8 мин (Р2.2). Обработка производилась в Институте ядерных проблем БГУ. Необработанные семена служили контролем. Выбор режимов ЭМИ обусловлен ранее выполненными теоретическими и экспериментальными исследованиям [2]. Результаты были статистически обработаны с помощью программ М. Excel.

Полевой мелкоделяночный опыт был заложен на базе агробиостанции «Зеленое» Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка в 2019 г. Семена гречихи высаживались по 30 шт. в рядок в 4-кратной повторности для каждого варианта опыта и контроля. В ходе опыта учитывалось влияние ЭМИ на всхожесть, выживаемость и формирование элементов продуктивности исследуемого сорта гречихи. Вегетационный период гречихи сорта Альфа 2019 г. охватывал период с мая (10.05.19 г. посадка семян) по сентябрь (05.09.19 г. уборка семян).

В ходе исследования установлено, что Р2 повышал полевую всхожесть относительно контроля на 5,65%, тогда как Р2.1 на 4,1% снижал ее у сорта Альфа. При учете выживаемости растений к концу вегетационного периода было отмечено, что Р2 и Р2.2 повышали обсуждаемый показатель на 10,2 и 8,2% соответственно, а Р2.1 был на уровне контрольных значений.

Анализ влияния режимов ЭМИ на морфометрические показатели высоты растений гречихи к концу вегетационного периода показал, что

все режимы снижали этот показатель от Р2.1 (8,93%) до Р2.2 (9,62%), но это повышало устойчивость растений гречихи к полеганию. Также было отмечено, что режимы ЭМИ не влияли на количество продуктивных побегов у растений гречихи сорта Альфа, за исключением Р2.1 (снижение на 25%).

Основными показателями продуктивности растений гречихи являются масса 1000 семян и масса семян с растения. Отмечено снижение массы 1000 семян у сорта Альфа под влиянием Р2.2 на 12,2% и повышение ее после воздействия Р2 на 9,5% относительно контроля. Масса семян с растения у сорта Альфа также снижалась под влиянием всех 3 режимов от 8,9 до 17,8%.

Таким образом, выявлена избирательная реакция растений тетраплоидной гречихи на режимы ЭМИ. С учетом основных показателей структуры урожая: выживаемости, массы 1000 семян и массы семян с растения – установлено, что Р2 стимулировал посевные качества семян и их выполненность у растений гречихи сорта Альфа, но остальные режимы снижали количество и массу семян с растения и, в конечном итоге, урожайность изучаемых растений гречихи посевной. Следовательно, Р2 низкоинтенсивного электромагнитного излучения СВЧ-диапазона можно рассматривать в технологии промышленного выращивания гречихи посевной сорта Альфа как фактор способствующий реализации потенциальной продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Старухин, Р. С. Метод предпосевной обработки семян с использованием эллиптического электромагнитного поля / С. Р. Старухин, И. В. Белицын, О. И. Хомутов. – Ползуновский вестник № 4, 2009. – С. 97-103.
2. Карпович В. А., Родионова В. Н. Патент РБ № 5580 Способ предпосевной обработки семян овощных или зерновых культур. Выд. 23.06.2003 г.

УДК 632.954:633.15 (476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ КОМПАНИИ BASF В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Шайного Я. Ю. – студент

Научный руководитель – **Калясень М. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время кукуруза является одной из самых ценных сельскохозяйственных культур в мире по своим кормовым и продук-

тивными качествам. Она хорошо отзывается на интенсификацию производства, об этом свидетельствует рост урожайности и увеличение в мире ее посевных площадей. Однако сорные растения снижают урожайность сельскохозяйственной продукции, ухудшают ее качество. Эту проблему можно решить, если проводить весь комплекс истребительных мероприятий, в т. ч. химические прополки. Уничтожение сорной растительности позволит получить высококачественный урожай, улучшить фитосанитарную ситуацию посевов и снизить затраты на уход за культурой.

Исследования проводились в 2019 г. на опытном поле УО «Гродненский государственный университет» Гродненского района Гродненской области. Объектами исследования были гербициды Акрис, Стеллар Стар, Фазтон. Опыт закладывался на гибриде кукурузы Тонача. Предшественник – яровой ячмень. Срок посева – 03.05.2019 г. Система удобрений и ухода за посевами общепринятая на опытном поле. Нормы расхода рабочей жидкости – 200 л/га.

Схема опыта: 1. Акрис – 2,5 л/га до всходов кукурузы; 2. Акрис – 2,0 л/га + Стеллар Стар – 0,75 л/га в фазу 2-3 листа; 3. Акрис – 2,0 л/га + Фазтон – 0,2 л/га в фазу 2-3 листа; 3. Стеллар Стар – 1,0 л/га в фазу 3-4 листьев кукурузы. Учеты и наблюдения проводились: 1) за день до применения гербицидов; 2) через 30 и 60 дней после обработки – количественно-весовой; 3) перед уборкой кукурузы учет урожайности – весовой.

Результаты испытания препаратов: использование пестицидов в посеве кукурузы проводилось на высоком фоне засоренности. Численность сорняков за день до применения довсходового препарата Акрис – 2,5 л/га была невысокая и составляла лишь 5 шт./м². Повсходовые же гербициды Акрис – 2,0 л/га + Стеллар Стар – 0,75 л/га; Акрис – 2,0 л/га + Фазтон – 0,2 л/га; Стеллар Стар – 1,0 л/га применялись в период, когда основные виды сорняков массово вошли, а их численность варьировала по вариантам незначительно и находилась в пределах ошибки опыта. Учеты проведенные через месяц после применения гербицидов показали, что общая засоренность кукурузы в контроле без прополки составляла 914 шт./м². По степени засоренности все опытные делянки были в приблизительно одинаковых условиях.

Биологическая эффективность почвенных препаратов Акрис – 2,5 л/га, его баковых смесей Акрис – 2,0 л/га + Стеллар Стар – 0,75 л/га; Акрис – 2,0 л/га + Фазтон – 0,2 л/га и страхового гербицида Стеллар Стар – 1,0 л/га находилась на одном уровне и составила через месяц после применения 99,3; 99,7; 99,7; 99,9%, через 2 мес – 99,6; 99,9; 100; 99,9% соответственно. При этом и сырая масса сорняков

также существенно снижалась, а биологическая эффективность гербицидов по этому показателю составляла 99,6; 99,4; 100; 99,9%. Сырая масса сорняков перед уборкой снизилась не только под воздействием испытуемых гербицидов, но и от сочетания эффекта применения, способности культуры самостоятельно конкурировать с ослабленными сорняками, это позволило существенно снизить массу сорных растений по сравнению с контролем. Вторая волна сорных растений из-за засухи не проявилась, поэтому эффективность почвенных и страховых препаратов оказалась приблизительно на одном уровне.

Во всех вариантах опыта отмечалось существенное влияние препаратов на урожайность кукурузы, а их использование позволило сохранить 80,3-81,2 ц/га зерна и 294,2-314,0 ц/га зеленой массы в сравнении с контролем без прополки. При сравнении препаратов между собой можно констатировать, что по влиянию на показатели урожайности препараты во всех вариантах оказались приблизительно одинаковыми и разница между ними находится в пределах ошибки опыта. Таким образом, все испытываемые гербициды и их баковые смеси показали достаточно высокий уровень биологической и хозяйственной эффективности и могут быть рекомендованы для применения в посевах кукурузы.

УДК 631.8 : 633.413 (476)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ В НЕКОРНЕВУЮ ПОДКОРМКУ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Шестаков В. Б. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время в связи с резким изменением цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию целесообразность применения минеральных удобрений должна быть обоснована экономическими расчетами. Преимущество изучаемого удобрения можно выявить только по результатам расчета экономической эффективности.

Для изучения новой формы комплексных удобрений Экогум Марганец на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» на дерново-подзолистой связносупесчаной почве в 2018-2019 гг. были проведены полевые исследования по схеме, представленной в таблице.

В опыте изучалась эффективность внесения удобрения Экогум Марганец, которое имеет следующий химический состав: Mg – 80 г/л, гуминовые вещества – 4%. В качестве эталона применялось удобрение МикроСтим Марганец, которое характеризуется следующим 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. Предшественник – картофель. В опытах возделывался гибрид Вентура. Возделывание производилось по общепринятой для Западного региона технологии.

Как показали результаты исследований, в среднем за 2 года применяемая органоминеральная система удобрений (50 т/га навоза + N150P60K150) при интенсивной технологии возделывания обеспечила получение 554 ц/га корнеплодов сахарной свеклы. При внесении на этом фоне удобрения МикроСтим Марганец в дозе 1,6 л/га уровень полученной урожайности составил 601 ц/га, а при внесении комплексного удобрения Экогум Марганец в некорневую подкормку в дозе 1 л/га – 610 ц/га. Отсюда можно сделать вывод, что применение удобрения Экогум Марганец обеспечило наибольшее повышение урожайности, которое находится на уровне другого удобрения – МикроСтим Марганец, т. к. разница в урожайности между этими формами удобрений составляет 9,0 ц/га, что является меньше значения НСР_{0,05} (25,4 ц/га).

Расчеты экономической эффективности проводились с учетом нынешних цен на минеральные удобрения и химические средства, а также закупочных цен на семена и корнеплоды сахарной свеклы. Общая сумма затрат, связанных с применением минеральных удобрений, определялась по технологическим картам возделывания и уборки сахарной свеклы. Расчеты представлены в таблице.

Таблица – Экономическая эффективность применения комплексных удобрений на посевах сахарной свеклы

Показатели	50 т/га навоза + N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₅₀ – фон	Фон + МикроСтим Марганец, 1,6 л/га	Фон + Экогум Марганец, 1 л/га
Урожайность с 1 га, ц	554	601	610
Прибавка урожая, ц/га	-	47	56
Стоимость продукции, руб./га	2936,2	3185,3	3233
Производственные затраты на 1 га, руб.	1966,90	2033,92	2027,08
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	3,55	3,38	3,32
Затраты труда, чел.-ч: на 1 га	22,1476	23,3995	23,63
на 1 ц	0,04	0,04	0,04
Чистый доход (прибыль) на 1 га, руб.	969,30	1151,38	1205,92
Уровень рентабельности, %	49,3	56,6	59,5

Данные таблицы свидетельствует о том, что применение в подкормку комплексных удобрений МикроСтим Марганец и Экогум Марганец влияет на увеличение производственных затрат при возделывании сахарной свеклы по сравнению с фоновым вариантом. При использовании только органоминеральных удобрений – 50 т/га навоза + $N_{150}P_{60}K_{150}$ (фон) – производственные затраты составили 1966,90 руб./га, применение удобрения МикроСтим Марганец повысило затраты до 2033,92 руб./га, а Экогум Марганец – до 2027,08 руб./га. Однако за счет повышения урожайности при применении комплексных удобрений происходит снижение себестоимости продукции, себестоимость корнеплодов сахарной свеклы при применении удобрения МикроСтим Марганец снизилась на 0,17 руб./ц, а удобрения Экогум Марганец – на 0,23 руб./ц по сравнению с фоновым вариантом.

При применении удобрения Экогум Марганец получен самый высокий чистый доход – 1205,92 руб./га при уровне рентабельности 59,5%, в варианте с внесением удобрения МикроСтим Марганец – 1151,38 руб./га и 56,6% соответственно. Это свидетельствует о том, что применение удобрения Экогум Марганец является экономически выгодным технологическим приемом при возделывании сахарной свеклы.

УДК 632.952:633.112.1»324»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ПРИАКСОР МАКС В СНИЖЕНИИ ВРЕДНОСТИ ЛИСТОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Ширма К. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Озимое тритикале – одна из ценных зернофуражных и продовольственных культур. Важным достоинством культуры является ее высокая потенциальная продуктивность. Чтобы реализовать потенциал урожайности культуры в полной мере, необходимо снизить потери урожая, вызываемые заболеваниями. Прогрессирующее развитие инфекционных болезней в посевах озимого тритикале в последние годы свидетельствует о необходимости совершенствования защиты данной культуры от фитопатогенного комплекса. Поиск новых эффективных фунгицидов является на данный момент весьма актуальным направлением. Поэтому целью наших исследований является изучение эффективности нового фунгицида Приаксор Макс в защите озимого тритика-

ле от болезней.

Для разрешения поставленных задач исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ». Предшественником для озимого тритикале сорта Жытень являлся озимый рапс. С целью уничтожения сорной растительности на делянках с изучаемыми препаратами для подавления сорной растительности использовали Марафон (4 л/га). Во всех вариантах использовали семена, протравленные Ламадором (0,2 л/т), также в 29 стадию развития культуры вносили ЦеЦеЦе 750 (1,5 л/га). В остальной агротехника была общепринятой для данной зоны выращивания.

Фунгицидные обработки проводились согласно схеме:

1. Без обработки фунгицидами;
2. Рекс Плюс – 1 л/га (ст. 37); Осирис – 1,5 л/га (ст. 61) (эталон);
3. Рекс Плюс – 1 л/га (ст. 37); Приаксор Макс – 0,5 л/га (ст. 61).

Делянки располагали систематически в 4-кратной повторности. Учеты проводили по общепринятым в фитопатологии методикам.

Доминантными заболеваниями в посевах озимого тритикале в годы исследований были септориоз и мучнистая роса. Наибольшая биологическая эффективность в снижении поражения данными заболеваниями отмечалась в случае обработки посевов Приаксор Макс и составила 91% против возбудителя мучнистой росы и 80% против возбудителя септориоза (таблица). Применение эталонного препарата в меньшей степени сокращало проявление заболеваний (на 73 и 65% соответственно). Опрыскивание озимого тритикале фунгицидом Приаксор Макс не только более интенсивно защищало от доминантных заболеваний, но также продлевало фотосинтетическую активность листового аппарата. В то время как в вариантах с применением Рекс Плюс нижние листья начинали активно отмирать, на делянках с применением Приаксор Макс третий лист продолжал фотосинтез. Все это сказалось на урожайности озимого тритикале. В течение двух лет исследований максимальная продуктивность культуры была получена в варианте с применением Приаксор Макс и составила 48,6 ц/га. Хозяйственная эффективность данного препарата оказалась 32,4%.

Таблица – Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидов на озимом тритикале (с. Житень, опытное поле УО «ГГАУ», 2018-2019 гг.)

Вариант	Биологическая эффективность, %		Урожайность (хозяйственная эффективность)	
	Мучнистая роса	септориоз	ц/га	% к контролю
Без обработки фунгицидами	-	-	36,7	-
Рекс Плюс – 1 л/га (ст. 37);	73	65	43,5	18,5

Осирис – 1,5 л/га (ст. 61)				
----------------------------	--	--	--	--

Продолжение таблицы

Рекс Плюс – 1 л/га (ст. 37); Приаксор Макс – 0,5 л/га (ст. 61)	91	80	48,6	32,4
--	----	----	------	------

Эталонный препарат показал меньшую хозяйственную эффективность, которая составила 18,5%.

Таким образом, для более качественной защиты озимого тритикале от листовых заболеваний и получения максимального сохраненного урожая необходимо проводить опрыскивание культуры Приаксор Макс (0,5 л/га).

УДК 632.954:633.63 (476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА БЕТАНАЛ МАКСПРО В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Шулько Е. И. – 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 является изучение эффективности применения гербицида Бетанал МаксПро против сорняков в посевах сахарной свеклы.

Полевой опыт закладывался в 2019 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 – Максимелла.

Проведенные учеты по фитосанитарному состоянию посевов сахарной свеклы в 2019 г. показали, что в период вегетации наблюдается высокая засоренность однолетними двудольными и злаковыми сорняками и некоторыми многолетними сорными видами.

Согласно схеме опыта, было 3-кратное применение гербицида Бетанал МаксПро (1,35 л/га; 1,4 л/га; 1,5 л/га) + Голтикс (1,2 л/га; 1,5 л/га; 1,5 л/га) по семядолям сорняков – первой паре настоящих листьев и отдельная обработка Миура (1,0 л/га). Учеты, проведенные за день до применения препаратов, показали, что общая засоренность сахарной свеклы при использовании Бетанал МаксПро + Голтикс составляла 194 шт./м², а в контроле – 218 шт./м². Численность сорных растений через 15 дней после последнего применения препаратов резко снизилась и составила 3 шт./м², через 30 дней – 4 шт./м², перед уборкой – 6 шт./м². Биологическая эффективность указанной схемы, в сравнении с контролем, в предуборочный период составила 98,5; 97,9; 96,9% соответственно. Сырая масса сорняков перед уборкой также существенно снизилась ($НСР_{0,05}=61 \text{ г/м}^2$) при использовании Бетанал МаксПро + Голтикс по схеме 1,35+1,2 л/га; 1,4+1,5 л/га; 1,5+1,5 л/га и отдельной обработке Миура (1,0 л/га). Снижение массы происходило не только под воздействием испытуемых гербицидов, 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 варианта по традиционной схеме Бетанал МаксПро + Голтикс, был горец вьюнковый, рапс самосев, марь белая.

Таким образом, применение препаратов Бетанал МаксПро + Голтикс и Миура позволило дополнительно, в сравнении с контролем, сохранить 500 ц/га урожая корнеплодов. Сахаристость составила 18,4%, изучаемые препараты повысили ее на 2,2% по сравнению с контролем.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Андрушкевич Р. Г., Коженевский О. Ч. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «БИОПРОДУКТИН» НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ	3
Белокопытов А. А., Брусенков А. В. БАРАБАННЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ КОРНЕПЛОДОВ ДЛЯ КРС	5
Белокопытов А. А., Брусенков А. В. ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БАРАБАННОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ КОРНЕПЛОДОВ	8
Ботько Д. Ю., Шибанова И. В. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОЗИМОГО РАПСА В РУНП «ГРОДНЕНСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА НАН БЕЛАРУСИ»	13
Войшнис В. А., Лукашевич Н. П. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА ВИКИ ПОСЕВНОЙ НА ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ	15
Воронович С. Д., Кузьмин В. Е., Сыантович А. А., Лосевич Е. Б. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ	17
Гаврилик Т. А., Милоста Г. М. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ПОЗДНИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ (<i>SOLANUM TUBEROSUM</i>) В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА	19
Гаврилко Д. М., Тарасенко Н. И. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЗИМОГО РАПСА	21
Голас Р. А., Калясень М. А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ КОМПАНИИ BAYER В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	23
Грицевич В. В., Свиридов А. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ВАЙБРАНС ЭКСТРА, ТКС ПРОТИВ КОРНЕЕДА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	24
Гунин И. Н., Брилев М. С. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ	26
Кикю Д. А., Брилева С. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАО «ГУДЕВИЧИ» МОСТОВСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	29
Кляуз А. С., Гончарук В. А. ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ БОР ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА	31

Ковшик Т. В., Бейтюк С. Н. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ СЕМЕННОГО СКРЫТНОХОБОТНИКА И КАПУСТНОГО КОМАРИКА В ПОСЕВЕ ОЗИМОГО РАПСА	33
Колесникович Т. Н., Бруйло А. С. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЛОДОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВЫ	35
Кудрина П. В., Милоста Г. М. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ ЛЬНА- ДОЛГУНЦА В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ	37
Кузнецова М. С., Григусь И. И., Садовский Е. А., Цыбульский Г. С. К ВОПРОСУ РАЗДЕЛЬНОЙ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	39
Кузнецова М. С., Григусь И. И., Садовский Е. А., Цыбульский Г. С. К ВОПРОСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ	40
Кулеш В. Д., Алексеев В. Н. КРАХМАЛ: ЧТО ЭТО ТАКОЕ И КАКИЕ ПРОДУКТЫ ЕГО СОДЕРЖАТ	42
Куровский А. Г., Козловский А. А., Матысюк В. С., Бойдич А. В., Алексеев В. Н. ВИДЫ ЗЕМЕЛЬ И ПОЧВЫ ЛИДСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	47
Лисицкий И. С., Мыхлык А. И. ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА ПОСЕВНОГО	49
Мелехов В. В., Амангельды Д. Е., Дуктова Н. А. ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ БЕЛОРУССКИХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ	51
Мехтиева В. А., Свиридов А. В. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА	53
Мехтиев Р. О., Калясень М. А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МУЛЬТИФАГА-С ПРОТИВ БАКТЕРИОЗОВ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА	55
Москалина К. Р., Коженевский О. Ч. ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «БИОПРОДУКТИН»	57
Мочалов Д. А., Кравчик Е. Г. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ	59

Мочалов Д. А., Кравчик Е. Г. ВЫСОКОРОСЛОСТЬ КАК ПРИЗНАК ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КУКУРУЗЫ	61
Ольховик О. А., Борисюк А. В., Зезюлина Г. А. ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	63
Панкевич М. И., Емельянова В. Н. ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ	65
Ремез Е. С., Шестерень П. В., Дуктова Н. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СТЕБЛЯ В СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ	67
Родзевич Т., Шлома Т. М. ВЛИЯНИЕ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ ГОРОХА НА ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА	69
Свирида А. Ю., Шешко П. С. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕМЕТ-КАЛЬЦИЙ И КОМПЛЕМЕТ-КАЛЬЦИЙ ЭКСТРА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ	71
Сергель Л. А., Мазец Ж. Э. ВЛИЯНИЕ ЭПИБРАССИНОЛИДА НА СОДЕРЖАНИЕ ВЕЩЕСТВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В СОЦВЕТИЯХ <i>CALENDULA OFFICINALIS</i> СОРТА ГЕЙША ГЕРЛ	73
Старовойтова С. Д., Ковалева И. В. СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ГОРОХА РАЗЛИЧНОГО МОРФОТИПА	75
Суслик А. Н., Михайлова С. К., Янкелевич Р. К. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ	77
Сыантович А. А., Лосевич Е. Б. ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	79
Телеховец Д. Н., Калясень М. А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	81
Токарчик Е. Д., Мазец Ж. Э. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ СОРТА САПФИР	83
Толочко Ю. А., Шинкоренко Е. Г. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ПРИАЛИН, ВР НА ОГУРЦЕ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ	85
Трубчикова М. Ю., Сапалева Е. Г. ПОЯВЛЕНИЕ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	87

Хамиди Е. З., Шимко И. И. ГОРОШЕК ЛЕСНОЙ (<i>VICIA SYLVATICA L.</i>) ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА	89
Хомич В. А., Баранов М. В., Бородин П. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗВЕСТКОВО-АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ (ИАС)	91
Хук К. А., Мазец Ж. Э. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ СОРТА АЛЬФА	92
Шайного Я. Ю., Калясень М. А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ КОМПАНИИ BASF В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	94
Шестак В. Б., Золотарь А. К. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ В НЕКОРНЕВУЮ ПОДКОРМКУ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	96
Ширма К. А., Сидунова Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ПРИАКСОР МАКС В СНИЖЕНИИ ВРЕДНОСТИ ЛИСТОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ	98
Шуныко Е. И., Зенчик С. С. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА БЕТНАЛ МАКСПРО В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	100