

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XXIV МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 22 марта 2023 года)

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

*Гродно
ГГАУ
2023*

УДК 632(06)

ББК 4

С 23

Сборник научных статей

по материалам XXIV Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2023. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 32 с.

УДК 632(06)

ББК 4

Ответственный за выпуск

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

За достоверность публикуемых результатов научных исследований
несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2023

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.13:664.66.016

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Бугрова Е. А. – студент,

Мойсевич Д. В. – магистрант

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

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Овес посевной – ценная кормовая культура. В связи с высоким содержанием в зерне белка (до 18 %) является питательным кормом для сельскохозяйственных животных. Зеленая масса используется на сочный корм, силос, зерно для производства крупы, хлопьев и др. На урожайность овса, как и в случае других зерновых культур, влияют потенциальная продуктивность, почвенно-климатические условия и взаимоотношения растений в составе биоценозе.

Объектами исследований служили сорта, выращенные в коллекционном питомнике в 2022 г. на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области, разного эколого-географического происхождения. Коллекционный питомник высевался в трехкратной повторности на делянках площадью 1 м², с междурядьями 15 см, в качестве контроля использовался сорт Королек.

Элементами структуры урожайности растений являются продуктивная кустистость, высота растений, длина метелки, количество колосков в ней. В ходе исследований установлено, что продуктивная кустистость сортов овса посевного в коллекционном питомнике варьируется от 1,0 до 2,8 шт. Максимальный показатель был отмечен у сорта Запавет, что оказало влияние на его урожайность, которая составила 563,0 г/м² и превысила урожайность контрольного сорта на 220 г/м². Кроме того, высокие показатели продуктивной кустистости также были отмечены у сортов Альф и Вандроўнік – 2,3 и 2,5 соответственно. Сорт Альф, в свою очередь, является лидером по урожайности (667,0 г/м²), превосходя сорт-контроль почти в два раза, что стало возможным благодаря высокому показателю количества колосков с метелки (41,7 шт.).

Длинная метелка 22,5 см с большим количеством колосков в ней (42 шт.) была отмечена у сорта Крепыш, однако урожайность данного сорта составила всего лишь 140 г/м², на что повлияло количество

растений на метре квадратном и устойчивость растений к полеганию. Сорт Радужный, имеющий такой же показатель продуктивной кустистости, как и сорт Крепыш (2,2 шт.), в свою очередь, имел одну из наиболее высоких урожайностей в коллекционном питомнике – 496,0 г/м², однако это можно объяснить отсутствием пленок у сорта Крепыш.

Таблица – Урожайность сортов овса посевного в коллекционном питомнике

| Сорт | Кустистость | | Высота растений, см | Длина метелки, см | Кол-во колосков на метелке, шт. | Урожайность, г/м ² |
|-----------------|-------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | Общая, шт. | Продуктивная, шт. | | | | |
| Альф | 2,6 | 2,3 | 120,6 | 20,6 | 41,7 | 667 |
| Арта | 2,2 | 1,6 | 122,2 | 17,5 | 34,8 | 166 |
| Багач | 2,1 | 2,0 | 115,5 | 17,3 | 36,3 | 365 |
| Буг | 1,9 | 1,6 | 111,8 | 15,1 | 30,1 | 375 |
| Вандроўнік | 2,6 | 2,5 | 115,5 | 16,8 | 21,3 | 156 |
| Дукат | 2,1 | 1,6 | 110,0 | 22,4 | 38,6 | 341 |
| Запавет | 2,9 | 2,8 | 82,2 | 19,1 | 39,7 | 563 |
| Золак | 2,5 | 2,1 | 119,4 | 18,4 | 33,4 | 337 |
| Королевский | 2,3 | 1,0 | 118,1 | 19,6 | 30,7 | 207 |
| Королек | 2,1 | 1,7 | 112,0 | 20,7 | 31,6 | 343 |
| Крепыш | 2,7 | 2,2 | 109,1 | 22,5 | 42,0 | 140 |
| Полонез | 2,1 | 1,8 | 107,1 | 16,3 | 31,8 | 448 |
| Радужный | 2,4 | 2,2 | 134,0 | 19,4 | 41,7 | 496 |
| Салацкий ранний | 2,7 | 2,3 | 137,2 | 25,1 | 42,3 | 410 |
| Стендская Мара | 2,4 | 1,7 | 131,8 | 23,0 | 39,3 | 318 |

Высокую урожайность показали такие сорта, как Альф, Запавет, Радужный, Полонез, что было возможно благодаря длинной метелке (20,6; 19,1; 19,4 см соответственно) и большому количеству колосков в ней (41,7; 39,7; 41,7 шт.). Сравнительная оценка сортов показала, что данные сорта могут быть использованы в селекционной работе в качестве источников 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. Мыхлык, А. И. Разнокачественность сортов овса посевного по продуктивности, макроструктуре и устойчивости растений к полеганию / А. И. Мыхлык/ Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства в НААН» – 2015. вып. 2 – Киев ВП «Едельвейс», 2015. – С. 133-141.
3. 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

ЕЖЕВИКА КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ**Канькова А. В.** – студентНаучный руководитель – **Камедько Т. Н.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

В Республике Беларусь ежевика является малораспространенной культурой. Ее можно найти в основном в личных подсобных хозяйствах, в то время как в производственных масштабах эта культура не выращивается. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включены только два сорта: один американского происхождения – Агавам (Agawam), другой белорусского происхождения – Стэфан. Отсюда появился интерес и необходимость в изучении различных сортов этой культуры в республике [1, 2].

С 2021 г. в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» на кафедре плодовоовощеводства начата научная работа по сортоизучению ежевики.

Цель исследования – оценить сорта ежевики различного происхождения по комплексу хозяйственно ценных признаков.

Исследования проводятся в соответствии с основными положениями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [3].

Объектами исследования являются 6 сортов ежевики: Полар, Гай (Польша), Натчез, ТриплКраун, Аучита и Апачи (США). На второй год после посадки были проведены следующие фенологические наблюдения: начало вегетации, цветение (начало, степень, конец), созревание (начало, массовость, конец).

Таблица – Фенологические наблюдения, 2022 г.

| Сорт | Нач. вегетации | Цветение | | | Созревание | | |
|-------------|----------------|----------|---------|-------|------------|----------|-------|
| | | Начало | Степень | Конец | Начало | Массовое | Конец |
| Полар | 30.04 | 13.06 | 3 | 16.07 | 08.08 | 20.08 | 20.09 |
| Натчез | 30.04 | 13.06 | 5 | 14.07 | 06.08 | 21.08 | 21.09 |
| Гай | 24.04 | 18.06 | 3 | 24.07 | 19.08 | 03.09 | 26.09 |
| Апачи | 30.04 | 18.06 | 2 | 20.07 | 16.08 | 31.08 | 10.09 |
| Трипл Краун | 01.05 | 26.06 | 2 | 22.07 | 18.08 | 01.09 | 25.09 |
| Аучита | 01.05 | 26.06 | 3 | 24.07 | 19.08 | 02.09 | 26.09 |

Сорт Гай первым начал вегетировать (24.04), тогда как наиболее поздней вегетацией характеризовались сорта ТриплКраун и Аучита (01.05).

Первыми зацвели сорта Полар и Натчез (13.06). Сорта Гай и Апачи

зацвели на пять дней позже (18.06). У сортов ТриплКраун и Аучита было отмечено позднее цветение (26.06).

По степени цветения наилучшим оказался сорт Натчез с оценкой 5 баллов. Сорта Полар, Гай и Аучита характеризовались средней степенью цветения на уровне 3 баллов. Невысокая степень цветения, на уровне 2 баллов, была отмечена у сортов ТриплКраун и Апачи.

Важным показателем при характеристике сортов ежевики является оценка их скороспелости, которая определяется числом дней от начала цветения до начала созревания [3]. По этому признаку скороспелых сортов не было выявлено. К среднескороспелым можно отнести сорта ТриплКраун, Аучита и Натчез, от начала цветения и до начала созревания составило 53-54 дня. Все остальные сорта характеризовались как нескороспелые.

Массовое созревание ягод было отмечено через 12-15 дней после начала созревания.

Существенной является сравнительная оценка ежевики по продолжительности созревания. К группе с коротким периодом созревания можно отнести сорт Апачи с продолжительностью в 25 дней. Сорта Гай, ТриплКраун и Аучита можно охарактеризовать как группу со средним периодом созревания, с продолжительностью 38 дней. Сорта Полар и Натчез имели длинный период созревания – свыше 40 дней.

Данные полученные за один год исследования требуют уточнения и подтверждения в следующем вегетационном периоде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новый сорт ежевики Стэфан / Л. В. Фролова [и др.] // Плодоводство. 2016;28(1):184-190.
2. Государственный реестр сортов. – Минск: Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений, 2022. – 303 с.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с

УДК 633.521:632.952(476.6)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА БАЛИЙ, КМЭ В ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Киндрат Л. Р., Самойло В. И. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На посевах льна-долгунца большую опасность представляют инфекционные болезни, снижающие урожай и качество льнопродукции.

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности применения фунгицида Балий с нормой расхода 0,6 и 0,8 л/га против доминантных болезней льна-долгунца.

Полевые опыты закладывали в 2022 г. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки – 25 м². Учеты болезней, определение биологической и хозяйственной эффективности проводили по общепринятым методикам. В качестве эталона использовался фунгицид Абакус ультра с нормой расхода 0,5 л/га.

В фазу «елочка» до применения фунгицидов на отдельных растениях льна в области корневой шейки и на семядольных листьях наблюдались признаки антракноза с развитием болезни 3,2 %.

Учет, проведенный в фазу бутонизации после обработки посевов льна-долгунца фунгицидами, показал, что на делянках с применением препарата Балий с нормой расхода 0,6 л/га поражение растений антракнозом снизилось, по сравнению с контролем, на 65,6 %, что несколько превышало эталон Абакус ультра (62,5 %). При использовании Балия с нормой 0,4 л/га этот показатель составил 53,1 %.

Кроме антракноза в этот период в контроле на каждом 5-м из 100 растений на стеблях были обнаружены пятна полиспороза с развитием 5,7 %. Биологическая эффективность Балия 0,6 л/га против данного заболевания составила 63,2 %, а с нормой расхода 0,4 л/га – 49,1 %. Фунгицид Абакус ультра снизил поражение льна полиспорозом на 65,0 %.

В фазу ранней желтой спелости в контроле поражение растений антракнозом увеличилось до 28,4 %. В вариантах же с применением фунгицидов развитие данного заболевания было примерно в 2 раза меньше. Биологическая эффективность фунгицида Балий с нормой расхода 0,6 и 0,4 л/га составила 53,5 и 40,1 % соответственно, Абакуса ультра – 50,4 %. Против полиспороза защитный эффект от применения фунгицидов был достаточно высоким и составил от 71,9 до 76,5 %. При этом в варианте с использованием препарата Балий с максимальной нормой расхода 0,6 л/га этот показатель был несколько выше эталона Абакус ультра (76,5 и 73,9 % соответственно).

Против фузариоза, развитие которого в контроле было невысоким – 3,8 %, изучаемый фунгицид Балий 0,6 л/га и эталонный препарат Абакус ультра проявили одинаковый уровень защиты (55,3 %). Балий с нормой 0,4 л/га снизил поражение растений льна фузариозом на 48,3 %.

Признаки пасмо появились только в конце вегетации (на физиологически ослабленных в связи с завершением вегетации растениях льна) и только на отдельных стеблях с развитием в контроле 2,2 %. При таком низком уровне развития пасмо в контроле биологическая эффективность фунгицида Балий 0,6 л/га против данного заболевания составила

68,2 % и несколько превышала эталон Абаксус ультра (59,1 %). Минимальная норма расхода Балия 0,4 л/га позволила снизить развитие болезни на 45,5 %.

Применение фунгицидов в посевах льна-долгунца благодаря защите растений от поражения болезнями и, как следствие, продлению их ассимиляционной активности способствовало более полной реализации потенциала продуктивности по сравнению с незащищенными растениями.

Учет урожая льнопродукции показал, что изучаемый фунгицид Балий при использовании его с нормой расхода 0,6 л/га позволил сохранить 2,2 ц/га (21,0 %) урожая семян и 6,0 ц/га (10,1 %) льносолумы, что почти не отличалось от эталона, где эти показатели составили соответственно 2,3 ц/га (21,9 %) и 5,8 ц/га (9,8 %). В случае обработки посевов фунгицидом Балий с минимальной нормой расхода 0,4 л/га урожайность семян и льносолумы также математически достоверно на 1,5 ц/га (14,3 %) и 4,7 ц/га (7,9 %) соответственно превышала контроль.

Таким образом, установлено, что испытываемый фунгицид Балий, КМЭ с нормой расхода 0,4 и 0,6 л/га по всем показателям проявил себя на уровне эталонного препарата Абаксус ультра, СЭ: обладал широким спектром фунгицидной активности против грибных болезней (снижал развитие антракноза, полиспороза, фузариоза и пасмо в период вегетации на 40,0-70,6 %) и позволил сохранить 14,3 и 21,0 % урожая семян и 7,9 и 10,1 % урожая льносолумы.

Полученные опытные данные позволяют рекомендовать фунгицид Балий, КМЭ к включению в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений для обработки посевов льна-долгунца в период вегетации против антракноза, полиспороза, фузариоза и пасмо.

УДК 633.854.78:632.952(476.6)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА БАЛИЙ, КМЭ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Криволапчук И. В., Самойло В. И. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Подсолнечник масличный – ценная высокорентабельная техническая культура. Однако его выращивание связано со многими рисками, один из которых – поражение болезнями на протяжении всего периода вегетации. Потери урожая от них могут достигать 50 %. Гарантией высокой урожайности подсолнечника является применение фунгицидов

для защиты посевов от болезней.

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности применения фунгицида Балий, КМЭ с нормой расхода 0,6; 0,8 и 1,0 л/га против доминантных болезней подсолнечника.

Полевые опыты закладывали в 2022 г. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки – 25 м². Учеты болезней, определение биологической и хозяйственной эффективности проводили по общепринятым методикам. В качестве эталона использовался фунгицид Кустодия, КС нормой расхода 1,2 л/га.

Установлено, что в фазу бутонизации (ст. 53) на момент проведения обработки посевов подсолнечника фунгицидами около половины учетных растений были поражены альтернариозом с развитием болезни на листьях 5,2 %. Учет, проведенный в ст. 65, показал, что в контроле развитие альтернариоза достигло 11,8 % на листьях и 7,2 % на корзинках. В вариантах же с применением фунгицидов этот показатель снизился, по сравнению с контролем, на 66,1-72,0 % на листьях и на 56,9-61,1 % на корзинках. Наибольшая биологическая эффективность (72,0 % на листьях и 61,1 % на корзинках) отмечена в случае применения фунгицида Балий с максимальной нормой расхода 1,0 л/га. Препарат Балий с нормой расхода 0,6 и 0,8 л/га также проявил достаточно высокий уровень фунгицидной активности на протяжении 4-х недель, т. к. снизил развитие альтернариоза на листьях соответственно на 66,1 и 69,6 % и на корзинках на 56,9 и 58,3 %, что почти не отличается от эталона (59,7 и 71,2 %).

Кроме альтернариоза, в фазу цветения на листьях и корзинках подсолнечника были обнаружены признаки серой гнили с развитием в контроле 5,9 и 8,4 % соответственно. Биологическая эффективность фунгицида Балий против данного заболевания составила при норме расхода 1,0 л/га 66,1 и 73,8 %, при норме 0,8 л/га – 62,7 и 69,0 % и при норме 0,6 л/га – 62,7 и 67,9 %, что также находилось на уровне эталона (69,5 и 72,5 %).

Повышение влажности и понижение температуры воздуха в первой декаде сентября способствовали поражению стеблей подсолнечника на завершающих стадиях развития культуры возбудителем склеротиниоза (белой гнили).

Учет, проведенный в ст. 83, показал, что все изучаемые препараты, снизили развитие болезней на листьях, корзинках и стеблях подсолнечника по сравнению с контролем. При этом показатели биологической эффективности были ниже в сравнении с предыдущим учетом. Вероятно, это связано со снижением ингибирующей активности фунгицидов к данной фазе онтогенеза растений подсолнечника и благоприятными

условиями для развития возбудителей.

Биологическая эффективность фунгицида Балий в изучаемых нормах расхода против альтернариоза находилась в пределах 59,2-65,2 % на листьях и 40,4-49,5 % на корзинках; эталонного препарата Кустодия – соответственно 63,1 и 47,0 %.

Против серой гнили показатель биологической эффективности фунгицида Балий с нормой расхода 1,0 л/га составил 40,5 % на листьях и 58,0 % на корзинках и не отличался от эталона – 42,7 и 57,3 % соответственно. Защитный эффект препарата Балий с нормой расхода 0,6 и 0,8 л/га против серой гнили несколько уступал эталону и составил на листьях 35,1 и 36,8 % и 54,5 и 55,2 % на корзинках.

Против белой гнили, развитие которой в контроле достигло 32,2 %, биологическая эффективность была достаточно высокой во всех вариантах опыта и составила 72,0 % (Балий 0,8 и 1,0 л/га), 70,8 % (Кустодия 1,2 л/га) и 67,4 % (Балий 0,6 л/га).

Благодаря снижению развития инфекционных болезней на листьях, стеблях и корзинках подсолнечника урожайность семян в вариантах с применением фунгицидов значительно отличалась от контроля

Так, величина сохраненного урожая семян в вариантах с применением фунгицида Балий с разными нормами расхода составила от 4,0 до 5,3 ц/га (11,9-15,8 %) и математически достоверно отличалась от контроля. В то же время по сравнению с эталоном Кустодия разница в урожайности находилась в пределах ошибки опыта.

Таким образом, полученные опытные данные позволяют рекомендовать фунгицид Балий, КМЭ к включению в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений» для обработки посевов подсолнечника масличного в период вегетации против альтернариоза, серой и белой гнили.

УДК 631.8:631.559:633.16”321”

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Николайчик В. А., Ушакова А. В. – студенты

Научные руководители – **Мишура О. И., Радкевич М. Л.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Единственным радикальным путем устранения избыточной кислотности является известкование почв, которое способствует устранению токсичности ионов Al и Mn, улучшению условий

гумусообразования и деятельности микроорганизмов; формированию структуры и более благоприятных физико-механических свойств почв; снижению поступления радионуклидов и тяжелых металлов; повышению качества урожая [1].

Исследования проводили в 2022 г. в краткосрочном опыте, заложенном на опытном поле «Тушково» УО «БГСХА» с яровым ячменем сорта Ладный. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м. Почва участка, выбранного для посева ярового ячменя, высоко окультуренная. Перед закладкой опыта ее пахотный горизонт также имел кислую реакцию среды ($\text{pH}_{\text{кел}} = 5,5$). Он характеризовался низким содержанием гумуса (1,2 %), высоким содержанием подвижных соединений фосфора (302,3 мг/кг) и калия (324,3 мг/кг). Индекс окультуренности почвы составил 0,82.

В этом опыте на удобренном ($\text{N}_{70}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$) фоне изучалась эффективность известкования кислой дерново-подзолистой почвы полной дозой доломитовой муки, байпасной пыли и пыли электрофильтра ЦПИ, рассчитанных по $\text{pH}_{\text{кел}}$ из расчета 5 т/га CaCO_3 . Контролем служил вариант без известкования. Осенью под яблечную вспашку применяли аммофос и хлористый калий, весной под предпосевную культивацию – карбамид. Азотные подкормки вегетирующих посевов не проводились. Почва перед проведением предпосевной культивации была произвесткована. С учетом содержания в известковых материалах CaCO_3 и их плотности сложения было внесено 5,3 т/га физической массы доломитовой муки, 4,4 т/га байпасной пыли и 5,6 т/га пыли электрофильтра ЦПИ.

Посев ячменя был проведен в третьей декаде апреля. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси. Исследования велись в трехкратной повторности. Площадь делянок – 20 м². Учет урожая зерна и соломы проводился сплошным обмолотом в фазу полного созревания. Образцы почвы для анализа на агрохимические показатели отбирали после уборки. В почвенных и растительных образцах определяли содержание подвижных соединений меди, цинка, марганца. Результаты исследований подвергнуты дисперсионному анализу по Б. А. Доспехову.

Урожайность зерна ярового ячменя варьировала в пределах от 19,3 до 32,01 ц/га (таблица).

Таблица – Влияние известкования дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы доломитовой мукой и отходами цементного производства на урожайность зерна и соломы ярового ячменя

| Варианты опыта | Зерно | | Солома | |
|-------------------------|-------|-------|--------|-------|
| | ц/га | ± фон | ц/га | ± фон |
| Без известкования (фон) | 19,30 | | 19,18 | |
| Доломитовая мука | 32,01 | 12,71 | 26,53 | 7,35 |
| Байпасная пыль | 26,82 | 7,52 | 24,04 | 4,86 |
| Пыль электрофильтра ЦПИ | 27,83 | 8,53 | 24,60 | 5,42 |
| НСР ₀₅ | 2,340 | | 1,127 | |

Применение доломитовой муки увеличило урожайность зерна на 12,71 ц/га по сравнению с вариантом без известкования. Несколько меньшую прибавку обеспечили байпасная пыль (7,52 ц/га) и пыль электрофильтра ЦПИ (8,53 ц/га). И если различия в урожайности зерна ярового ячменя на фоне известкования байпасной пылью и пылью электрофильтра ЦПИ оказались несущественными, то по сравнению с вариантом с применением доломитовой муки они оказались меньше в среднем на 5,19 и 4,14 ц/га при НСР₀₅ = 2,34 ц/га. В данном случае можно сказать, что применение доломитовой муки оказало более высокое влияние на урожайность зерна ячменя. Схожая закономерность была отмечена и при анализе влияния вариантов опыта на урожайность соломы. Она находилась в пределах от 19,18 до 26,53 ц/га и также была наибольшей в варианте с известкованием доломитовой мукой.

Следует отметить, что такая достаточно высокая прибавка урожайности зерна ярового ячменя при известковании доломитовой мукой и отходами цементного производства характерна для кислой почвы. На слабокислых почвах и почвах с близкой к нейтральной реакцией среды эффективность данных мелиорантов будет значительно ниже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия. Удобрения и их применение в современном земледелии: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 405 с.

УДК 631.5:633.11"324"(476.4)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «БЕЛОРУССКИЙ ЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Орловская П. Д., Саян А. С. – студенты

Научные руководители – **Воробьев В. Б., Мишура О. И.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Современные технологии производства цемента неразрывно связаны с накоплением больших количеств таких пылевидных отходов, как байпасная пыль и пыль электрофильтров ЦПИ. Остро встала проблема их утилизации и рационального использования [1]. Эти отходы в своем составе могут иметь примеси тяжелых металлов и отличаются высоким содержанием CaCO_3 , благодаря которому их можно использовать в качестве известковых материалов. При этом важно знать, какова эффективность их применения при известковании кислых почв и не способствуют ли они накоплению тяжелых металлов в растительной продукции и почве. В связи с этим цель исследований заключалась в оценке возможности использования байпасной пыли и пыли электрофильтра ЦПИ в качестве материалов для известкования кислых дерново-подзолистых почв.

Исследования проводили в 2021-2022 гг. в краткосрочном опыте, заложенном на опытном поле «Гушково» УО «БГСХА». В этом опыте на удобренном ($\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$) фоне изучалась эффективность известкования кислой дерново-подзолистой почвы полной дозой доломитовой муки, байпасной пыли и пыли электрофильтра ЦПИ, рассчитанных по $\text{pH}_{\text{ккл}}$. Контролем служил вариант без известкования.

Объектом исследования была озимая пшеница сорта Василиса. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубиной около 1 м. Пахотный горизонт участка, подобранного для посева озимой пшеницы, перед закладкой опыта имел кислую реакцию среды ($\text{pH}_{\text{ккл}} = 5,5$) и характеризовался низким содержанием гумуса (1,2 %), повышенным содержанием подвижных соединений фосфора (246,7 мг/кг) и высоким содержанием подвижного калия (329,4 мг/кг). Индекс окультуренности почвы составил 0,78, что позволяет охарактеризовать ее как средне окультуренную. Посев озимой пшеницы был проведен 1 октября 2021 г. Почва перед проведением предпосевной культивации была произвесткована из расчета 5 т/га CaCO_3 . С учетом содержания в известковых материалах CaCO_3 и их плотности сложения было

внесено 5,3 т/га физической массы доломитовой муки, 4,4 т/га байпасной пыли и 5,6 т/га пыли электрофилтра ЦПИ. До посева были внесены минеральные удобрения в дозе $N_{14}P_{60}K_{90}$ в виде аммофоса и хлористого калия. Ранневесеннюю подкормку озимой пшеницы (в дозе 60 кг д. в./га) проводили после окончания поверхностного и внутрпочвенного стока избыточной влаги. В это время растения начали активно вегетировать, а среднесуточная температура воздуха превысила $+5^{\circ}C$. Вторая азотная подкормка проводилась в конце фазы кущения - начале фазы выхода в трубку, перед появлением над землей первого узла. Доза второй азотной подкормки составила 30 кг д. в./га. При этом в качестве азотного удобрения использовался карбамид. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси. Исследования велись в трехкратной повторности. Площадь делянок – 20 кв. м. Учет урожая зерна и соломы проводился сплошным обмолотом в фазу полного созревания изучаемых культур. Результаты исследований подвергнуты дисперсионному анализу по Б. А. Доспехову.

В зависимости от вариантов опыта урожайность зерна озимой пшеницы находилась в пределах от 57,48 до 75,82 ц/га. Наименьшее значение данного показателя было отмечено на делянках без известкования. Известкование почвы доломитовой мукой увеличило урожайность зерна в среднем на 18,34 ц/га, байпасной пылью и пылью электрофилтра ЦПИ соответственно на 17,34 и 16,76 ц. Такая высокая прибавка урожайности (в среднем на 22,6-24,2 %) объясняется в первую очередь тем, что озимая пшеница гораздо лучше произрастает на почвах с близкой к нейтральной реакции среды и плохо переносит кислые почвы.

Вместе с тем следует отметить, что различия в урожайности зерна озимой пшеницы между вариантами с применением доломитовой муки и отходов цементного производства оказались в пределах наименьшей существенной разницы ($HCp_{05} = 5,91$ ц/га). Это говорит о том, что известкование почвы байпасной пылью и пылью электрофилтра ЦПИ оказало практически такое же влияние на урожайность зерна изучаемой культуры, как и общепринятое известкование доломитовой мукой. Применение байпасной пыли и пыли электрофилтра ЦПИ в качестве известкового материала не способствовало накоплению в почве тяжелых металлов свинца и кадмия и их валового содержания в растительной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клебанович, Н. В. Известкование почв Беларуси / Н. В. Клебанович, Г. В. Василюк. – Мн.: БГУ, 2003. – 322 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОРОСТКОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОЖАЙНЫХ СВОЙСТВ ЛЮПИНА ТАРВИ (*LUPINUS MUTABILIS* SWEET)

Ромашева А. А.¹ – студент

Научные руководители – Кожуро Ю. И.¹, Пашкевич П. А.²

¹ – Белорусский государственный университет,

² – Центральный ботанический сад НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

Одной из сложных и актуальных задач современного семеноводства и растениеводства является оценка качества и урожайных свойств посевного материала. Накопленные сведения по морфофизиологии растений могут стать основой методических подходов к оценке генотипа сорта с позиции потенциала его урожайности. Одним из наиболее перспективных методов является «проростковая селекция», суть которой заключается в оценке качеств семенного материала по степени развития органов проростков растений, формирующихся в водной культуре [1, 2].

Целью настоящей работы являлось проведение сравнительного анализа между степенью развития органов проростков форм люпина тарви (*Lupinus mutabilis* Sweet) и семенной продуктивностью взрослых растений.

Объектом исследования являлись растения люпина тарви (*Lupinus mutabilis* Sweet) сортов Визент и Дир, а также гибридная форма К-ЛМГ-БМО-ББГ-13. Для оценки морфофизиологических показателей проростков семена проращивали в бумажно-полиэтиленовых рулонах на отстоянной водопроводной воде в климатической камере КК-14-50 по методу, описанному в работе Лихачева Б. С. и соавт. [3], в течение 10 суток. В климатической камере соблюдался следующий режим: фотопериод – 18 ч, дневная температура – 20-21 °С, ночная температура – 14-15 °С, интенсивность освещения – 15 клк. В качестве показателей, характеризующих степень развития органов проростков, использовали следующие параметры: длина ростка, длина подсемядольного колена, длина корешка, количество боковых корешков и средняя длина бокового корешка одного растения.

Урожайность образцов люпина тарви оценивали в селекционном севообороте Центрального ботанического сада НАН Беларуси в течение 2021 г. Образцы высевали в трех повторениях. Учетная площадь делянки составляла 25 м², междурядие – 20 см, глубина заделки семян – 3-4 см. Тип почвы дерново-подзолистая связносупесчаная на связной пылевато-песчанистой супеси, подстилаемой с глубины 0,5-0,8 м моренным суглинком, рН в КС1 – 5,2, содержание гумуса – 2,93 %,

обеспеченность фосфором – 164 мг/кг, калием – 150 мг/кг, кальцием – 718 мг/кг, магнием – 68 мг/кг. Предшественником посевов люпина являлся чистый пар. Обработку почвы, внесение удобрений, посев и уход за посевами проводили согласно нормативам [4]. В качестве показателей урожайности использовали следующие параметры: количество семян на одном растении, масса семян с одного растения, масса 1000 семян, урожайность (г/м²), урожайность по сухому веществу (г/м²).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с расчетом выборочной средней и стандартной ошибки среднего. Межгрупповые различия анализировались непараметрическим методом с помощью критерия Уилкоксона. Различия считали достоверными при значении $P < 0,05$. Зависимость между степенью развития органов проростков и показателями их семенной продуктивности растений люпина определяли с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена.

Проведенный анализ между степенью развития органов проростков и параметрами семенной продуктивности растений люпина позволил выявить следующее. Длина ростка проростка тесно коррелировала с показателем средней массы семян, полученных от одного растения, а также с показателем массы 1000 семян. Ранговые коэффициенты корреляции при этом составили $r_{xy} = 0,92$ и $r_{yx} = 0,99$ соответственно. Высокая положительная коррелятивная связь наблюдалась между средней величиной длины подсемядольного колена проростков и средней массой семян, полученных от одного растения, и показателем массы 1000 семян. Ранговые коэффициенты корреляции в этом случае составили $r_{xy} = 0,99$ и $r_{yx} = 0,90$ соответственно.

Обнаруженная тесная связь показателей длины ростка и длины подсемядольного колена проростков с показателями семенной продуктивности может быть объяснена тем, что более быстрый выход проростка на поверхность почвы способствует скорейшему переходу от гетеротрофного типа питания к аутотрофному, что, вероятно, повышает шансы таких растений сформировать более высокую урожайность.

В ходе анализа установлена также высокая положительная корреляция между средней массой семян, полученных от одного растения, а также показателем массы 1000 семян и средним числом боковых корешков у проростка ($r_{xy} = 0,99$ и $r_{yx} = 0,84$ соответственно). Тесной зависимости между средней длиной главного корня проростков и показателями семенной продуктивности растений люпина не установлено. Наблюдалась невысокая положительная корреляция между средней длиной бокового корешка проростка и средней массой семян, полученных от одного растения. Ранговый коэффициент корреляции при этом составил $r_{xy} = 0,53$.

Обнаруженная тесная связь некоторых морфометрических показателей корневой системы проростков и урожайностью взрослых растений может быть связана с целым комплексом причин. Известно, что способность образовывать более мощную корневую систему с большим количеством длинных боковых корешков приводит к образованию большего количества клубеньков, а также большей площади поглощения необходимых растению соединений [5]. Это, вероятно, и обуславливает большую конкурентоспособность таких растений в борьбе за элементы питания, а соответственно, и большую их урожайность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожуро, Ю. И. Использование степени развития органов проростков для оценки потенциальной урожайности гороха (*Pisum sativum* L.) в агроклиматических условиях Беларуси / Ю. И. Кожуро, П. А. Пашкевич // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 5. – С. 27-30.
2. Ларионов, Ю. С. Степень развития органов проростков семян бобовых культур как показатель их потенциальной продуктивности / Ю. С. Ларионов, А. П. Горбатая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2. – С. 17.
3. Лихачев, Б. С. Перспективы «проростковой» селекции люпина / Б. С. Лихачев, А. С. Якушева, Н. В. Новик // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3. – С. 47.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси по земледелию; рук. разраб.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларусь. наука, 2012. – С. 155-166.
5. Горбатая, А. П. Продуктивность зернобобовых культур в связи со степенью развития органов проростков семян в условиях южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина». – Красноярск, 2013. – С. 17.

УДК 631.879.2 : 631

ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Свирская Д. М.², Мозоль А. С.² – учащиеся

Научные руководители – Цыганова А. А.¹, Благовещенская Т. С.¹

¹ – УО «Белорусский национальный технический университет»,

² – УО «Национальный детский технопарк»

г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время увеличение ассортимента продукции пищевой промышленности и наращивание производительности предприятий данной отрасли приводят к тому, что количество осадков сточных вод увеличивается. Сточные воды, сбрасываемые предприятиями пищевой промышленности, можно разделить на четыре вида: производственные, хозяйственно-бытовые, теплообменные, ливневые [1].

Производственные сточные воды являются наиболее загрязненными. Они образуются в результате различных технологических операций, а также при мойке емкостей и уборке производственных помещений.

Хозяйственно-бытовые сточные воды составляют большую часть общего количества сточных вод. Их нагрузка зависит исключительно от количества людей на производстве и живущих на территории предприятия.

Теплообменные сточные воды относятся к группе т. н. условно чистых вод. Они образуются при охлаждении молочного оборудования (пастеризаторов, охладителей, емкостей), а также холодильной аппаратуры и чаще всего благодаря небольшой степени загрязнений направляются в сборник оборотных вод.

Ливневые сточные воды образуются из атмосферных осадков, которые, проходя через околосемные слои воздуха, улавливают пыль, газы, продукты неполного сгорания топлива.

В образовавшихся сточных водах содержатся жиры, крахмал, сахар, ПАВы, химические вещества, сыворотку и пр., характеризуются высокими показателями БПК, ХПК, взвешенных веществ. Осадки, образующиеся в результате очистки сточных вод в больших объемах, являются трудно фильтруемыми суспензиями коллоидного типа с неоднородными свойствами и составом, содержащими органические вещества, бактерии. Обработка и утилизация осадков сточных вод производится путем механического обезвоживания и обеззараживания и размещением, как правило, на полях фильтрации [2]. Однако существуют еще некоторые возможные способы утилизации осадков сточных вод пищевых производств.

Объектом исследования являются ОСВ предприятия ООО «Праймилк» за период 2021 г. Основным направлением деятельности которого является производство функциональных ингредиентов на основе молочной сыворотки для применения в пищевых и кормовых целях: для применения в пищевых и кормовых целях: сывороточно-жировой концентрат с массовой долей жира 50 %, микропартикуляционный концентрат, сыворотка подсырная сухая. Анализ данных по основным оценочным показателям использования осадка сточных вод, образующегося в процессе биологической очистки промышленных сточных вод на предприятии ООО «Праймилк» за период 2021 г., свидетельствует о том, что он не превышал основных нормативов.

Результаты исследований позволяют делать следующие выводы:

1. Рекомендуется использовать осадок сточных вод в качестве органического удобрения на дерново-подзолистых почвах среднего уровня плодородия в дозе 60 т/га при возделывании сахарной свеклы и кукурузы на зерно.

2. Оптимальный срок внесения осадка сточных вод – весенний до посева сельскохозяйственных культур с помощью навозоразбрасывателя РОУ-6 с последующей заделкой плугом на глубину пахотного слоя от 0 до 20 см.

3. При использовании навозоразбрасывателя для внесения удобрений, ввиду особых их физических свойств, необходимо проводить внесение удобрений на первой пониженной скоростной передаче трактора с применением синхронного вала отбора мощности и со скоростью передвижения не более 5 км/ч.

4. Внесение удобрений нельзя проводить во время выпадения атмосферных осадков.

5. Для более эффективного внесения удобрений допускается их компостирование с другими органическими веществами: соломой, торфом, опилками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод: учебное пособие / А. П. Карманов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 212 с.
2. Комарова, Л. Ф. Использование воды на предприятиях и очистка сточных вод в различных отраслях промышленности: учебное пособие / Л. Ф. Комарова, М. А. Полетаева. – Барнаул, 2010. – 174 с.

УДК 631.879.2(476)

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОСАДКАМИ СТОЧНЫХ ВОД

Свирская Д. М.², Мозоль А. С.² – учащиеся

Научные руководители – **Цыганова А. А.¹, Благовещенская Т. С.¹**

¹ – УО «Белорусский национальный технический университет»

² – УО «Национальный детский технопарк»

г. Минск, Республика Беларусь

Сточные воды являются одной из самых важных экологических проблем. Поэтому в Республике Беларусь их очистке уделяется большое внимание. Для очистки производственных сточных вод используют следующие методы: механические; химические; физико-химические; биологические.

Данные методы можно использовать как по отдельности, так и комбинируя их между собой [1].

Механические способы. Этим способом избавляются от нерастворимых в воде частиц. Механический способ происходит в три этапа: отстаивание, процеживание и фильтрование. Отстаивание еще называют

гравитационной очисткой. В ходе отстаивания частицы с большей, чем у воды, плотностью опускаются на дно отстойника, а частица с меньшей плотностью поднимаются на поверхность отстойника. Процеживание предназначено для отлова крупных частиц с плотностью, приблизительно равной плотности воды. Потоки сточных вод проходят через установленные на их пути решетки и сито. Фильтрация подобно процеживанию, но предназначено для отлова мелких частиц. Вместо решеток и сит используют фильтры.

Химические способы включают в себя нейтрализацию, окисление и восстановление. Нейтрализация предназначена для очистки растворенных в сточных водах кислот и оснований. Если на предприятии есть оба стоки, то их можно просто смешать. Окислением убирают те частицы, которые невозможно очистить другим способом. Восстановлением убирают загрязнения хрома, ртути, мышьяка и др.

Физико-химические способы: коагуляция, флотация и метод ионного обмена. Коагуляция направлена на образование нерастворимых хлопьев, которые можно удалить фильтрацией. При помощи флотации удаляются примеси нефтепродуктов. Пузырьки воздуха проходя через примеси образуют пену, которая удаляется с поверхности воды. Метод ионного обмена используют для умягчения воды.

Биологический способ предназначен только для очистки от органических примесей. Аэробные бактерии – одни из самых распространенных видов живых организмов, которые используются для очистки органических примесей.

Использование осадка сточных вод в качестве удобрений одна из перспективных тенденций в аграрной сфере. В настоящее время в Республике Беларусь не регулируется применение осадка в качестве удобрения в сельском хозяйстве. Примеры практического использования осадка в качестве рекультиванта на сельскохозяйственных угодьях отсутствуют. Однако установлены применимые требования по содержанию загрязняющих веществ в почве (ГН 2.1.7.12-1-2004 Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических веществ в почве).

Непосредственное отношение к вопросам утилизации осадка имеет Регламент по удобрениям (обновлен в 2019 г.). Регламент направлен на поощрение крупномасштабного производства удобрений на базе внутренних ресурсов стран ЕС. В 2020 г. на уровне ЕС принято решение о включении осадка сточных вод в число материалов, допустимых к использованию в качестве компонента удобрений, что открывает возможность для увеличения инвестиций в извлечение фосфора из осадка в виде струвита (фосфатных солей), а также из золы от сжигания осадка.

Полученные при этом удобрения допускаются к продаже на всей территории Единого европейского рынка [1].

Применение данного метода может быть эффективным в виду возможности использования осадка в качестве удобрения в близлежащих от очистных сооружений хозяйствах, т. к. не требуется транспортировка, строительство специальных установок для сжигания или сбраживания осадка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод: учебное пособие / А. П. Карманов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 212 с.

УДК 633.16»324»:632.952(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОДНО- И ДВУКРАТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

Ситуха Н. О., Ткаченко С. Д. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Озимый ячмень, как и все зерновые культуры, поражается возбудителями болезней, что вызывает необходимость проведения специальных фунгицидных обработок. Их эффективность зависит от ряда причин, в т. ч. от сроков и кратности применения препаратов.

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности одно- и двукратного применения новых фунгицидов в посевах озимого ячменя.

Полевые опыты закладывали в 2021-2022 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки – 25 м². Учеты болезней, определение биологической и хозяйственной эффективности проводили по общепринятым методикам.

Установлено, что к фазе начала колошения (ст. 59) в контроле признаки сетчатой пятнистости наблюдались уже на флаг-листе с развитием болезни 22,0 %, а на втором листе этот показатель достиг 28,8 %. В варианте же с применением Инпут трио в ст. 32 флаг-лист был свободен от инфекции. На втором листе развитие болезни снизилось, по сравнению с контролем, на 67,7 %, что свидетельствует о высокой степени фунгицидной активности данного препарата в течение 4-х недель. Применение Солигора в ст. 37 (вар. 2) также достаточно эффективно на протяжении 2-х недель после обработки сдерживало распространение возбудителя сетчатой пятнистости, т. к. на первом листе признаки

заболевания отсутствовали (БЭ 100 %), а на втором листе развитие болезни снизилось на 64,6 %.

Через 3 недели в контроле поражение 2-го листа сетчатой пятнистостью наблюдалось на всех учетных растениях с развитием болезни 52,2 %, на флаг-листе – 41,5 %. Применение Солигора в ст. 37 (вар. 2) сдерживало поражение флаг-листа на 69,6 %, 2-го листа – на 61,5 %. В варианте с использованием Силтра Хпро биологическая эффективность составила соответственно 79,8 и 69,0 %.

В этот период на 2-м листе растений озимого ячменя во всех вариантах опыта появились признаки ринхоспориоза. В контроле развитие болезни составило 12,2 %. При использовании фунгицида Солигор (вар. 2) биологическая эффективность препарата против данного заболевания составила 54,0 %, при обработке Силтра Хпро (вар. 3) – 65,6 %.

Учет, проведенный перед уборкой (ст. 83), показал, что колосья ячменя были поражены фузариозом с развитием болезни в контроле 4,8 %. При таком низком уровне поражения в контроле в вариантах с применением фунгицидов биологическая эффективность составила 45,8 % (Солигор) и 70,8 % (Силтра Хпро).

Таблица – Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидов в посевах озимого ячменя (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Дипло, 2022 г.)

| Вариант | Л и с т | Сетчатая пятнистость | Ринхоспориоз | Фузариоз колоса | Урожайность, ц/га | Хозяйственная эффективность | | |
|--|---------|----------------------------|--------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|------|-------|
| | | Биологич. эффективность, % | | | | ц/га | % | |
| | | ст.59 | ст.73 | ст.73 | | | | ст.83 |
| 1. Контроль (без фунгицидов) | 1 | 22,0* | 41,5* | 0* | 4,8* | 43,0 | | |
| | 2 | 28,8* | 52,2* | 12,2*- | | | | |
| 2. Солигор 0,6 л/га – ст. 37 | 1 | 100 | 69,6 | 0 | 45,8 | 53,7 | 10,7 | 24,9 |
| | 2 | 64,6 | 61,5 | 54,0 | | | | |
| 3. Инпут трио 0,6 л/га – ст. 32 + Силтра Хпро 0,8 л/га – ст. 61 | 1 | 100 | 79,8 | 0 | 70,8 | 62,8 | 19,8 | 46,0 |
| | 2 | 67,7 | 69,0 | 65,6 | | | | |

*Примечание – * развитие болезни в контроле, %*

Учет урожая зерна показал, что в варианте с применением Солигора в ст. 37 (вар. 2) этот показатель математически достоверно увеличился на 10,7 ц/га и составил 53,7 ц/га (24,9 %). Еще более высокий уровень сохраненного урожая (19,8 ц/га (46,0 %)) отмечен в варианте с двукратной обработкой посевов препаратами Инпут трио + Силтра Хпро (вар. 3).

Таким образом, установлено, что в условиях вегетационного периода 2022 г. наибольшую биологическую и хозяйственную эффективность против комплекса болезней в посевах озимого ячменя проявила

схема с двукратной обработкой растений фунгицидами Инпут трио ст. 32 + Силтра Хпрут ст. 61.

При этом однократное применение Солигора в ст. 37 также достаточно эффективно сдерживало развитие болезней и обеспечило высокий уровень хозяйственной эффективности – 10,7 ц/га (24,9 %).

Учитывая данное обстоятельство, при определении экономической эффективности однократное опрыскивание посевов озимого ячменя в ст. 37 Солигором с нормой расхода 0,6 л/га в условиях умеренного развития болезней листьев и колоса, вероятно, будет оправдано благодаря экономии затрат на применение пестицидов.

УДК 632.951:632.768.12:631.16"321"(476.1)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БОРЕЙ, СК ПРОТИВ ХЛЕБНЫХ ПЬЯВИЦ НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ РУП «ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ»

Супрун Н. И. – студент

Научный руководитель – Сапалева Е. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В Беларуси ячмень яровой занимает ведущее место в обеспечении продовольственным и кормовым зерном, посевные площади составляют 475 тыс. га, урожайность – 30-40 ц/га. На семенных посевах ярового ячменя имаго хлебных пьявиц выедают сквозные узкие отверстия вдоль жилок, а личинки скелетируют листья. В годы массового развития повреждение листового аппарата зерновых составляет 70 % при интенсивности повреждения, особенно флагового листа – до 4 баллов по 5-балльной шкале [1].

В год проведения опыта дневные температуры в июне находились в пределах +20-+30 °С и превышали среднеклиматическую норму на +1,3-+5,4 °С, что способствовало массовому отрождению личинок пьявиц, численность которых в конце II декады достигла порогового уровня.

Согласно мониторингу, в фазе флагового листа (ДК 39) численность личинок фитофага составила 0,71 ос./стебель (Б(Э)ПВ 0,6-0,9 ос./стебель). В возрастной структуре преобладали личинки II-го возраста (54,9 %), через три дня доминировали личинки III-го возраста (44,0 %), через семь – III-го (39,5 %) и IV-го возрастов (31,6 %). Быстрому переходу личинок из одного возраста в другой способствовали

высокие температуры воздуха в данный период.

В связи с чем 21.06.2021 г. была проведена обработка инсектицидом Борей, СК с нормой расхода 0,12 л/га. Результаты исследования отражены в таблице.

Биологическая эффективность применения инсектицида Борей, СК комбинированного действия в стадию флагового листа (ДК 39) против личинок пядиц составила на 3 день учета 89,0 %, на 7 день – 89,5 %. В то время как в эталонном варианте (Фаскорд, КЭ) данный показатель варьировал в диапазоне 85,7 и 84,2 %, согласно датам учета.

В задачи исследований входило определение хозяйственной эффективности препарата Борей, СК с нормой расхода 0,12 л/га. Статистическая обработка полученных данных показала, что применение испытуемого инсектицида позволило получить урожайность на уровне 50,1 ц/га, в эталонном варианте данный показатель достиг 49,4 ц/га. Сохраненный урожай находился на одном уровне во всех вариантах опыта и составил 2,0 и 1,3 ц/га, или 4,1 и 2,7 % (существенной разницы нет).

Таблица – Биологическая и хозяйственная эффективность инсектицидов от пядиц в семенных посевах ярового ячменя сорта Фэст (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», 2021 г.)

| Вариант, действующее вещество, норма расхода препарата, л/га | Численность, ос./стебель | | Снижение численности относительно исходной после обработки по дням учетов, % | | Урожайность зерна, ц/га | Сохраненный урожай зерна | | |
|--|--------------------------|--------------------------------|--|------|-------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | до обработки | после обработки по дням учетов | 3-й | 7-й | | ц/га | % | |
| | | | | | | | | 3-й |
| Без применения инсектицидов* | 0,71 | 0,91 | 0,38 | - | - | 48,1 | - | - |
| Фаскорд, КЭ, 0,1 (эталон) | | 0,13 | 0,06 | 85,7 | 84,2 | 49,4 | 1,3 | 2,7 |
| Борей, СК, 0,12 | | 0,1 | 0,04 | 89,0 | 89,5 | 50,1 | 2,0 | 4,1 |
| НСР ₀₅ | | | | | | 1,0 | | |

В условиях вегетационного периода 2021 г. однократное опрыскивание Борей, СК с нормой расхода 0,12 л/га против хлебных пядиц на семенных посевах ярового ячменя сорта Фэст в условиях РУП «Институт защиты растений» было эффективным. По результатам испытаний комбинированный препарат Борей, СК (имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л) был перерегистрирован в «Государственный реестр...» с нормой расхода 0,12 л/га против пядиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко, С. В. Химическая защита ячменя ярового от вредителей / С.В. Бойко // Научное издание: сб. науч. тр. выпуск № 45 – Прилуки, 2021. – С. 184–197.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ПАТОГЕННОЙ ПЛЕСЕНИ КОСТОЧКОВЫХ ФРУКТОВ

Тимонина А. А., Якушев А. М. – студенты
Научный руководитель – Бородулина В. И.
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Поражение микроскопическими грибами не всегда бывает явным. Особенно важно знать, что у персиков, абрикосов и слив плесень может скрываться под твердой оболочкой косточки. Заражение таких плодов происходит еще при цветении, поэтому все-таки нужны химические обработки плодовых деревьев в сырую погоду перед цветением [1, 2].

Чаще всего именно фрукты (груши, яблоки, сливы, абрикосы, виноград), которые поражены обычными бурой гнилью и плесенью, содержат большее количество микотоксинов [3].

Внешне плесень напоминает пятна разнообразной окраски или пушистый налет. Цветовое разнообразие в основном зависит от рода и вида микроскопических плесневых грибов [1, 4].

Целью исследований является исследование микроструктуры патогенной плесени косточковых фруктов.

Объектом исследования являлась микрофлора патогенной плесени, которая в течение трех недель росла на исследуемых косточковых фруктах (персик, слива), затем из данной плесени были приготовлены препараты-мазки и окрашены сложным методом по Граму. Микроскопию исследуемых препаратов проводили на микроскопе для биологических исследований BestScope-2020В. В результате анализа исследуемых образцов была установлена видовая принадлежность патогенной плесени.

Для проведения исследований в нескольких торговых объектах Республики Беларусь нами были приобретены косточковые фрукты (персик и слива), на которых в течение трех недель выросла оранжевая, голубая, коричневая и белая плесень.

При исследовании на поверхности персика были обнаружены оранжевая, голубая плесень и плодовая гниль фрукта. Серая плодовая гниль (монилиоз) персика представлена достаточно известным грибом *Monilia cinerea* Bonord, который чаще всего появляется на плодах в виде коричневого мокнущего пятна, а затем на нем развивается пушистый серый налет – это серая плесень – спороношение гриба. Заболевание весьма распространенное, оно поражает также абрикос, сливу и вишню.

В течении первых двух недель на поверхности персика появилось маленькое пятно бурого цвета, которое постепенно покрыло весь плод гнилью. На поверхности пораженного участка началось спороношение гриба в виде оранжево-серых подушечек, которые представлены длинными нитями – гифами. Также типичным заболеванием персика при хранении является голубая гниль. Ее возбудителем является гриб *Penicillium expansum*, попадающий в плоды через повреждения кожицы или срыва плодоножки при неправильном сборе. На исследуемом плоде сначала появилась белая плесень, которая потом поменяла цвет на голубой. В целях профилактики зараженные фрукты следует удалять из хранилища, т. к. они не предназначены для употребления.

В результате микроскопического исследования на опытном образце сливы была обнаружена белая плесень рода *Penicillium expansum*. Сначала на сливе появилась белая плесень, затем на поверхности пораженного участка начинается спороношение гриба в виде светло-коричневых подушечек, которые придают фрукту неприятный запах гнили.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами были обнаружены два вида плесневых грибов *Monnilia cinerea* Bonord и *Penicillium expansum*. На сегодня плодовая гниль фруктов, которая вызывается грибковыми заболеваниями (монилиоз), при длительном хранении представляет очень большую проблему. В целях профилактики плодовой гнили при хранении фруктов необходимо применять различные приемы. Предпочтение отдается агротехническому и биологическому, но в крайних случаях применяют и химический метод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аракельян, Р. С. Паразитарная обсемененность плодоовощной продукции / Р. С. Аракельян, Е. А. Степаненко // Главврач. – 2022. – № 4. – С. 32-46.
2. Горбунова, А. В. Микрофлора пищевых продуктов / А. В. Горбунова, Н. В. Телятникова // Молодежь и наука. – 2016. – № 10. – С. 7-13.
3. Многоликая плесень [Электронный ресурс] // ООО «Биомедиа». – Режим доступа: <https://bio-media.ru/info/articles/mnogolikaya-plesen/>. – Дата доступа: 20.01.2023.
4. Плесень на продуктах: причины и методы борьбы [Электронный ресурс] // Здоровое питание. – Режим доступа: <https://здоровое-питание.рф/healthy-nutrition/plesen-na-produktakh-opasna-ili-net/>. – Дата доступа: 01.02.2023.

МИКРОСТИМ В СИСТЕМЕ УДОБРЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Ушакова А. В. – студент

Научный руководитель – **Ионас Е. Л.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Применение микроудобрений является неотъемлемой составляющей современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Некорневые обработки вегетирующих растений хелатными микроэлементными препаратами весьма актуальны при дифференцированном применении удобрений с учетом пестроты почвенного плодородия и строго в соответствии со специфическими особенностями каждой культуры в потребности питательных веществах на разных стадиях роста и развития.

Цель исследований – анализ научной информации о применении МикроСтива Бор, Медь в хелатной форме при некорневых подкормках в системе удобрения картофеля.

По данным М. В. Рак, Е. Н. Пукаловой, на дерново-подзолистых почвах низко- и среднеобеспеченных микроэлементами установлена высокая эффективность и технологичность применения жидких микроудобрений МикроСтим со стимулирующим эффектом при возделывании сельскохозяйственных культур. Применение микроудобрений МикроСтим-Медь и МикроСтим-Марганец на зерновых культурах повышало урожайность зерна на 3,7 ц/га (яровая пшеница), на 4,7 ц/га (яровой ячмень), на 3,4-5,0 ц/га (озимая пшеница). При возделывании гречихи применение различных марок микроудобрений МикроСтим на фоне минеральных удобрений обеспечило прибавки урожайности зерна 3,3-3,7 ц/га, в наибольших значениях в варианте с применением удобрения МикроСтим Бор, Медь [1].

Впервые на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Беларуси на территории УНЦ «Опытные поля Белорусской государственной сельскохозяйственной академии» были проведены исследования (2014-2016 гг.) с применением белорусского жидкого комплексного удобрения МикроСтим Бор, Медь включающее (N – 65 г/л, В – 40 г/л, Cu – 40 г/л, гуминовые вещества 0,6-6,0 мг/л) в дозе 1,3 л/га в фазу начала бутонизации.

В качестве объекта исследований выступали два сорта картофеля белорусской селекции, среднеранний сорт Манифест и среднепоздний сорт Вектар. Почва по степени агрохимической окультуренности относится к среднеокультуренной ($I_{ок} - 0,73$).

Некорневая обработка растений картофеля сорта Манифест микроудобрением МикроСтим Бор, Медь в фазу цветения повышали площадь листьев к фону ($N_{120}P_{70}K_{130}$) на 8,0 тыс. $m^2/га$ (с 42,5 до 50,5 тыс. $m^2/га$), фотосинтетический потенциал в период цветение-увядание ботвы на 0,139 млн. $m^2\text{сутки}/га$ (с 0,758 до 0,897 млн. $m^2\text{сутки}/га$), сырую биомассу ботвы растений на 32,4 г/куст (с 372,2 до 404,6 г/куст), сухую биомассу ботвы на 9,5 г/куст (с 42,3 до 51,8 г/куст), что положительно сказалось на продуктивности картофеля.

Обработка посадок картофеля МикроСтимом Бор, Медь на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ повышала урожайность клубней сорта Манифест по отношению к фону на 3,5 т/га (с 40,9 до 44,4) увеличивала выход крупной фракции клубней на 3,1 % и крахмала на 0,6 т/га.

Применение МикроСтима Бор, Медь на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ у сорта Вектар повышало урожайность клубней к фону на 4,0 т/га (с 35,6 до 39,6 т/га), увеличивало выход крахмала на 0,5 т/га, содержание сырого протеина на 0,73 % соответственно [2].

Проведение полевых опытов в УНЦ «Опытные поля Белорусской государственной сельскохозяйственной академии» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве были продолжены в 2020-2021 гг. с новыми сортами картофеля белорусской селекции: ранним сортом картофеля Палац и среднеспелым сортом Волат.

При использовании МикроСтима Бор, Медь на фоне $N_{70}P_{80}K_{120}$ урожайность картофеля сорта Палац и окупаемость 1 кг NPK кг клубней составили 34,9 т/га и 11,5 кг соответственно. У сорта Волат прибавка урожайности картофеля к фону составила 3,8 т/га при окупаемости 1 кг NPK кг клубней 14,1 кг соответственно.

Таким образом, применение в системе удобрения картофеля микроудобрения МикроСтим Бор, Медь обеспечивает получение высоких урожаев картофеля с хорошим качеством клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рак, М. В. Эффективность микроудобрений МикроСтим при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах / М. В. Рак, Е. Н. Пукалова // Почвоведение и агрохимия. – 2022. – № 1 (68). – С. 174-183.
2. Оптимизация системы удобрения сельскохозяйственных культур при комплексном применении макро-, микроудобрений, регуляторов роста и бактериальных препаратов: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 34 с.

УДК 632.931:632.782:633.853.494”(324)”

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДА АМПЛИГО, МКС ПРОТИВ КАПУСТНОЙ МОЛИ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

Чмель И. С. – студент

Научный руководитель – **Шинкоренко Е. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно Республика Беларусь

В настоящее время посевные площади озимого рапса в Республике Беларусь постоянно увеличиваются и достигли 420 тыс. га. Урожайность данной культуры в среднем достигает 27 ц/га. Недобор урожая обусловлен многими факторами, одним из которых является высокая вредоносность фитофагов на фоне благоприятных для их развития погодных условий. Ежегодно потери урожая на рапсе от капустной моли составляют до 10 ц/га.

Впервые заселение посевов рапса капустной молью в Республике Беларусь отмечалось в 2016 г. Массовому распространению вредителя способствовал повышенный температурный режим в сочетании с дефицитом выпавших осадков. Аномально теплые зимы также позволяют куколкам капустной моли хорошо перезимовывать. Эффективный контроль численности вредителя возможен при использовании феромонных ловушек и применении современного ассортимента инсектицидов.

Целью исследования являлась оценка биологической и хозяйственной эффективности применения против капустной моли в посевах озимого рапса новых двухкомпонентных препаратов Амплиго, МКС и Сиванто Энерджи, КЭ.

Высокая эффективность инсектицида Амплиго, МКС определяется комбинацией двух д. в. из разных химических классов: лямбда-цигалотрин, 50 г/л + хлорантранилипрол, 100 г/л. Лямбда-цигалотрин воздействует на каналы мембран нервных клеток, нарушая нервную проводимость и вызывая их постоянную активацию. Это ведет к быстрой потере вредителем контроля над мышечной деятельностью. Овицидным эффектом и системным действием обладает д. в. хлоратранилипрол в составе изучаемого препарата. Сиванто Энерджи, КЭ – это системно-контактный инсектицид, который также состоит из двух д. в.: флупирадифулон 75 г/л + дельтаметрин 10 г/л. Флупирадифулон – системное д. в., быстро усваивается листьями и стеблями обработанных растений. Дельтаметрин нарушает функцию нервной системы насекомого, вследствие чего происходит сильное возбуждение и поражение двигательных центров. В связи с тем, что данные препараты появились на рынке не

так давно, у большинства вредителей не выработалась к ним резистентность и эффективность применения препаратов показывает высокие результаты.

Испытания по эффективности применения препарата Амплиго, МКС проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в посевах озимого рапса гибрида DK SEQUEL. Препарат вносился путем опрыскивания растений с использованием ранцевого опрыскивателя Jacto X-15. Площадь опытной делянки – 35 м²; учетной – 25 м². Количество повторностей – 4, расположение делянок последовательное. Учеты проводились согласно общепринятым методикам на 7, 14 и 21 день после обработки.

Схема опыта: 1) вариант без применения инсектицида; 2) Сиванто Энерджи, КЭ (0,6 л/га) – эталон; 3) Амплиго, МКС, (0,2 л/га); 4) Амплиго, МКС, КС (0,3 л/га); 5) Амплиго, МКС, КС (0,4 л/га).

Препараты вносились 2-кратно: 23.09.2020 года в 13-15 стадию ВВСН (развитие розетки) и 19.05.2021 года в 55-60 стадию ВВСН (бутинизация - начало цветения).

Биологическая эффективность Амплиго, МКС после осеннего внесения с разными нормами расхода составила: при 0,2 л/га – 54,5 %, с дозировкой 0,3 л/га – 77,3 % и 0,4 л/га – 81,3 %. Через две недели после осенней обработки эти показатели составили – 56,3; 75 и 81,3 % соответственно нормам расхода изучаемого препарата, что превысило уровень эталонного варианта 63,6-62,5 %.

Биологическая эффективность на 7-й день после весенней обработки препаратом Амплиго, МКС в дозе 0,2 л/га составила 76 %, при 0,3 л/га – 80 %, при 0,4 л/га – 84 %, в то время как в эталоне гибель гусениц составила 76 %.

Через 14 дней после обработки изучаемый инсектицид с нормами расхода 0,3 и 0,4 л/га обеспечивал биологическую эффективность выше эталона (87,5 %) – 90 и 95 % соответственно, а при минимальной дозировке Амплиго, МКС данный показатель достиг 85 %.

На 21 день с момента весеннего внесения Амплиго, МКС показатель эффективности изучаемого инсектицида варьировал в пределах от 84 до 90 %. В варианте с применением Сиванто Энерджи, КЭ биологическая эффективность составляла 84 %.

Применение Амплиго, МКС позволило получить сохраненный урожай на уровне от 3,9 до 6,5 ц/га маслосемян рапса, или 12,6-21 % к контролю. Изучаемый препарат по хозяйственной эффективности соответствовал уровню эталона и по результатам регистрационных исследований был рекомендован для внесения в «Государственный реестр».

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

| | |
|--|----|
| Бугрова Е. А., Мойсевич Д. В., Мыхлык А. И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ | 3 |
| Канькова А. В., Камедько Т. Н. ЕЖЕВИКА КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ | 5 |
| Киндрат Л. Р., Самойло В. И., Зезюлина Г. А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА БАЛИЙ, КМЭ В ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА | 6 |
| Криволапчук И. В., Самойло В. И., Зезюлина Г. А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА БАЛИЙ, КМЭ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА | 8 |
| Николайчик В. А., Ушакова А. В., Мишура О. И., Радкевич М. Л. ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ | 10 |
| Орловская П. Д., Саян А. С., Воробьев В. Б., Мишура О. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «БЕЛОРУССКИЙ ЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ | 13 |
| Ромашева А. А., Кожуро Ю. И., Пашкевич П. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОРОСТКОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОЖАЙНЫХ СВОЙСТВ ЛЮПИНА ТАРВИ (<i>LUPINUS MUTABILISWEET</i>) | 15 |
| Свирская Д. М., Мозоль А. С., Цыганова А. А., Благовещенская Т. С. ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ | 17 |
| Свирская Д. М., Мозоль А. С., Цыганова А. А., Благовещенская Т. С. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОСАДКАМИ СТОЧНЫХ ВОД | 19 |
| Ситуха Н. О., Ткаченко С. Д., Сидунова Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОДНО- И ДВУКРАТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ | 21 |
| Супрун Н. И., Сапалева Е. Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БОРЕЙ, СК ПРОТИВ ХЛЕБНЫХ ПЬЯВИЦ НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ РУП «ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ» | 23 |
| Тимонина А. А., Якушев А. М., Бородулина В. И. ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ПАТОГЕННОЙ ПЛЕСЕНИ КОСТОЧКОВЫХ ФРУКТОВ | 25 |
| Ушакова А. В., Ионас Е. Л. МИКРОСТИМ В СИСТЕМЕ УДОБРЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ | 25 |

Чмель И. С., Шинкоренко Е. Г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДА АМПЛИГО, МКС
ПРОТИВ КАПУСТНОЙ МОЛИ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

27