

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»*

## **СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

*ПО МАТЕРИАЛАМ  
XXIII МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ  
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 22 марта 2022 года)

***АГРОНОМИЯ***

*Гродно  
ГГАУ  
2022*

УДК 631.5(06)

ББК 4

С 23

**Сборник научных статей**

*по материалам XXIII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2022. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 60 с.*

УДК 631.5(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», 2022

# АГРОНОМИЯ

УДК 631.445

## ПОЧВЫ НОВОГРУДСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Белявская М. Н., Бортников С. Д.** – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Новогрудский район Гродненской области входит в западный округ центральной провинции Новогрудско-Несвижско-Слуцкого района дерново-подзолисто-палевых почв, развивающихся на пылеватых лессовидных суглинках.

Рельеф района отличается большим разнообразием, прорезан долинами рек, ложбинами, балками и оврагами. Повсеместно в районе хорошо выражена эрозия лессовидных суглинков, которые представляют в основном покровные породы района. Преобладают дерново-подзолистые почвы на легких лессовидных суглинках, подстилаемых песками, иногда моренными суглинками. Город Новогрудок и большая часть района находятся на Новогрудской краевой ледниковой возвышенности, которая является самой высокой частью Гродненской области. Северо-восточную, северную и северо-западную часть района занимает Любчанская (Неманская) водно-ледниковая низменность. Поверхность района крупнохолмистая и платообразная. Преобладает высота равная 150-250 м над уровнем Балтийского моря. Самой высокой точкой является Замковая гора в г. Новогрудке (323 м), а самой низкой – урез Неман (118 м). Новогрудский район Гродненской области занимает общую площадь 167 626 га, или 6,6 % площади области. На долю сельскохозяйственных земель приходится 70381 га, пашня занимает 27,6 % территории и 65,6 % сельхозугодий. Широко распространены луговые земли – 23 547 га, а это 33,5 % от площади сельскохозяйственных земель, в т. ч. на улучшенные луга из них приходится 16 575 га. Эти показатели выше среднеобластных на 2,5 тыс. га. Под постоянными культурами находится лишь 643 га (в Гродненском районе [1] в 7 раз больше). Новогрудский район отличается довольно большим количеством земель под древесно-кустарниковой растительностью – 6919 га (10 % от областных). Под болотами находится 3858 га, под водными объектами – 2029 га.

Леса занимают 43,0 % территории, что на 30 % больше среднеобластного показателя. Такая структура сельскохозяйственных видов земель тесно связана с условиями почвообразования, в т. ч. рельефом и генезисом почвообразующих пород.

Дерново-карбонатные почвы в Новогрудском районе встречаются втрое чаще, чем в целом по Гродненской области [1, 2] – 0,3 %. Бурые лесные почвы находятся в основном под лесом, под пашней их гораздо меньше, и их доля составляет 0,37 %, больше их только в Слонимском районе – 0,46 %.

Дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные почвы, зональные для территории Беларуси, имеют наиболее широкое распространение – 74,4 %, на долю каждого типа приходится 38,3 % и 36,1 % соответственно, т. е. их соотношение практически один к одному.

Количество дерновых заболоченных почв, имеющих высокое потенциальное плодородие, среднее среди районов области – 9,6 %, по области – 9,4 %. Аллювиальные дерновые и дерново-заболоченные почвы занимают довольно большую территорию, благодаря наличию Немана и его притоков – 5,2 %, что почти в два раза больше среднеобластного показателя. Довольно высокую долю в Новогрудском районе занимают торфяно-болотные низинные и пойменные торфяные почвы – 8,0 %, таких почв больше лишь в Лидском районе – 10,8 %.

Гранулометрический состав оказывает большое влияние на почвообразование и сельскохозяйственное использование почв. Оптимальными для Беларуси являются легко- и среднесуглинистые почвы. В Новогрудском районе на долю глинистых и суглинистых почв приходится 10,75 %, что в 3 раза больше областного показателя. Таких почв больше лишь в Ошмянском районе – 18,37 %. Супесчаные почвы доминируют – 77,87 %, а на долю песчаных почв приходится лишь 10,92 %.

В целом, специфическими особенностями Новогрудского района можно считать повышенную долю луговых земель, высокую долю суглинистых и осушенных торфяно-болотных почв на сельскохозяйственных землях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, В. Н. Виды земель Гродненского района Гродненской области Беларуси / В. Н. Алексеев, П. В. Бородин, Н. В. Клебанович // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XXIII Межд. научно-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 159-161.
2. Алексеев, В. Н. Земельные ресурсы Щучинского района Гродненской области / В. Н. Алексеев, П. В. Бородин, Н. В. Клебанович // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XXIII Межд. научно-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 3-5.

З. Клебанович, Н. В. Земельные ресурсы Беларуси / Н. В. Клебанович, В. А. Пульмановская // Практикум по дисциплине «Почвоведение и земельные ресурсы». – Минск, 2010. – 38 с.

УДК 635.21:631.526.32

## **ФИОЛЕТОВЫЙ КАРТОФЕЛЬ – «ФЕЙК» ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА?**

**Бибил Н. А.** – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в интернет-сообществе активно обсуждаются уникальные фотографии среза клубней картофеля, очень напоминающие галактику. Особую схожесть этим изображениям придает насыщенный черно-фиолетовый цвет мякоти. Возможно ли это? Давайте разберемся – это «фейк» или правда. Фиолетовый картофель на сегодняшний день остается уделом дачников и немногочисленных частных фермеров, причиной чего может являться относительно низкая урожайность.



Рисунок – Внешний вид картофеля

Доказательством этого факта может служить отсутствие сортов фиолетового картофеля в государственном реестре. Но при значительной селекционной работе возможно получение урожаев, сравнимых со среднеурожайными сортами, при этом урожай будет иметь относительно выровненное значение в первые несколько (5-6) лет при введении первых сортов в агрокультуру. Данный прогноз базируется на все большей адаптивности фитопатогенов к средствам и методам защиты растений, что связано с продлением вегетационного периода, потеплением климата, неграмотной агротехникой и возможной адаптацией новых фитопатогенных организмов [1].

Первые массовые упоминания в Европе, а именно во Франции, о данной разновидности картофеля приходится на начало 19-го века.

Общепринятым местом происхождения предка является Южная Америка, что обуславливает некоторые свойства: наличие толстой кожуры, что способствует лучшей лежкости при хранении, также предполагается, что за столь интенсивную окраску отвечает значительное содержание гликозидов и антоцианов, что сконцентрированы в кожуре, которые, в свою очередь, являются одним из механизмов защиты от фитопатогенов. Этот картофель при соблюдении агротехнических норм в значительной степени будет устойчив к различным видам парши, раку и гнилям, а также может быть снижено количество и концентрация препаратов при уменьшенном числе обработок против фитофтороза, предпочтение солнечных участков, т. е. юго-западные склоны, будут более пригодны для возделывания, относительная позднеспелая культура, что связано с более длинным вегетационным периодом.

Как было указано ранее, по урожайности эта разновидность значительно уступает широко распространенным сортам картофеля, но по содержанию полезных веществ фиолетовый картофель гораздо более привлекателен:

- Высокое содержание антоцианов, обладающих антиоксидантным эффектом, позволит снизить негативное воздействие большого количества свободных радикалов, способствующих развитию онкологии. Ведь только за 2020 г. в мире было обнаружено 19,7 млн. случаев онкологии, от рака умерло порядка 10 млн. человек. Также антоцианы благоприятно воздействуют на сердечно-сосудистую систему, снижая риск эмболии. Но тем, у кого велик риск аневризмы, стоит быть осторожными с данным продуктом, поскольку велик риск аневризмы, поэтому стоит употреблять его в небольших количествах, что уменьшит шанс разрушения сосудов. Из-за эффекта разжижения крови снижается риск инсульта, но, повторяясь, не стоит злоупотреблять при тонких стенках сосудов [2].

- Высокое содержание аскорбиновой кислоты позволит компенсировать нехватку цитрусовых при их значительной стоимости, поскольку несколько клубней, количество зависит от биологических особенностей сорта, смогут компенсировать количество витамина С, содержащегося в одном лимоне.

В Беларуси 2 года ведутся государственные селекционные испытания отечественного сорта картофеля с фиолетовой мякотью, что говорит о перспективности данного направления для нашей страны [3]. Единственным значимым недостатком данной разновидности является относительно низкая урожайность, что может быть компенсировано при наличии всего одной, главной, составляющей – квалифицированных кадров, что смогут реализовать потенциал данной культуры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бейня, В. А. Государственный реестр сортов [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://www.sorttest.by/>. – Дата доступа: 18.01.2022.
2. Всемирная организация здравоохранения // Рак [Электронный ресурс]. – 03.03.2021 г. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cancer>. – Дата доступа: 18.01.2022.
3. AGRONEWS // Белорусские дачники через пару лет получают картофель с фиолетовой мякотью [Электронный ресурс]. – 29.04.2020 г. – Режим доступа: <https://agronews.com/by/ru/news/agrosfera/2020-04-29/44167>. – Дата доступа: 18.01.2022 г.

УДК 633.16:631.8

### **УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ ВИДОВ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ**

**Боричевский Н. Ф., Мацкевич Н. И., Будилович М. В.** – студенты  
Научный руководитель – **Дорошкевич Е. И.**  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Целью наших исследований является изучение влияния новых видов азотных удобрений на основе гранулированного сульфата аммония на производственный процесс, урожайность и качество зерна ярового ячменя.

Испытуемые удобрения созданы на ООО «Белагроферт», которое занимается производством новых видов и форм азотных удобрений, объединяющих в своем составе гранулированный сульфат аммония и различные компоненты химического и биологического состава. Сульфат аммония гранулированный по эффективности не уступает другим азотным удобрениям, таким как аммиачная селитра и карбамид. А дополнительное введение в состав сульфата аммония гуматов, микроэлементов и др. компонентов повышает питательную ценность удобрения.

Проведенные исследования и полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Внесение на фоне  $P_{60}K_{150}$  по 4 ц/га сульфата аммония гранулированного и новых форм азотных удобрений на его основе обеспечивает урожайность зерна ячменя на уровне 44,3-50,5 ц/га. Максимальная прибавка (6,2 ц/га зерна) получена при внесении сульфата аммония гранулированного + гумат калия + микроэлементы, что больше эталонного варианта (сульфат аммония гранулированный) на 14,1 %.

2. Зерно наилучшего качества формировалось в варианте, где вносили сульфат аммония гранулированный + гумат калия + микро-

элементы. В этом случае отмечалось наибольшее содержание сырого протеина (13,3 %) и масса 1000 зерен (55,4 г).

Таким образом, удобрение сульфат аммония гранулированный с гуматом калия и микроэлементами рекомендуется для использования на посевах ярового ячменя как удобрение, обеспечивающее значительную прибавку урожайности и стабильность качественных показателей зерна.

УДК 635.925

## **СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ОЗЕЛЕНЕНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ**

**Вашкевич М. В.** – студент

Научный руководитель – **Мирский Д. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Зеленые насаждения, входящие в структуру современного населенного места, обычно образуют достаточно развитые в пространственном отношении системы, состоящие из многочисленных объектов озеленения различных типов. Каждая из категорий объектов озеленения имеет свои особенности ландшафтно-планировочной организации и подбора ассортимента растений. В качестве объектов проектирования выбран сквер.

Скверы представляют собой небольшие озелененные пространства площадью до 2,5 га, предназначенные для кратковременного отдыха и транзитного движения людей. По местоположению в застройке выделяют скверы, расположенные у общественных зданий, в составе административно-общественного центра, у памятников архитектуры и скульптурно-мемориальных объектов, на площадях, в жилых районах. По выполняемой функции скверы и их зоны дифференцируют на мемориальные, декоративные, выставочные, транзитные, информационные, историко-архитектурные, музыкальные, игровые.

Основные типы скверов:

I. По преобладающей функции:

- 1) рекреационного типа: детские игровые зоны, зрелищные, увеселительные сады, разделительные, вестибюли;
- 2) художественно-декоративного типа: сады-выставки декоративно-прикладного искусства, фотографий и пр., музыкальные, мобильные (с передвижными МАФ);
- 3) рекламно-информационного типа;



4) культурно-исторического и экологического типа.

II. По местоположению в городской застройке:

1) у общественных зданий;

2) в административно-общественном центре города;

3) у памятников архитектуры или их комплексов;

4) у скульптурно-монументальных объектов;

5) на улицах в пределах общегородского и районных центров;

6) на площадях центральных и районных;

7) у сооружений транспортного назначения;

8) на улицах между домами и на углах улиц в жилых районах и микрорайонах;

9) на предзаводских площадях.

Под насаждения в сквере рекомендуется отводить 65-75 % территории, под дорожки и площадки – 23-32 %, под цветники и декоративные сооружения – 2-3 %. Количество высаживаемых деревьев и кустарников зависит от назначения сквера, его расположения и архитектурно-планировочного решения ансамбля, в который включен данный сквер. Если сквер размещен на площади с интенсивными потоками транспорта и предназначен для регулирования движения и декоративного убранства площади, то деревья в нем могут отсутствовать, а кустарников может быть очень немного. В сквере на улице, который используется для отдыха, деревья необходимы для изоляции участка от шума, пыли и выхлопных газов автомобилей, а кроме того, для создания затененных площадок и аллей. В среднем для городских скверов можно принять норму плотности посадок 100-120 деревьев и 1000-1200 кустарников на 1 га территории.

УДК 635.11:631.8.631.559

## **ВЛИЯНИЕ МАКРО-, МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ СТОЛОВОЙ СВЕКЛОЙ**

**Воронцов И. М., Галай С. Ю.** – студенты

Научный руководитель – **Мишура О. И.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Питательная ценность свеклы столовой обусловлена сбалансированным содержанием сахаров и кислот. Корнеплоды богаты минеральными солями, углеводами, витаминами и органическими кислотами. Содержание сухих веществ доходит до 16-22 %, сахаров – 10-16 %,

витамина С – 9-32 мг%, витамина В<sub>1</sub> – 0,14 мг%, В<sub>2</sub> – 0,04 мг%, РР – 0,4 мг%. Кроме этого, свекла является прекрасным источником бетаина – уникального по своей природе вещества, очень важного для нормализации обменных процессов (в частности, для процессов усвоения белков организмом).

Целью исследований было изучение влияния макро-, микроудобрений и регуляторов роста на продуктивность и вынос элементов питания столовой свеклой. Исследования со столовой свеклой сорта Гаспадыня проводили в 2018-2020 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком.

В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N), суперфосфат аммонизированный (42 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10 % N), хлорид калия (60 % K<sub>2</sub>O), комплексное удобрение марки 13 : 12 : 19 + В<sub>0,15</sub>Мn<sub>0,1</sub>, Эколист Бор (150 г/л бора), МикроСтим В (150 г/л бора, 0,6-8,0 г/л гуматов, 50 г/л N), МикроСтим Cu (78 г/л меди, 0,6-5,0 г/л гуматов, 65 г/л N), МикроСтим В, Cu (40 г/л бора, 40 г/л меди, 0,6-6,0 г/л гуматов, 65 г/л N), регулятор роста Экосил (50 г/л тритерпеновых кислот), водорастворимое комплексное удобрение с микроэлементами Лифдрип (10 % N, 8 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 42 % K<sub>2</sub>O, 1 % MgO, 3 % SO<sub>3</sub>, 0,025 % Fe, 0,035 % Mn, 0,015 % Zn, 0,003 % Cu, 0,015 % B, 0,003 % Mo), жидкое комплексное удобрение Агрикола вегета аква (1,8 % N, 1,2 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 1,2 % K<sub>2</sub>O, 0,2 % гуматов, Cu, Zn, B, Mn).

По агрохимическим показателям почва в опытах со столовой свеклой характеризовалась низким и средним содержанием гумуса (1,2-1,8 %), кислой и близкой к нейтральной реакцией почвенной среды (рН<sub>KCl</sub> = 5,5-6,1), повышенным содержанием подвижных форм фосфора (209-266 мг/кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и калия (294-295 мг/кг K<sub>2</sub>O), низким и средним содержанием подвижных форм меди и цинка (1,54-1,71 и 1,53-3,75 мг/кг почвы соответственно). Общая площадь делянки – 14,4 м<sup>2</sup>, учетная – 10,8 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная. Предшественник – картофель. Посев однострочный, на ровной поверхности с междурядьем 45 см, норма высева – 12 кг/га. Срок посева – 1 декада мая. Агротехника возделывания – общепринятая для Беларуси.

Применение минеральных удобрений в дозе N<sub>70</sub>P<sub>60</sub>K<sub>100</sub> и N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>130</sub> обеспечивало прибавку урожайности корнеплодов 15,1 и 22,2 т/га (с 23,8 до 46,0 т/га) соответственно по отношению к контролю. Комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение марки 13 : 12 : 19 с бором и марганцем по сравнению с вариантом N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>130</sub>, где применялись карбамид, аммонизированный суперфосфат и хлорид

калия в эквивалентных дозах ( $N_{90}P_{80}K_{130}$ ), повышало урожайность корнеплодов свеклы на 8,3 т/га (с 22,2 до 30,5 т/га), а окупаемость 1 кг NPK была максимальной в опыте и составила 102 кг корнеплодов.

Микроудобрение МикроСтим Бор, Медь (2 раза по 2 л/га) на фоне  $N_{90}P_{80}K_{130}$  и  $N_{100}P_{90}K_{140}$  обеспечивало урожайность на уровне 52,8 и 55,7 т/га соответственно с окупаемостью 1 кг NPK 97 кг корнеплодов.

Обработка посевов комплексным удобрением с микроэлементами Лифдрип (2 раза по 5 кг/га) на фоне  $N_{90}P_{80}K_{130}$  повышала урожайность корнеплодов на 6,2 т/га (с 22,2 до 28,4 т/га) с окупаемостью 1 кг NPK 95 кг корнеплодов.

Значения общего выноса элементов питания зависели от урожайности столовой свеклы и их содержания в основной и побочной продукции. Заметное влияние на увеличение выноса основных элементов питания оказывали макро-, микроудобрения и регулятор роста, что связано с увеличением урожайности. Вынос азота при внесении  $N_{90}P_{80}K_{130}$  возрастал более чем в 2,5 раза, фосфора – в 2, калия – в 1,8 раза. Изучаемые микро-, комплексные удобрения и регуляторы роста способствовали увеличению выноса азота, фосфора и калия. Максимальный общий вынос азота был при применении МикроСтим В, Cu на фоне  $N_{100}P_{90}K_{140}$  – 245 кг/га. Максимальный вынос фосфора был в варианте с применением комплексного АФК удобрения с бором и марганцем в дозе, эквивалентной варианту  $N_{90}P_{80}K_{130}$  – 108 кг/га, а калия – в варианте  $N_{100}P_{90}K_{140}$  + МикроСтим В, Cu – 544 кг/га. Удельный вынос азота, фосфора и калия на 1 т основной и соответствующее количество побочной продукции в удобряемых вариантах по азоту составлял 3,3-4,4 кг, фосфору 1,4-1,9 и калию 7,2-9,8 кг/т. Наибольшее значение удельного выноса азота отмечалось в варианте с повышенной дозой азота ( $N_{100}P_{90}K_{140}$  + МикроСтим В, Cu) – 4,4 кг/т.

УДК 582.281

## **МИКРОМИЦЕТЫ, ПАЗАТИРУЮЩИЕ НА КУЛЬТИВИРУЕМЫХ РАСТЕНИЯХ В СЕВЕРО- ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА**

Добрянская К. А. – студент

Научный руководитель – Храмцов А. К.

Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

Большое количество микроскопических грибов и грибоподобных организмов является паразитами растений и вызывает болезни, широко

распространенные как в Беларуси, так и во всем мире. Круг хозяев для патогенов, кроме дикорастущих растений, включает многочисленных представителей культивируемых. Поражая их, микромицеты наносят ощутимый ущерб сельскому, лесному и жилищно-коммунальному хозяйству нашей республики. Поэтому исследование таксономического состава фитопатогенных микромицетов и их трофической приуроченности на конкретных территориях всегда оправдано, т. к. помогает в организации мероприятий по защите культивируемых растений от болезней грибной этиологии.

Исследование разнообразия микромицетов, поражающих культивируемые растения, проведены нами в 2019-2021 гг. в северо-восточной части Мозырского района Гомельской области. Кроме собственных сборов, при анализе учтен гербарный материал, собранный Лис О. А. (2019-2020 гг.) и хранящийся в Гербарии Белорусского государственного университета (MSKU).

Сбор микромицетов осуществлялся с использованием маршрутного метода микологических и фитопатологических исследований [1]. Определены встречаемость патогенов и степень поражения ими растений [1]. Идентификация растений и фитопатогенных микромицетов проведена на кафедре ботаники БГУ с использованием бинокулярного микроскопа Zeiss Stemi 2000, микроскопа Axiolab, а также соответствующих определителей и монографий.

В результате проведенных нами исследований отмечен 71 вид и внутривидовой таксон патогенных микромицетов из 31 рода, 13 семейств, 9 порядков, 7 классов, 4 отделов (Oomycota, Ascomycota, Basidiomycota и Deuteromycota), 2 царств (Stramenopila и Fungi). По количеству фитопатогенов доминировал отдел Deuteromycota (40 видов, 56,3 %), представители которого явились у растений причиной разнообразных пятнистостей и гнилей.

Всюду часто (5 баллов) встречались *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma. на *Acer negundo* L., *S. Tulasnei* (Fuckel) Homma на *A. Ginnala* Maxim., *Erysiphe robiniae* Grev. на *Robinia pseudoacacia* L., *Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst. на *Populus alba* L., *Coryneum sorbi* Peck на *Sorbus aucuparia* L., *Septoria pyricola* Desm. на *Pyrus communis* L.

Наибольшую степень поражения растений (4 балла) вызывали следующие микромицеты: *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary на *Solanum tuberosum* L., *Podosphaera fusca* (Fr.) U. Braun & Shishkoff на *Calendula officinalis* L., *P. pannosa* (Wallr.) de Bary и *Marssonina rosae* (Lib.) Died. на *Rosa* sp., *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma. на *Acer negundo* L., *Golovinomyces ambrosiae* (Schwein.) U. Braun & R.T.A. Cook на *Helianthus tuberosus* L., *Erysiphe necator* Schwein. на *Vitis vinifera* L.,

*Ramularia lactea* (Desm.) Sacc. на *Viola sororia* Willd., *Cercospora beticola* Sacc. на *Beta vulgaris* L., *Thyrostroma compactum* (Sacc.) Höhn. на *Tiliacordata* Mill.

Среди обнаруженных патогенов 16 видов отнесены к чужеродным для Беларуси [2]. Эти микромицеты особенно опасны, т. к. способны на новых территориях к быстрому внедрению в фитоценозы и массовому поражению растений.

Выявленные грибы и грибоподобные организмы развивались на культивируемых растениях, относящихся к 50 видам, 45 родам и 25 семействам двудольных и однодольных покрытосеменных растений. Наибольшее количество культивируемых растений, питающих патогены, принадлежало к семейству Rosaceae (7 видов, 14,0 %). Среди пораженных представителей доминировали травы (24 вида, 48,0 %), меньшее число составляли деревья (17 видов, 34,0 %), кустарники (8 видов, 16,0 %), деревянистая лиана (1 вид, 2,0 %).

Полученные нами данные следует учитывать при инвентаризации микобиоты Беларуси, ведении многолетнего мониторинга разнообразия фитопатогенной микобиоты в пределах Мозырского района, разработке мероприятий по защите культивируемых растений от микозов, подборе перечня растений для озеленения населенных пунктов, прогнозировании расширения у патогенов круга питающих растений и распространения выявленных микромицетов на другие территории со сходными условиями.

Автор выражает благодарность зав. кафедрой ботаники БГУ, доценту В. Н. Тихомирову за помощь при определении растений, на которых развивались выявленные патогены.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Альгология и микология: летняя учебная практика: учеб. пособие / А. С. Шуканов [и др.]. – Минск: БГУ, 2007. – 199 с.
2. Лис, О. А. Чужеродные для Беларуси фитопатогенные микромицеты в городе Мозыре и на сопредельных территориях / О. А. Лис, К. А. Добрянская // Природа, человек и экология: сб. тез. докл. VIII Респ. науч.-практ. конф. молодых ученых, Брест, 31 марта 2021 г. Брест: гос. ун-т им. А. С. Пушкина; редкол. С. М. Ленивко, А. Н. Тарасюк, И. Д. Лукьянчик; под общ. ред. С. Э. Карозы. – Брест: БрГУ, 2021. – С. 90.

## **ТРАДИЦИОННАЯ ИЛИ ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

**Жучок Е. Н.** – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сахарная свекла очень чувствительна к засоренности посевов. Вредоносность сорняков проявляется в снижении урожая возделываемой культуры и ухудшении его качества и находится в прямой зависимости от особенностей развития растения.

В мировой практике современное воспроизводство сахарной свеклы представлено двумя направлениями: классической селекцией и генной инженерией. Каждое из этих направлений выработало свою базовую систему борьбы с сорняками. В первом случае используются традиционные системные гербициды избирательного действия допосевного, довсходового или послевсходового применения. Во втором – гербициды сплошного истребительного действия – глифосаты [6].

В настоящее время определен ассортимент действующих веществ, применяемых на сахарной свекле в качестве гербицидов. Остались наиболее эффективные, экологически безопасные, широко востребованные свекловодами, испытанные и одобренные в системе научного мониторинга пестицидов действующие вещества. Вместе с тем совершенствуется качество гербицидов, применяемых на сахарной свекле, ведутся поиски оптимальных препаративных форм, комбинаций действующих веществ в одном объеме, удобных для хранения и применения [5, 6].

Перечень гербицидов, применяемых на сахарной свекле, содержит как почвенные, так и послевсходовые препараты, действующие против однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков. Для полного и эффективного контроля широкого спектра сорняков используют разнообразные смеси гербицидов. В Республике Беларусь в основном используется послевсходовая система контроля сорной растительности с применением гербицидов бетанальной группы, метамитрона и трифлусульфуронметила.

Перспективным в этом направлении является внедрение в производство технологии возделывания свеклы Conviso®Smart, основанной на использовании гибридов сахарной свеклы, устойчивых к гербицидам-ингибиторам ацетолактатсинтазы (ALS) в комплексе с гербицидом Конвизо 1, МД (тиенкарбазон-метил 30 г/л + форамсульфурон 50 г/л).

Данная система защиты является совместной разработкой компаний «KWS SAAT SE» и «Bayer AG» [3, 4]. Гербицид Конвизо 1, МД эффективно действует на широкий спектр сорных растений, в т. ч. и на падалицу рапса, за исключением гибридов, используемых в системе защиты рапса «Clearfield». Применение двух обработок вместо трех-четырех позволяет снизить затраты на защиту сахарной свеклы, повысить урожайность культуры и снизить себестоимость продукции. Кроме того, данная система является единственно эффективной против падалицы свеклы [1, 2].

Система Conviso®Smart основана на трех неразрывных компонентах: 1) семена SMART-гибрида сахарной свеклы; 2) гербицид Конвизо 1, МД (ALS-ингибитор), используемого исключительно на SMART-гибриде сахарной свеклы; 3) ПАВ «Меро», применяемого вместе с гербицидом Конвизо 1 для стабилизации системы в неблагоприятных условиях.

SMART-гибриды KWS, обладающие особой устойчивостью, являются основой новой системы борьбы с сорняками, которая позволяет применять два новых действующих вещества ALS-ингибиторов сахарной свеклы.

Гербицид Конвизо 1 содержит в своем составе два действующих вещества с разными механизмами действия (форамсульфурон, 50 г/л – действует преимущественно через листья сорняков, тиенкарбазон-метил, 30 г/л – действует через листья и почву).

За счет листового и длительного почвенного действия препарата система КОНВИЗО SMART обеспечивает широкий спектр действия против однолетних двудольных и злаковых сорняков, а также ряда многолетних сорняков в посевах сахарной свеклы в течение продолжительного времени.

Таким образом, система КОНВИЗО® SMART является альтернативой традиционной системе контроля сорняков в посевах сахарной свеклы, но требует более тщательного изучения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барановский, А. М. Выращивание сахарной свеклы в Республике Беларусь по инновационной технологии CONVISO SMART / А. М. Барановский, С. Н. Гайтюкевич, Н. А. Лукьянюк // Сахар: журнал для менеджеров, агрономов, технологов АПК. – 2019. – № 8. – С. 10-14.
2. Ботько, А. В. Инновационная технология по контролю сорняков в посевах сахарной свеклы CONVIZOSMART / А. В. Ботько, С. Н. Гайтюкевич, М. И. Гуляка // Земледелие и защита растений. – Приложение № 3 (июль). – 2017. – С. 37-39.
3. Гаджиева, Г. И. Conviso®Smart – перспективная система защиты сахарной свеклы от сорных растений / Г. И. Гаджиева // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 3 (124). – С. 35-39.

4. Гаджиева, Г. И. Технология CONVISO® SMART – инновация в системе защиты сахарной свеклы / Г. И Гаджиева // Сахарная свекла: научно-практический журнал. – 2020. – № 4. – С. 20-25.
5. Дворянkin, Е. А. Эффективность различных препаративных форм гербицидов группы бетанала / Е. А. Дворянkin // Сахарная свекла. – 2011. – № 10. – С. 26-28.
6. Дворянkin, Е. А. Современная система защиты сахарной свеклы от сорняков / Е. А. Дворянkin // Сахар: журнал для менеджеров, агрономов, технологов АПК. – 2020. – № 8. – С. 38-43.

УДК 633.11. «324».631.52:632.4

## **ВЫСОТА РАСТЕНИЙ, УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ**

**Ильчук Е. В.** – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в мире селекционная работа направлена на создание короткостебельных сортов озимой пшеницы, формирующих урожайность зерна на уровне 60-80 ц/га. За счет внедрения короткостебельных сортов многие страны (Мексика, Индия и др.) добились крупных успехов в производстве зерна пшеницы, полностью отказавшись от его импорта [1].

Многие селекционеры отмечают зависимость урожайности озимой пшеницы от высоты растений. Так, различия по высоте растений до 20 см приводит к накоплению различной биомассы и разной потребности соломы для формирования единицы зерна [3]. Поэтому высокорослые сорта пшеницы формируют более высокую урожайность, чем короткостебельные [2].

Нами проводится селекционная работа по созданию новых высокоурожайных сортов озимой мягкой пшеницы. Получены константные номера данной культуры. Целью нашей работы являлось определение высоты растений и урожайности созданных константных номеров озимой мягкой пшеницы.

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в течение двух лет (2019-2020 гг.). Материалом для изучения послужили селекционные номера мягкой озимой пшеницы, контроль – Ядвися. Учетная площадь делянки в контрольном питомнике – 3 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Количество высеванных семян составляло 500 шт. на 1 м<sup>2</sup>.



Метеорологические условия в годы исследований различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков, что повлияло на изучаемые показатели.

Короткостебельные сорта более устойчивы к полеганию. В зависимости от высоты сорта делятся на полукарлики (61-85 см), низкорослые (86-105 см), среднерослые (106-120 см) и высокорослые (свыше 120 см).

В 2020 г. высота растений почти всех изучаемых номеров увеличилась по сравнению с 2019 г. (таблица). Однако новые селекционные номера формировали меньшую высоту растений, чем контрольный сорт Ядвися. В среднем за 2 года минимальная высота растений отмечена у номеров 12-11, 11-15, 5-10, 12-10 – полукарлики. Остальные номера и контроль – низкорослые формы.

Оценка устойчивости к полеганию не выявила различий, все селекционные номера являются устойчивыми к полеганию.

Таблица – Высота растений, устойчивость к полеганию и урожайность номеров озимой пшеницы

| Селекционный номер | Высота растений, см |         |         | Устойчивость к полеганию, балл | Биологическая урожайность, ц/га |         |         |              |
|--------------------|---------------------|---------|---------|--------------------------------|---------------------------------|---------|---------|--------------|
|                    | 2019 г.             | 2020 г. | среднее |                                | 2019 г.                         | 2020 г. | среднее | + к контролю |
| Ядвися (к.)        | 87,9                | 109,5   | 98,7    | 5,0                            | 72,3                            | 70,3    | 71,3    | -            |
| 2-10               | 79,4                | 80,6    | 80,0    | 5,0                            | 97,9                            | 83,9    | 90,9    | +19,6        |
| 3-10               | 82,4                | 89,0    | 85,7    | 5,0                            | 63,1                            | 79,5    | 71,3    | 0            |
| 5-10               | 67,0                | 76,8    | 71,9    | 5,0                            | 79,5                            | 88,2    | 83,9    | +12,6        |
| 12-10              | 68,0                | 80,4    | 74,2    | 5,0                            | 73,8                            | 80,4    | 77,1    | +5,8         |
| 2-11               | 89,0                | 88,0    | 88,5    | 5,0                            | 60,9                            | 71,4    | 66,2    | -5,1         |
| 3-11               | 99,2                | 93,0    | 96,1    | 5,0                            | 85,1                            | 86,4    | 85,8    | +14,5        |
| 12-11              | 59,0                | 70,3    | 64,7    | 5,0                            | 97,2                            | 95,6    | 96,4    | +25,1        |
| 2-13               | 90,0                | 97,6    | 93,8    | 5,0                            | 57,8                            | 71,4    | 64,6    | -6,7         |
| 11-13              | 76,2                | 84,0    | 80,1    | 5,0                            | 71,0                            | 73,8    | 72,4    | +1,1         |
| 6-14               | 70,0                | 82,4    | 76,2    | 5,0                            | 99,0                            | 75,0    | 87,0    | +15,7        |
| 11-15              | 63,0                | 75,6    | 69,3    | 5,0                            | 71,3                            | 78,0    | 74,7    | +3,4         |
| 16-15              | 78,4                | 89,0    | 83,7    | 5,0                            | 64,0                            | 75,0    | 69,5    | -1,8         |
| НСР <sub>0,5</sub> | -                   | -       | -       | -                              | 2,0                             | 1,8     | -       | -            |

В 2019 г. максимальная урожайность зерна получена у номеров 6-14, 2-10 и 12-11 – более 97 ц/га. В 2020 г. урожайность зерна снизилась, но и в данном году номер 12-11 был самым высокоурожайным. В среднем за 2 года самую высокую прибавку урожайности зерна получили при посеве номера 12-11 – 25,1 ц/га по отношению к контролю.

Таким образом, самый короткостебельный селекционный номер 12-11 отличается устойчивостью к полеганию и формирует максимальную урожайность зерна, достоверно превышая по данному показателю

телю все изучаемые номера и контроль.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалова, Л. А. Реализация модели полукарликового сорта академика П. П. Лукьяненко и ее дальнейшее развитие / Л. А. Беспалова // Материалы научно-практической конференции «Зеленая революция П. П. Лукьяненко». – Краснодар: Сов. Кубань, 2001. – С. 80-72.
2. Косенко, С. В. Влияние высоты растений на урожайность и элементы продуктивности озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья / С. В. Косенко, В. Г. Кривобочек // Нива Поволжья, № 3 (12) август 2009. – С. 46-48.
3. Коробейников, Н. И. Результаты селекции короткостебельных сортов мягкой яровой пшеницы интенсивного типа в Алтайском крае / Н. И. Коробейников, В. С. Валежанин, И. Н. Пеннер // ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО. Достижения науки и техники АПК. – 2020. Т. 34. № 7. – С. 62-67.

УДК 504.064.37:528.8

### **ИЗМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ НА КОСМОСНИМКАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА**

**Кислицын Д. А.** – студент

Научный руководитель – **Клебанович Н. В.**

Белорусский государственный университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Применение спектральных индексов позволяет получить дополнительную информацию о дифференциации значений спектральной яркости для природных и антропогенных объектов, что улучшает их определение при проведении автоматизированного дешифрирования или вычисления количественных показателей растительности.

Цель исследования – определить основные особенности проявления изменения спектральной отражательной способности для различных классов почвенно-растительного покрова на основе спектральных индексов, рассчитанных для космоснимка Landsat 8.

В качестве исходных данных для расчета спектральных индексов нами был использован мультиспектральный космоснимок Landsat 8 OLI(31.05.2019) с уровнем обработки Collection 2 Level 2 из архива геологической службы США [1]. Объектом исследования является почвенно-растительный покров Национального парка «Нарочанский», который имеет площадь 87,1 тыс. га. С помощью панели функций Indices в ArcGIS Pro 2.9 нами были рассчитаны такие спектральные индексы, как NDVI, SAVI, MSAVI и MNDWI по формулам из [2].

Водные объекты имеют в основном отрицательные значения вегетационных индексов, а индекс MNDWI – имеет положительные зна-

чения для водных объектов, что позволяет их отделить от других классов объектов, которые имеют отрицательные значения MNDWI. По данным таблицы видно, что населенные пункты характеризуются высокой вариабельностью спектральной отражательной способности, что проявляется в наиболее широких диапазонах значений для данных индексов (особенно для SAVI и MSAVI). Верховые болота имеют более низкие значения вегетационных индексов по сравнению с низинными, но для MNDWI заметной дифференциации нет, т. к. данный индекс используется для определения водных объектов. Лесные земли на минеральных и торфяно-болотных почвах в большей степени можно разграничить по средним значениям индекса SAVI (0,395 и 0,609 соответственно). Сельскохозяйственные земли на минеральных почвах (покрытые растительностью) имеют более высокие значения индексов по сравнению с сельскохозяйственными землями на торфяно-болотных почвах, а сельскохозяйственные земли, не покрытые растительностью, имеют низкие значения вегетационных индексов.

Таблица – Значения спектральных индексов для различных классов почвенно-растительного покрова

| Индексы    | NDVI   |       |        | MNDWI  |        |        |
|------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| № классов* | min    | max   | mean   | min    | max    | mean   |
| 1          | -0,143 | 0,017 | -0,006 | 0,003  | 0,176  | 0,030  |
| 2          | 0,106  | 0,462 | 0,274  | -0,217 | -0,045 | -0,121 |
| 3          | 0,222  | 0,290 | 0,250  | -0,126 | -0,034 | -0,065 |
| 4          | 0,273  | 0,417 | 0,348  | -0,060 | -0,005 | -0,032 |
| 5          | 0,221  | 0,357 | 0,263  | -0,093 | -0,011 | -0,039 |
| 6          | 0,247  | 0,548 | 0,406  | -0,074 | -0,028 | -0,038 |
| 7          | 0,250  | 0,505 | 0,378  | -0,191 | -0,027 | -0,092 |
| 8          | 0,229  | 0,549 | 0,414  | -0,195 | 0,052  | -0,050 |
| 9          | 0,102  | 0,381 | 0,163  | -0,269 | -0,116 | -0,222 |
| Индексы    | SAVI   |       |        | MSAVI  |        |        |
| № классов* | min    | max   | mean   | min    | max    | mean   |
| 1          | -0,221 | 0,020 | -0,008 | -0,346 | 0,026  | -0,012 |
| 2          | 0,137  | 0,718 | 0,413  | 0,168  | 0,647  | 0,428  |
| 3          | 0,329  | 0,435 | 0,375  | 0,360  | 0,450  | 0,400  |
| 4          | 0,400  | 0,629 | 0,521  | 0,422  | 0,591  | 0,515  |
| 5          | 0,326  | 0,556 | 0,395  | 0,358  | 0,541  | 0,417  |
| 6          | 0,362  | 0,839 | 0,609  | 0,389  | 0,717  | 0,575  |
| 7          | 0,352  | 0,712 | 0,568  | 0,380  | 0,680  | 0,548  |
| 8          | 0,317  | 0,829 | 0,618  | 0,349  | 0,712  | 0,578  |
| 9          | 0,146  | 0,599 | 0,244  | 0,178  | 0,571  | 0,278  |

Примечание – \*1 – водные объекты; 2 – населенные пункты; 3 – верховые болота; 4 – низинные болота; 5 – лесные земли на минеральных почвах; 6 – лесные земли на торфяно-болотных почвах; 7 – сельскохозяйственные земли на торфяно-болотных почвах; 8 – сельскохозяйственные земли на минеральных почвах; 9 – сельскохозяйственные земли, не покрытые растительностью.

*зайствованные земли на минеральных почвах (покрытые растительностью); 9 – сельскохозяйственные земли на минеральных почвах (не покрытые растительностью)*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. USGS EarthExplorer [Electronic resources]. – Mode of access: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. – Date of access: 20.01.2022.
2. Галерея индексов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/2.7/help/data/imagery/indices-gallery.htm>. – Дата доступа: 21.01.2022.

УДК 633.2/3:631.5

### ПЛАНИРОВАНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

**Короткая Я. В.** – студент

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

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Одним из основных условий дальнейшего развития отрасли животноводства является собственное производство растительных кормов. От уровня развития кормовой базы зависит не только количество продукции животноводства, производимое сельскохозяйственными предприятиями, но также и качественные показатели, такие как продуктивность животных, себестоимость животноводческой продукции, рентабельность ее производства. Внедрение в производственные посевы современных технологий возделывания высокопродуктивных сортов и гибридов кормовых культур, а также способов заготовки различного вида кормов собственного производства позволит увеличить продуктивность животных и снизить себестоимость продукции [1, 2, 3, 4].

Целью наших исследований являлось проведение оценки кормовой базы для молочного скота в КСУП «Агрокомбинат «Холмеч» Речицкого района Гомельской области и научно обоснованное планирование структуры посевных площадей под кормовыми культурами.

Материалом для исследований по теме данной работы явились годовые отчеты, кормовые балансы, рационы кормления животных, данные зоотехнического учета, статистической отчетности. При проведении исследований использовались монографический и расчетно-аналитический методы.

Коммунальное сельскохозяйственное унитарное предприятие «Агрокомбинат «Холмеч» Речицкого района по производственно-

экономическим показателям занимает лидирующее положение в Гомельской области. Основная отрасль предприятия – это мясо-молочное скотоводство. Производимая продукция растениеводства в этом предприятии используется в основном для нужд животноводства. С целью повышения продуктивности молочных коров используется современная технология доения. Приобретена доильная установка IMPULSAAG Elsterwerda по системе Multilactor, осуществляющая безколлекторный принцип доения.

Однако одной из актуальных проблем в сельском хозяйстве в настоящее время остается снижение финансовых затрат на производство животноводческой продукции, в т. ч. и за счет уменьшения себестоимости производимых в республике кормов.

Исходя из Зоотехнических правил по организации кормления, утвержденным в Республике Беларусь в 2018 г., нами проведен расчет потребности в кормах для дойного стада на планируемый годовой удой молока – 7700 кг. При планировании структуры посевных площадей кормовых культур для дойного стада учитывался расход кормов на производство 1 ц молока с учетом страхового фонда. Годовая потребность в кормах для дойного стада составила: сено – 29 410 ц, сенаж – 132 922 ц, силос – 170 397 ц, концентраты – 50 041 ц, зеленые корма – 102 934 ц.

С целью обеспечения кормами собственного производства дойных коров необходимо иметь посевные площади кормовых культур для производства: грубых кормов – 1831,7 га, силоса – 729,0 га, зернофуража – 1150,7 га, зеленых кормов – 377,4 га. Общая посевная площадь различных видов кормовых культур составит 4088,8 га.

В соответствии со структурой посевных площадей кормовых культур зерновые и зернобобовые культуры за счет посева новых высокопродуктивных сортов тритикале и ячменя должны обеспечить урожайность зернофуража не менее 50 ц/га. Урожайность зеленой массы многолетних кормовых культур на 44,8 % от посевных площадей кормовых (1831,7 га) составит более 300 ц/га. Однолетние травы необходимо возделывать в промежуточных посевах и обеспечить 2-3 укоса за вегетацию, что существенно повысит продуктивность пашни.

В предлагаемом варианте снижение площади под кормовыми культурами составит 0,5 га на 1 голову коров. При этом планируется увеличение выхода кормовых единиц с 1 га на 5,1 ц, что позволит повысить уровень рентабельности на 8,6 п. п.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Капустин, Н. И. Инновационные технологии в кормопроизводстве как фактор повышения эффективности молочного животноводства.

2. Лукашевич, Н. П. Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов: монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 200 с.
3. Лукашевич, Н. П. Технологии производства и заготовки кормов: практическое руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 251 с.
4. Сравнительная оценка продуктивности зернофуражных бобовых культур в северной части Республики Беларусь / Н. П. Лукашевич [и др.] // Земледелие и защита растений, 2020. – № 3. – С. 3-6.

УДК 633.11”321”:631.8:631.559

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Корсакова В. В.** – студент

Научный руководитель – **Вильдфлуш И. Р.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Важная роль в повышении продуктивности и улучшении качества сельскохозяйственных культур принадлежит макро-, микроудобрениям и регуляторам роста.

Целью исследований было изучение влияния удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

Исследования яровой пшеницы сорта Бомбона проводили в 2018-2019 гг. в УНЦ «Опытные поля УО БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы: гумус – 1,5-1,8 %, реакция почвенной среды ( $pH_{KCl} = 5,58-6,08$ ), содержание подвижного фосфора (223,9-249,9 мг/кг  $P_2O_5$ ), калия (257,8-177,5 мг/кг  $K_2O$ ), меди (1,7-1,5 мг/кг), цинка (3,2-2,8 мг/кг), марганца (397-348,5 мг/кг).

Общая площадь делянки составила 21 м<sup>2</sup>, учетная – 16,5 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Норма высева – 5,5 млн. всхожих семян. В основное внесение применяли карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий, микроудобрение Адоб медь, комплексные удобрения Нутривант, Кристалон, Адоб Профит, комплексное микроудобрение с регулятором роста МикроСтим медь Л. Агротехника возделывания яровой пшеницы в опытах была общепринятой для условий Могилевской области.

Опыты проводились по следующей схеме: 1. Без удобрений; 2.  $N_{60}P_{60}K_{90}$ ; 3.  $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$  в фазе начала выхода в трубку – ФОН 1; 4. ФОН 1 + Адоб Медь (0,8 л/га) в фазе начала выхода в трубку;

5. ФОН 1 + МикроСтим-Медь Л (0,7 л/га) в фазе начала выхода в трубку; 6. ФОН 1 + Нутривант плюс (2 кг/га) в фазу кушения и начала выхода в трубку; 7. ФОН 1 + Кристалон (2 кг/га) в фазу кушения (особый) и начала выхода в трубку (коричневый); 8. ФОН 1 + Адоб Профит (2 кг/га) в фазе кушения и начала выхода в трубку; 9. ФОН 1 + Экосил (75 мл/га) в фазе начала выхода в трубку.

Некорневые подкормки комплексными и микроудобрениями проводили согласно инструкции по применению и отраслевому регламенту.

В среднем за 2018-2019 гг. урожайность яровой пшеницы сорта Бомбона в варианте с применением  $N_{60}P_{60}K_{90}$  по отношению к контролю возросла на 9,6 ц/га (с 41,0 до 50,6 ц/га). Согласно данным, окупаемость 1 кг NPK кг зерна составила 4,4 кг.

Применение азотной подкормки карбамидом  $N_{30}$  ( $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ ) дало прибавку к урожайности 14,1 ц/га, и она составила 55,1ц/га.

Некорневая подкормка пшеницы микроудобрениями Адоб Медь и МикроСтим-Медь Л на фоне  $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$  в фазе начала выхода в трубку повышала урожайность зерна на 4,4 и 5,8 ц/га, и она составляла 59,5; 60,9 ц/га при окупаемости 1 кг NPK 7,7 и 8,3 кг зерна.

Некорневая подкормка комплексным удобрением Кристалон при двукратной обработке по сравнению с фоновым вариантом ( $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ ) увеличила урожайность зерна у пшеницы на 4,1 ц/га (с 55,1 до 59,2 ц/га) при окупаемости 1 кг NPK 7,6 кг зерна соответственно.

Некорневая подкормка микроудобрением Адоб Профит в фазе кушения и начала выхода в трубку на фоне  $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$  дало прибавку урожайности зерна пшеницы 5,5 ц/га, и она составляла 60,6ц/га при окупаемости 1 кг NPK кг зерна 8,1 кг.

Применение на посевах яровой пшеницы сорта Бомбона регулятора роста Экосил на фоне  $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$  увеличивало урожайность зерна на 3,9 ц/га (с 55,1 до 59,0 ц/га) при этом окупаемость 1 кг NPK составила 7,5 кг соответственно.

При проведении исследований изучалось влияние макро-, микроудобрений и регуляторов роста также на качество зерна. Важнейшими показателями качества зерна является содержание в нем белка и клейковины. У яровой пшеницы в варианте с внесением  $N_{60}P_{60}K_{90}$  содержание сырого белка по сравнению с неудобренным контролем возросло на 0,6 %, а  $N_{60}P_{60}K_{90}+N_{30}$  – на 1,3 % и составило 11,6; 12,2 и 12,9 %. Выход сырого белка в этих вариантах, по сравнению с вариантом без внесения удобрений, возрос на 1,2 и 1,9 ц/га соответственно (с 4 до 5,9 ц/га). Применение микроудобрений и регуляторов роста Адоб Медь, Кристалон, Адоб Профит и Экосил на фоне  $N_{60}P_{60}K_{90}$  не дало существенного повышения содержания и выхода сырого белка. В вариан-

тах, где применялись МикроСтим-Медь Л и Нутривант на фоне  $N_{60}P_{60}K_{90}$  по сравнению с фоном, содержание белка возросло на 0,7 и 0,9 % (с 13,6 до 13,9 %), а выход белка – на 1,0 и 1,3 ц/га, и он составил 6,9 и 7,3 ц/га соответственно.

Таким образом, применение макро-, микроудобрений и регуляторов роста способствовало увеличению урожайности зерна яровой пшеницы. Наибольшая урожайность была получена при применении Нутривант плюс на фоне  $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ , которая составила 60,9 ц/га.

УДК 636.2.034.636.087.7

### **ВЛИЯНИЕ ТИОСУЛЬФАТА АММОНИЯ НА РАЗВИТИЕ ПАРШИ КАРТОФЕЛЯ**

**Лойко И. Ю.** – студент

Научный руководитель – **Лемеза Н. А.**

Белорусский государственный университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь серьезную проблему в последние годы вызывает такое заболевание картофеля, как парша. Это обусловлено как почвенно-климатическими условиями, так и биологическими особенностями развития возбудителя заболевания.

В ходе проведенных исследований в течение вегетационных периодов 2020-2021 гг. нами выявлено, что на территории фермерского хозяйства «Олимп-Агро» на картофеле встречается только парша обыкновенная, основными возбудителями которой являются актиномицеты рода *Streptomyces* – бактерии, имеющие способность к формированию на некоторых стадиях развития ветвящегося мицелия [1].

На территории фермерского хозяйства «Олимп-Агро» мы решили сравнить, как будет развиваться парша на картофеле сорта «Скарб» при обработке его тиосульфатом аммония в смеси с КАС (карбамидо-аммиачная смесь), и сравнить результаты с постоянной схемой хозяйства с использованием сульфата аммония. Большим преимуществом тиосульфата является то, что в обменных реакциях в почве с нерастворимыми фосфатами он переводит их в легкодоступные растворимые формы для растения и повышает эффективность потребления азота [2].

Сульфат аммония вносили в почву из расчета 450 кг/га. Тиосульфат вносили вместе с КАС: 200 л КАС + 50 л тиосульфата. Урожайность картофеля определяли по методике делянок [3]. В результате данных исследований установлено, что при внесении тиосульфата прибавка урожая клубней картофеля составила 7,4 % (3,7 ц/га).



Степень поражения клубней картофеля возбудителем парши определяли по 9-балльной шкале: 9 – здоровое растение; 8 – пятна одиночные, малые, светло-коричневые; 7 – пятна более глубокие, но не охватывающие всей окружности и достигающие не более 1/4 его длины, 5 – язвы глубокие, охватывающие всю окружность и до 1/2 длины, 3 – язвы очень глубокие и длинные, охватывающие всю окружность и более 3/4 длины [4]. Для оценки пораженности клубней картофеля мы использовали 4 варианта по 100 клубней в каждом (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Пораженность клубней картофеля на участках с сульфатом аммония, %

| Степень поражения | Варианты опыта |    |    |    | Среднее значение |
|-------------------|----------------|----|----|----|------------------|
|                   | 1              | 2  | 3  | 4  |                  |
| 9 баллов          | 44             | 46 | 40 | 38 | 42               |
| 8 баллов          | 31             | 34 | 37 | 43 | 36,25            |
| 7 баллов          | 25             | 20 | 23 | 19 | 21,75            |

Таблица 2 – Пораженность клубней картофеля на участках с тиосульфатом аммония, %

| Степень поражения | Варианты опыта |    |    |    | Среднее значение |
|-------------------|----------------|----|----|----|------------------|
|                   | 1              | 2  | 3  | 4  |                  |
| 9 баллов          | 46             | 50 | 53 | 44 | 48,25            |
| 8 баллов          | 39             | 39 | 34 | 47 | 39,75            |
| 7 баллов          | 15             | 11 | 13 | 9  | 12               |

На основании полученных нами результатов можно сделать вывод о том, что применение тиосульфата в комбинации с КАС является более эффективным, чем применение обычного сульфата аммония. При этом, помимо заметного увеличения урожайности картофеля, наблюдается снижение сильно пораженных клубней.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Калач, В. И. Особенности формирования фитопатологической ситуации на картофеле в личных подсобных хозяйствах Беларуси / В. И. Калач, В. Г. Иванюк // Картофелеводство: сборник научных трудов. – Минск, 2007. – С. 296-307.
2. Аксенюк, А. Жидкое удобрение Тио-Сул: максимум от азотно-серного питания / А. Аксенюк, Е. Луговский // Наше сельское хозяйство. – 2021. – С. 3-4.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: ИД Альянс, 1985. – С. 26-40.
4. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля. – СПб.: ГНУ ГНЦ РФ ВИР, 2010. – 27 с.

**ОЦЕНКА ГУСТОТЫ ВСХОДОВ И ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ  
СЕМЯН КИЛЕВИДНЫМИ И ДИСКОВЫМИ СОШНИКАМИ  
ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА АПП-ЗА  
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО**

**Лукашевич С. М.** – студент

Научный руководитель – **Филиппов А. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Обязательным условием для получения ровных и дружных всходов зерновых и зернобобовых культур необходимой густоты является создание плотного ложа, которое зависит от конструкций рабочих органов, укладываемых семена в почву, обеспечивающих постоянный капиллярный приток влаги к высеянным семенам, а следовательно, их быстрое набухание и дружное прорастание. Кроме того, необходимо равномерно заделать семена по глубине и равномерно распределить по площади, что обеспечивает им водный, тепловой и пищевой режимы, требующиеся для прорастания и формирования сильных растений. Именно в этот период закладываются основы будущей высокой урожайности, устойчивость к полеганию, стрессовым факторам [1, 2].

Равномерность заделки семян по глубине при их посеве и степень уплотнения семенного ложа в значительной мере зависят от устройства и работы сошников сеялок и влияют на урожайность [3, 4].

Для проведения исследований использовался машинно-тракторный агрегат, состоящий из трактора «БЕЛАРУС» 1523 и АПП-ЗА. На почвообрабатывающе-посевном агрегате АПП-ЗА были установлены однодисковые (1-6, 13-16, 19-24) и килевидные (9-12) сошники [5, 6].

При посеве семян под семяпроводами сошников № 7-8 и № 17-18 на раме сеялки устанавливались мешки, т. е. семена поступали в них, что позволяло безошибочно находить рядки, засеянные дисковыми и килевидными сошниками. При этом исключалось влияние фактора перераспределения семян по семяпроводам в распределителе сеялки. При сравнительной агротехнической оценке работы килевидных и дисковых сошников с целью исключения влияния других факторов сравнивались участки, засеянные сошниками №13-16 и №17-20, т. е. засеянные различными сошниками.

В течение двух лет (2018 и 2019) исследования проводились на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» вблизи населенного пункта «Зарица».

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,5 м моренным суглинком. Глубина пахотного слоя – 20-22 см. Агрохимическая характеристика его следующая: рН – 6,0-6,5, содержание гумуса – 1,8 %, содержание подвижных форм  $P_2O_5$  – 398 мг/кг,  $K_2O$  – 172 мг/кг. Предшественником являлись зерновые культуры [7, 8].

В результате определения густоты стояния люпина после всходов, посеянного дисковыми и килевидными сошниками АПП-3А, в 2018 г. на 1 м<sup>2</sup> посевов, засеянных дисковыми сошниками, находились в среднем 91,5 растений, а на 1 м<sup>2</sup> участка, засеянного килевидными сошниками, насчитывалось в среднем 98,5 растений, т. е. на 7 растений больше, что составляет 7,7 %. В 2019 г. на 1 м<sup>2</sup> участка, засеянного дисковыми сошниками, в среднем насчитывалось 94,7 растения, а на 1 м<sup>2</sup> участка, засеянного килевидными сошниками, – 105, т. е. больше на 10,3 растений, что составляет 10,8 %. Это можно объяснить более равномерной заделкой по глубине семян килевидными сошниками. Килевидные сошники уплотняют также дно бороздки, в результате семена лучше снабжаются капиллярной влагой [9].

В результате определения глубины заделки семян различными сошниками в 2018 г. средняя глубина заделки семян дисковыми и килевидными сошниками почвообрабатывающе-посевого агрегата составила 3,8 и 3,5 см, соответственно. На контрольных участках, засеянных килевидными сошниками, максимальные отклонения от средней глубины заделки семян составляли +0,8 и -1,0 см. На контрольных участках, засеянных дисковыми сошниками, максимальные отклонения соответственно составляли +1,4 и -1,9 см, т. е. значительно выше отклонений на контрольных участках, засеянных килевидными сошниками.

Результаты определения глубины заделки семян в 2019 г. показали, что на контрольных участках, засеянных килевидными сошниками, средняя глубина заделки семян составила 3,6 см, а максимальные отклонения от средней глубины заделки составляли +0,9 и -0,7 см. На контрольных участках, засеянных дисковыми сошниками, средняя глубина заделки была равна 3,8 см, а максимальные отклонения соответственно составляли +1,6 и -1,6 см.

Таким образом, результаты анализа показывают, что отклонения от средней глубины заделки люпина дисковыми сошниками несколько превышают отклонения от средней глубины заделки семян люпина килевидными сошниками, т. е. килевидные сошники более равномерно заделывают семена по глубине по сравнению с дисковыми, о чем свидетельствуют результаты опытов 2018 и 2019 гг.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учебное пособие с грифом МО РБ для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / Э. В. Заяц [и др.]; под ред. Э. В. Заяца – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 518 с.
2. К выбору конструктивной схемы широкозахватного почвообрабатывающе-посевного агрегата для условий Республики Беларусь / А. И. Филиппов [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 27 марта, 15 мая 2015 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2015. – С. 114-116.
3. Филиппов, А. И. Эффективность применения почвообрабатывающе-посевных агрегатов при возделывании сельскохозяйственных культур / А. И. Филиппов, А. С. Добышев // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 27 марта, 15 мая 2015 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2015. – С. 112-113.
4. Пневматический распределитель семян сеялок типа СПУ / А. И. Филиппов [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XV междунар. науч.-практ. Проблемы и перспективы с/х производства: сб. науч. тр. / Гродненский гос. аграрный ун-т; редкол.: В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2012. – Т. 18. – С. 243-249.
5. Филиппов, А. И. Исследование килевидных и дисковых сошников, пружинных и цепных загорточей с сеялкой СПУ-6 при возделывании люпина / А. И. Филиппов, А. В. Черник // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: в 3 т. / Гродненский гос. аграрный ун-т; редкол.: В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2011. – Т. 3. – С. 266-275.
6. Черник, А. В. Сравнительная агротехническая оценка работы килевидных и дисковых сошников сеялок типа СПУ-6 при возделывании люпина / А. В. Черник, А. И. Филиппов // Материалы XII международной студенческой научной конференции, Гродно, 18-20 мая 2011 г.: в 3 ч. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2011. – Ч. 3. – С. 101-103.
7. Черник, А. В. Сравнительная агротехническая оценка работы пружинных и цепных загорточей сеялок типа СПУ-6 при возделывании люпина / А. В. Черник, А. И. Филиппов // Материалы XII международной студенческой научной конференции, Гродно, 18-20 мая 2011 г.: в 3 ч. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2011. – Ч. 3. – С. 103-105.
8. Филиппов, А. И. Сравнительная агротехническая оценка работы килевидных и дисковых сошников сеялок типа СПУ-4 при возделывании люпина / А. И. Филиппов, С. Ю. Шука // Материалы XIV междунар. студент. конф., Гродно, 16 мая, 6 июня 2013 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2013. – С. 90-91.
9. Филиппов, А. И. Сравнительная агротехническая оценка работы сеялки СПУ-4 и комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата АПП-3А при посеве люпина / А. И. Филиппов, С. Ю. Шука // Материалы XIV междунар. студент. конф., Гродно, 16 мая, 6 июня 2013 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2013. – С. 92-93.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПРИ ПОСЕВЕ КИЛЕВИДНЫМИ И ДИСКОВЫМИ СОШНИКАМИ АГРЕГАТА АПП-ЗА**

**Лукашевич С. М.** – студент

Научный руководитель – **Филиппов А. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Среди существующих источников растительного белка для сбалансирования концентрированных кормов экологически выгодным является высокобелковое зерно зернобобовых культур, которые в Республике Беларусь представлены горохом, викой, люпином. До последнего времени в поле зрения были два вида люпина: желтый и узколистный. Однако в последующие годы больше внимания уделяется люпину узколистному [1, 2].

Люпин узколистный является высокобелковым кормовым растением. В его семенах содержится в среднем от 30 до 40 % белка с высоким качеством и хорошей переваримостью, который может использоваться в корм любым видам сельскохозяйственных животных без предварительной термообработки.

Решающими факторами в повышении производительности труда при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии является комплексная механизация и рациональное использование техники, т. к. рост технической оснащенности и эффективное использование машин способствует сокращению сроков проведения полевых работ и улучшению их качества.

Основными задачами полевых работ при интенсивных технологиях, которые формируют будущий урожай, являются качественная подготовка почвы, внесение удобрений, посев и уход за посевами. При этом важная роль в общем комплексе технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур отводится качеству посева семян [3, 4].

При проведении исследовательских опытов посева люпина узколистного килевидными и дисковыми сошниками в течении двух лет на опытном поле УО «ГГАУ» оценка выращенного урожая показала, что средняя урожайность зеленой массы люпина в 2018 г. на участке, засеянном дисковыми сошниками, составила 205,7 ц/га, а средняя урожайность зеленой массы люпина на участке, засеянном килевидными сошниками, – 217,8 ц/га, т. е. на 12 ц/га больше, что составляет 5,7 %. Средняя урожайность зеленой массы люпина в 2019 г. на участке, засе-

янным дисковыми сошниками, составила 206,3 ц/га, а средняя урожайность зеленой массы люпина на участке, засеянном килевидными сошниками, – 221 ц/га, т. е. на 14,7 ц/га больше, что составляет 7,1 %. Это можно объяснить более равномерной заделкой семян по глубине килевидными сошниками в сравнении с дисковыми и более качественным технологическим процессом формирования бороздки и уплотнения ее дна при работе килевидных сошников, что обеспечивает в конечном итоге подъем влаги по капиллярам к семенам и лучший контакт семян с почвой [5, 6, 7].

Средняя урожайность за 2018-2019 гг. по дисковым сошникам составила 206 ц/га, а по килевидным – 219 ц/га, что на 13 ц/га больше, чем у дисковых сошников.

При посеве люпина на супесчаных почвах целесообразнее применять на почвообрабатывающе-посевном агрегате АПП-3А килевидные сошники, т. к. они по сравнению с дисковыми сошниками обеспечивают более дружные всходы (7,7-10 %) растений и прибавку урожайности порядка 5,7-7,1 % в год.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учебное пособие с грифом МО РБ для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / Э. В. Заяц [и др.]; под ред. Э. В. Заяца – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 518 с.
2. К выбору конструктивной схемы широкозахватного почвообрабатывающе-посевного агрегата для условий Республики Беларусь / А. И. Филиппов [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 27 марта, 15 мая 2015 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2015. – С. 114-116.
3. Филиппов, А. И. Эффективность применения почвообрабатывающе-посевных агрегатов при возделывании сельскохозяйственных культур / А. И. Филиппов, А. С. Добышев // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 27 марта, 15 мая 2015 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2015. – С. 112-113.
4. Пневматический распределитель семян сеялок типа СПУ / А. И. Филиппов [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XV междунар. науч.-практ. Проблемы и перспективы с/х производства: сб. науч. тр. / Гродненский гос. аграрный ун-т; редкол.: В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2012. – Т. 18. – С. 243-249.
5. Филиппов, А. И. Исследование килевидных и дисковых сошников, пружинных и цепных загорточей с сеялкой СПУ-6 при возделывании люпина / А. И. Филиппов, А. В. Черник // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: в 3 т. / Гродненский гос. аграрный ун-т; редкол.: В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2011. – Т. 3. – С. 266-275.
6. Черник, А. В. Сравнительная агротехническая оценка работы килевидных и дисковых сошников сеялок типа СПУ-6 при возделывании люпина / А. В. Черник, А. И. Филиппов // Материалы XII международной студенческой научной конференции, Гродно, 18-20 мая 2011 г.: в 3 ч. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2011. – Ч. 3. – С. 101-103.
7. Черник, А. В. Сравнительная агротехническая оценка работы пружинных и цепных загорточей сеялок типа СПУ-6 при возделывании люпина / А. В. Черник, А. И. Филиппов // Материалы XII международной студенческой научной конференции, Гродно, 18-20 мая 2011 г.: в 3 ч. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2011. – Ч. 3. – С. 103-105.

УДК 630\*271 (476.6)

## **ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОТДЕЛА ГОЛОСЕМЕННЫЕ В ДЕНДРАРИИ ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Мацкевич Н. И., Боричевский Н. Ф.** – студенты

Научный руководитель – **Дорошкевич Е. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Дендрарий Гродненского государственного аграрного университета расположен на улице Терешковой перед зданием главного корпуса и представляет собой коллекцию деревьев и кустарников, которая насчитывает более 90 видов [1].

Произрастающие здесь растения были посажены более 50 лет назад, сегодня они достигли зрелого возраста и представляют интерес как объекты для мониторинговых исследований состояния растительности в системе озеленения городов, эстетического и экологического воспитания.

Цель работы – проанализировать видовой состав представителей отдела Голосеменные (Gymnospermae) в составе флоры дендрария Гродненского государственного аграрного университета (ГГАУ).

На территории дендрария отдел Голосеменные представлен классом Хвойные, семействами Сосновые (Pinaceae) – 10 видов, Кипарисовые (Cupressaceae) – 4 вида и Тисовые (Taxaceae) – 1 вид.

*Picea abies* – Ель обыкновенная, *Picea pungens* – Ель колючая, *Picea glauca* – Ель канадская, *Picea engelmannii* – Ель Энгельмана, *Pinus silvestris* – Сосна обыкновенная, *Pinus pallasiana* – Сосна Палласа, *Pinus sibirica* – Сосна кедровая сибирская, *Pseudotsuga menziesii* – Дугласия или Псевдотсуга, *Abies sibirica* – Пихта сибирская, *Thuja occidentalis* – Туя западная, *Juniperus communis* – Можжевельник обыкновенный, *Juniperus Sabina* – Можжевельник казацкий, *Juniperus chinensis* – Можжевельник китайский, *Larix sibirica* – Лиственница сибирская, *Taxus baccata* – Тис ягодный.

Среди хвойных, произрастающих в дендрарии, есть представители местной флоры, такие как сосна обыкновенная. Североамериканские растения представляет ель колючая, псевдотсуга. Из Сибири родом – сосна кедровая сибирская. Интродуцированные растения довольно хорошо приспособились к нашим климатическим условиям. Есть и достаточно редкие растения, такие как сосна Палласа (*Pinus pallasiana*), ее родина – горы Крыма, псевдотсуга (*Pseudotsuga menziesii*). Эти растения представлены в дендрарии в единичном эк-

земляре.

За последнее десятилетие коллекция растений в дендрарии университета расширилась и пополнилась интересными видами и формами хвойных растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дорошкевич, Е. И. Использование дендрария в качестве объекта для внеаудиторной работы экологической направленности / Е. И. Дорошкевич, С. А. Тарасенко, Д. М. Суленко // Гуманитарные и естественнонаучные факторы решения экологических проблем и устойчивого развития: материалы шестой международной научно-практической конференции (Новомосковск, 25-26 сентября 2009 г.). В 2-х ч. – Новомосковск: НФ УРАО, 2009. – Ч. 1. – С. 58-59.

УДК 631.81:633.853.494«324»

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

**Медведь В.** – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рапс является основной белково-масличной культурой многих государств мира и Беларуси. Рапсовое масло является диетическим по составу жирных кислот и витаминов. Рапс оказывает благоприятное влияние на экологическое состояние окружающей среды. С 1 га рапса выделяется в среднем 10,6 млн. л кислорода, что в 2,5 раза больше, чем с 1 га леса. После уборки рапса остается 60 ц/га корневых остатков, что в 6-7 раз больше, чем у зерновых культур, и в 2 раза больше, чем у клевера. Рапс является благоприятным предшественником для ячменя, озимой и яровой пшеницы, прерывает распространение корневых гнилей и снижает поражаемость этих культур другими заболеваниями [3].

В повышении урожайности маслосемян озимого рапса важная роль принадлежит микроэлементам. Для оптимального роста и развития растений наряду с главными элементами питания необходимы микроэлементы. Однако нужны они растениям только в небольших количествах. Потребность в микроэлементах растет в связи с применением высококонцентрированных макроудобрений, которые лучше очищены и почти не содержат примесей микроэлементов [1, 2].

Terra-sorb complex является высококонцентрированным комплексом природных биологически активных веществ. Уникальность состава обеспечивает его высокую эффективность при применении на



большинстве возделываемых культур. Повышенное содержание свободных L-аминокислот, которые являются исходным материалом для биосинтеза белков и ферментных систем растений, способствует улучшению процессов роста, цветения, образования завязи и созревания урожая. Препарат особенно эффективен для преодоления последствий стрессов сельскохозяйственных культур, вызванных засухой, температурными колебаниями, засоленностью почв и действием гербицидов. В целях экономии затрат рекомендуется использовать препарат совместно с гербицидами, фунгицидами, инсектицидами, NPK и микроудобрениями.

Состав Terra-sorb complex:

Свободные аминокислоты – 20 % (масс. / Мас.).

Общий азот (N) – 5,5 % (масс. / Мас.).

Органический азот (N) – 5,0 % (масс. / Мас.).

Магний (MgO) – 0,8 % (масс. / Мас.).

Бор (B) – 1,5 % (масс. / Мас.).

Железо (Fe) – 1,0 % (масс. / Мас.).

Марганец (Mn) – 0,1 % (масс. / Мас.).

Цинк (Zn) – 0,1 % (масс. / Мас.).

Молибден – 0,001 % (масс. / Мас.).

Органическая материя – 25 % (масс. / Мас.).

Исследования по изучению влияния доз и сроков внесения листового удобрения Terra-sorb complex на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимого рапса в 2020-2021 гг. были проведены в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района Республики Беларусь. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие: рН КС1 – 6,0-6,3, содержание  $P_2O_5$  – 216-228 мг/кг почвы,  $K_2O$  – 282-291, серы – 4,5-5,0, бора – 0,40-0,43, меди – 1,3, цинка – 2,5, марганца – 1,3 мг/кг почвы, гумуса – 2,35-2,46 %. Мощность пахотного слоя почвы – 24-25 см. Гибрид озимого рапса – Петрол F1. Норма высева 0,6 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>, общая площадь делянки – 36 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Способ посева рядовой, с шириной междурядий 12,5 см. Предшественник – яровой ячмень. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова. Листовое удобрение Terra-sorb complex вносили в два срока: в начале фазы бутонизации и в фазе полной бутонизации.

Схема опыта:

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

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

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

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

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

В 2020 г. листовое удобрение Terra-sorb complex способствовало увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, в третьем варианте с внесением листового удобрения Terra-sorb complex в два срока в дозах по 0,4 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 113 стручков, что на 11 стручков больше, чем в контрольном варианте. В четвертом и пятом вариантах при внесении изучаемого удобрения в два срока в дозах от 0,5 + 0,5 л/га до 0,6 + 0,6 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 109-110 стручков, количество семян в стручке возросло до 27,1-27,8 шт., превысив контрольный вариант на 1,6-2,3 шт. Средняя масса 1000 семян озимого рапса в третьем, четвертом и пятом вариантах по сравнению с контролем увеличилась на 0,06-0,11 г и составила 4,82-4,87 г, масса семян с одного растения достигла 14,36-14,89 г, превысив контрольный вариант на 2,76-3,29 г. Максимальная биологическая урожайность маслосемян озимого рапса отмечена в третьем-пятом вариантах, находилась на одном уровне – 56,0-56,6 ц/га, а на контроле – 49,9 ц/га.

В 2021 г. максимальная биологическая урожайность маслосемян (соответственно 47,8; 48,2 и 48,0 ц/га) получена в третьем, четвертом и пятом вариантах, превысив контрольный вариант на 4,4-4,8 ц/га. В третьем-пятом вариантах с внесением удобрения Terra-sorb complex в два срока по 0,4-0,6 л/га количество стручков на растении увеличилось до 157-161 шт., количество семян в стручке возросло до 22,0-22,4 шт., масса 1000 семян увеличилась до 4,05-4,29 г, масса семян с одного растения достигла 13,77-14,93 г, превысив контрольный вариант на 1,01-2,17 г.

Определены коэффициенты корреляции между количеством стручков ( $r = 0,70-0,75$ ), количеством семян в стручке ( $r = -0,45-0,98$ ), массой 1000 семян ( $r = 0,24-0,91$ ), массой семян с 1 растения ( $r = 0,66-0,92$ ) и дозами внесения листового удобрения Terra-sorb complex.

Таблица – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от влияния доз и сроков внесения листового удобрения Terra-sorb complex, ц/га, 2020-2021 гг.

| Вариант                              | Годы        |             | Среднее,<br>ц/га | Прибавка к контролю |             |
|--------------------------------------|-------------|-------------|------------------|---------------------|-------------|
|                                      | 2020        | 2021        |                  | ц/га                | %           |
| 1. Контроль                          | 47,4        | 40,8        | 44,1             | -                   | -           |
| 2. Terra-sorb complex 0,3 + 0,3 л/га | 48,6        | 41,7        | 45,2             | 1,1                 | 2,5         |
| 3. Terra-sorb complex 0,4 + 0,4 л/га | <b>53,7</b> | <b>44,9</b> | <b>49,3</b>      | <b>5,2</b>          | <b>11,8</b> |
| 4. Terra-sorb complex 0,5 + 0,5 л/га | 53,2        | 45,3        | 49,3             | 5,2                 | 11,8        |
| 5. Terra-sorb complex 0,6 + 0,6 л/га | 53,8        | 45,1        | 49,5             | 5,4                 | 12,2        |
| НСП 05 ц                             | 2,7         | 2,0         |                  |                     |             |

Исследованиями по изучению влияния доз и сроков внесения листового удобрения Terra-sorb complex на урожайность маслосемян озимого рапса установлено, что в 2020 г. максимальная урожайность 53,7 ц/га получена в третьем варианте с внесением в два срока по 0,4 л/га, прибавка к контролю составила 6,3 ц/га, или 13,3 %. В четвертом и пятом вариантах с внесением удобрения в дозах по 0,5 и 0,6 л/га соответственно в два срока достоверной прибавки урожайности маслосемян не отмечено (таблица). Аналогичная закономерность проявилась в 2021 г. Следует отметить, что в 2021 г. в оптимальном варианте с внесением листового удобрения Terra-sorb complex в два срока по 0,4 л/га урожайность маслосемян по сравнению аналогичным вариантом 2020 г. уменьшилась на 8,8 ц/га и составила 44,9 ц/га. В среднем за два года исследований оптимальным оказался вариант с внесением листового удобрения Terra-sorb complex в два срока по 0,4 л/га, обеспечивший урожайность маслосемян – 49,3 ц/га, прибавку к контролю – 5,2 ц/га, или 11,8 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В. В. Использование жидких удобрений Адоб, Басфолиар и Солюбор ДФ в посевах зерновых культур, рапса и льна / В. В. Лапа, В. В. Рак // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2007. – № 5. – С. 37.
2. Песковский, Г. А. Эффективность применения некорневых удобрений Эколист на рапсе / Г. А. Песковский // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2008. – № 3. – С. 60-62.
3. Пилюк Я. Э. Научные основы селекции и технологии возделывания рапса в Беларуси. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук в виде научного доклада по специальностям 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений и 06.01.09 – растениеводство. Жодино, 2021.

**ВЛИЯНИЕ ИОНОВ НИКЕЛЯ (II) НА АКТИВНОСТЬ  
АЛАНИНАМИНОТРАНСФЕРАЗЫ  
И ГАММА-ГЛУТАМИЛТРАНСПЕПТИДАЗЫ У ТРАНСГЕННЫХ  
И НЕТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ *NICOTIANA TABACUM*  
IN VITRO**

**Михно Ю. М., Саманкова М. А.** – студенты

Научный руководитель – **Петрова С. М.**

УО «Белорусский государственный университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время актуальной задачей является повышение устойчивости растений к абиотическому стрессу, вызванному загрязнением почвы ионами тяжелых металлов. Известно, что ионы Ni (II) способны образовывать высокоспецифичные связи с функциональными группами, лигандами белков; приводить к развитию окислительного стресса путем гиперпродукции активных форм кислорода; приводить к нарушению ионного гомеостаза и изменению барьерных свойств мембран и т. д. [1].

Цель работы – изучение влияния ионов Ni (II) *in vitro* на ряд биохимических показателей нетрансгенных и трансгенных растений *Nicotiana tabacum*, несущих в геноме ген *acdS* бактерий *Pseudomonas putida* B-37.

Растения *Nicotiana tabacum* были выращены в стандартных условиях. Каждая серия состояла из 10 нетрансгенных и 10 трансгенных растений. Растительный материал 0,5 г гомогенизировали в 0,1 М калий-фосфатном буфере (pH 7,8), объем довели до 10 мл. Полученные гомогенаты подвергали ультразвуковому воздействию (частота – 11 кГц, время экспозиции –  $3 \times 15$  с), центрифугировали 15 мин при 10 000 об./мин. В полученные гомогенаты вносили ионы Ni (II) в концентрациях 1, 10, 100 и 1000 мкМ в течение 10, 20 и 30 минут. Определение активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) и гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТП) проводили с помощью набора реактивов (НТПК «Анализ Х», Минск, Беларусь). Контролем служили экстракты без добавления никеля (II). Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью программы STATISTICA 6.0.

При развитии стресса у растений происходит активация свободно радикальных окислительных процессов в клетке. При инкубации всех серий экстрактов растений с Ni (II) в течение 10 мин было установлено, что у нетрансгенных растений и трансгенных растений линии 4-12 наблюдалось уменьшение активности АЛТ при различных концентра-

циях никеля (II). У растений линии 10-38 активность АЛТ увеличилась на 67 % при концентрации 10 мкМ соответственно по отношению к контролю. При инкубации в течение 20 мин для трансгенных растений линий 4-12 и 10-38 установлено повышение активности АЛТ на 16 % и на 42 % при концентрации никеля 1 мкМ и снижение его активности у трансгенных растений линии 4-12 на 19,9; 52,3; 29,1 % при концентрации никеля 10, 100, 1000 мкМ соответственно. При инкубации в течение 30 мин для трансгенных растений линии 4-12 активность АЛТ увеличилась в 1,2 раза при концентрациях никеля 1 и 1000 мкМ, а при концентрациях никеля 10 и 100 мкМ наблюдалось уменьшение активности фермента в 1,5 раза. Для трансгенных растений линии 10-38 наблюдалось увеличение активности АЛТ в 2, 1,2 и в 1,6 раз при концентрациях никеля 1, 100, 1000 мкМ соответственно.

Также в ходе работы была определена активность ГГТП в растениях *Nicotiana tabacum* всех серий. При инкубации в течение 10 мин статистически значимым было увеличение активности ГГТП у трансгенных растений линии 10-38 в 2,1 ; 1,7; 1,8 раз при концентрации никеля 1, 100, 1000 мкМ. При инкубации экстрактов в течение 20 и 30 мин с ионами никеля (II) для нетрансгенных растений отмечалось увеличение активности ГГТП на 20,5 и 44,1 % соответственно по отношению к контролю при концентрации никеля 1 мкМ, ее уменьшение при концентрации никеля 10 и 100 мкМ. Для трансгенных растений линии 4-12 статистически значимым является уменьшение активности ГГТП на 34,6 % при концентрации никеля 1000 мкМ. Для трансгенных растений линии 10-38 наблюдалось значительное увеличение активности ГГТП при концентрации никеля 1 мкМ, а именно на 105,9 %.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что активность АЛТ и ГГТП выше в трансгенных растениях линии 10-38 *Nicotiana tabacum*, чем в нетрансгенных образцах, при воздействии Ni (II) в концентрации 1 мкМ во всех временных интервалах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Sreekanth T.V.M., Nagajyothi P.C., Lee K.D., Prasad T.N.V.K.V. Occurrence, physiological responses and toxicity of nickel in plants.// Int. J. Environ. Sci. Technol., 2013. V. 10, P. 1129-1140.

## **ПОДБОР ПОРОД И СОРТОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ДЕКОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

**Николаюк М. В.** – студент

Научный руководитель – **Мирский Д. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В подборе пород и сортов исходят из плановых заданий, а также из экономических, почвенных и климатических условий района. Конкретно этот вопрос в каждом отдельном случае решается на месте.

Прежде всего необходимо иметь в виду, что в саду разнопородность весьма желательное явление, а излишняя многосортность совершенно недопустима. Наличие в саду разных пород, созревание урожая которых происходит не одновременно, дает возможность лучше организовать труд и равномернее загрузить садовую бригаду. Многосортность же создает большие затруднения в уходе за садом, в особенности при реализации урожая, и сильно удорожает содержание сада. Поэтому в промышленных садах обычно сажают яблони 5-6 сортов и по 2-3 сорта других плодовых пород. Подбирают эти сорта из числа стандартных, зарекомендовавших себя в условиях района.

При выборе материала в ходе ландшафтного проектирования огромное значение имеют эстетические особенности деревьев и кустарников, они характеризуются изменением размеров, формы, цвета, облиственности, что обусловлено их ростом и развитием, а также сезонными циклами жизнедеятельности. Каждое растение, особенно отдельно стоящее, имеет свои индивидуальные черты. В то же время в групповых посадках деревья и кустарники обладают способностью «притираться» друг к другу, образуя не набор отдельных растений, а единую взаимосвязанную группу, обладающую определенной способностью к саморегулированию и формированию уравновешенного объема [2].

При формировании объемно-пространственной композиции парка габитусы насаждений, их высота, долговечность и динамика развития по отношению друг к другу имеют главенствующее значение. Каждый вид растений характеризуется присущей ему высотой, формой и силуэтом кроны. Условно можно разделить деревья на три типа по высоте: высокие (20-30 м и более) – ель и сосна обыкновенные, бук, липа и т. д.; средние (12-20 м) и низкие (8-12 м) – полудеревья-полукустарники: черемуха, лох, рябина и др. [3].

Архитектонические качества зеленых насаждений наиболее вы-

ражены размерами, характером ветвления, формой кроны и соотношением ее со стволом. Эти факторы в значительной мере определяют возможности композиционного пространственного использования растений и условия их восприятия в парковом ансамбле. Так, по наблюдениям В. А. Артамонова, если при дальних дистанциях осмотра основную роль играют высота и силуэт рассматриваемых насаждений, то при ближнем восприятии (в пределах одной высоты) приобретают главное значение декоративные детали, например листва и ее фактура, текстура коры, рисунок сучьев.

Подбор ассортимента растений для создания композиций является сложной задачей, поэтому возникает острая необходимость в анализе их декоративных качеств и классификации по следующим признакам:

1. Высота древесных растений (I, II, III величины) и форма крон (регулярная, иррегулярная).
2. Тип ветвления и цвет ветвей.
3. Форма стволов, структура и цвет коры.
4. Характер облиствения и цвет листьев.
5. Морфология и окраска цветков и плодов.

Сложность построения паркового пейзажа заключается не только в подборе растений, но и учете изменений их внешнего облика и цвета в течение года, а также возраста [1].

Каждое древесное растение оказывает на человека определенное эмоциональное воздействие благодаря форме кроны, характеру ветвления, форме и расположению листьев, окраске листвы, ветвей, ствола, цветам, плодам. При формировании группы по одному или нескольким вышеперечисленным признакам древесных и кустарниковых пород может получиться группа, интересная либо по окраске, либо по форме или ветвлению, либо по всем этим признакам одновременно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авраменко, И. М. Деревья и кустарники в ландшафтном дизайне / И. М. Авраменко. – М.: Аделант, 2009. – 136 с.
2. Александрова, М. С. Сирень, гортензии и другие красивоцветущие кустарники / М. С. Александрова. – М.: Фитон XXI, 2015. – 375 с.
3. Берд, Р. Цветущие деревья и кустарники / Р. Берд. – М.: Арт-Родник, 2003. – 160 с.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ГИБРИДОВ ОГУРЦА ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА**

**Новинкина Н. П.** – студент

Научные руководители – **Белоус О. А., Кравчик Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Овощеводство – важная отрасль сельского хозяйства, которая играет большую роль в обеспечении населения диетической продукцией и консервированными овощами в течение года. Динамика и темпы производства овощей, уровень обеспеченности населения овощной продукцией, а перерабатывающей промышленности сырьем определяется развитием и размещением овощеводства в стране [1].

Огурец – широко распространенная овощная культура, выращивают его повсеместно в открытом или защищенном грунте. Невысокая энергетическая ценность огурцов по сравнению с другими видами овощной продукции делает их особенно необходимыми для сбалансированности пищевых рационов при диетическом питании.

Ежегодно в Государственный реестр Республики Беларусь вносятся достаточно большое количество сортов и гибридов огурца, рекомендуемых для выращивания в открытом грунте. Районированные сорта отличаются рядом хозяйственно ценных признаков, требованиями к условиям произрастания, устойчивостью к поражению болезнями и вредителями, продуктивностью и качеством плодов. При этом сорта должны обладать определенными свойствами, которые позволят получить высокий урожай.

Цель работы – изучить особенности формирования продуктивности гибридов огурца, выращиваемых в открытом грунте в РУАП «Гродненская овощная фабрика».

Исследования, по сравнительной оценке, гибридов огурца проводились в РУАП «Гродненская овощная фабрика» в 2019-2020 гг. Схема опыта включала изучение следующих гибридов: 1. Родничок F<sub>1</sub>; 2. Пасалимо F<sub>1</sub>; 3. Ла Белла F<sub>1</sub>; 4. Надежда F<sub>1</sub>. В качестве контроля использовался гибрид Родничок F<sub>1</sub>. Исследуемые гибриды относятся к раннеспелой группе. Посев проводился в третьей декаде мая. Опыт закладывался по методике ВНИИ овощеводства [2].

В период вегетации огурцов с использованием соответствующих методик [3, 4] определяли массу 1 плода огурца, размер 1 плода огурца и урожайность. Основные экспериментальные данные в исследованиях подвергались статистической обработке с использованием дисперси-



онного анализа в программе EXCEL [4].

Важнейшая задача, которая стоит при изучении морфологии растений огурца, – это изучение процессов формообразования растительных органов [5, 6]. В работе были изучены товарные размеры продуктового органа овощной культуры (зеленца) и установлена тесная корреляция между размерами убираемых огурцов (длина и масса) и урожайностью. В результате исследований было выявлено, что максимальная масса плодов наблюдалась в контрольном варианте (гибрид Родничок) и составила в среднем 102 г, а длина плода достигла самых больших размеров среди изучаемых вариантов и составила 15,5 см, при этом количество завязей на растении было значительно меньше, чем у других гибридов. Несколько меньшими по массе были плоды гибрида Пасалимо. При размере 9,5 см их масса составила в среднем 88 г, что на 6,0 см и на 14 г меньше контрольного варианта. У гибридов Ла Белла и Надежда масса плодов составила 74 и 69 г при их длине 8,0 и 7,4 см соответственно.

Количество плодов и их средняя масса определили конечную урожайность культуры в хозяйстве (таблица).

Таблица – Урожайность огурца за 2019-2020 гг.

| Гибрид                                | Урожайность, кг/м <sup>2</sup> |         |         | Прибавка          |      |
|---------------------------------------|--------------------------------|---------|---------|-------------------|------|
|                                       | 2019 г.                        | 2020 г. | среднее | кг/м <sup>2</sup> | %    |
| 1. Родничок F <sub>1</sub> – контроль | 93,0                           | 94,3    | 93,6    | -                 | -    |
| 2. Пасалимо F <sub>1</sub>            | 106,0                          | 102,3   | 104,2   | 10,6              | 11,3 |
| 3. Ла Белла F <sub>1</sub>            | 101,4                          | 98,3    | 99,9    | 6,3               | 6,7  |
| 4. Надежда F <sub>1</sub>             | 97,8                           | 96,5    | 97,2    | 3,6               | 3,8  |
| НСР <sub>05</sub>                     | 4,42                           | 4,50    |         |                   |      |

Из приведенных данных видно, что максимальной урожайностью (104,2 ц/га) выделялся гибрид Пасалимо. Прибавка урожая по отношению к контрольному варианту составила 10,6 ц/га, или 11,3 %. Урожайность других гибридов огурца была несколько ниже и составила 97,2 ц/га (Надежда), 99,9 ц/га (Ла Белла), при этом прибавка составила 3,8 и 6,7 % соответственно.

Таким образом, полученные нами данные позволяют рекомендовать для выращивания в открытом грунте в качестве основного гибрид огурца Пасалимо F<sub>1</sub>, а для расширения ассортимента рекомендуются гибриды Ла Белла и Надежда F<sub>1</sub>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Приоритеты современного овощеводства / А. А. Аутко, Г. Амелин // Агрохимия. – 1999. – № 9. – С. 29.
2. Аутко, А. А. Современные технологии производства овощей в Беларуси / А. А. Аутко. – Мн.: ООО «Красико-Принт», 2005. – 270 с.

3. Дружкин, А. Ф. Основы научных исследований в агрономии. Часть 2. Биометрия. / А. Ф. Дружкин, З. Д. Ляшенко, М. А. Панина. – Саратов, 2009. – 70 с.
4. Литвинов, С. С. «Методика полевого опыта в овощеводстве» / С. С. Литвинов – Россельхозакадемия, 2011. – ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства», 2011 – 256 с.
5. Отношение огурцов к условиям внешней среды // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net>. – Дата доступа: 16.12.2019.
6. Сологуб, Ю. И. Овощеводство. Новые подходы: особенности выращивания огурца в пленочных теплицах / Ю. И. Сологуб, И. М. Стрелюк, А. С. Максимюк. – Полиграфплюс, 2012. – 312 с.

УДК 632.937.31 : 633.37(476)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ АСТРАГАЛА ПЕРЕПОНЧАТОГО В РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ**

**Парфенькова М. А.** – студент

Научный руководитель – **Исаков А. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Астрагал (*Astragalus*) – обширный род многолетних травянистых растений, насчитывающий около 2500 видов. Большая часть растений этого рода произрастает преимущественно в засушливых областях Северного полушария. Встречаются в виде полукустарника, кустарника, травы, реже находятся кустарнички (высотой 1-2 м) со сложными непарноперистыми листьями. Цветки существуют в пазушных 18 кистях, в головчатых, колосовидных или почти зонтиковидных соцветиях [2].

Астрагал перепончатый традиционно используется в народной медицине. Применение астрагала оказывает влияние на уровень внутриклеточного кальция, экстракты корня и надземной части, увеличивают выживаемость нейронов мозжечка в низкокальциевой среде, повышает общую физическую выносливость [1]. Также в экстрактах корня содержится большое количество аминокислот. В профиле свободных аминокислот преобладающими являются пролин, аргинин, треонин и глутаминовая кислота [3, 4]. В аптеках Беларуси можно встретить четыре наименования продукции с астрагалом. Поэтому выращивать астрагала на территории Беларуси актуальное и перспективное направление, при условии хорошего приспособления культуры к почвенно-климатическим условиям Республики.

Целью наших исследований являлась оценка возможности интродукции астрагала перепончатого в Республику Беларусь.

Задачи исследований: установить фенологические фазы, которые

проходит астрагал перепончатый при возделывании в условиях Горького района Могилевской области; изучить особенности роста и развития астрагала перепончатого.

Научно-исследовательская работа выполнялась в 2021 г. в полевых условиях на опытном поле кафедры плодовоовощеводства УО «БГСХА». Объектом исследований являлись семена и растения астрагала перепончатого. Посев проводили 14 мая прямым способом.

Полученные данные свидетельствуют о прохождении всех фенологических фаз у изучаемых растений. Всходы были отмечены через неделю после посева – 21 мая. В течение вегетации нами отмечался рост растений, сопровождающийся закладкой новых листьев. Цветение астрагала было отмечено в середине августа, а плоды созрели в конце сентября. Всхожесть полученных семян составила 98 % на выборке из 100 семян в условиях термостата.

Нами также были изучены показатели вегетативной массы отдельных срезованных растений для сравнения с данными из литературных источников. В результате было установлено, что растения, выращенные в условиях Беларуси, не уступают по признакам продуктивности вегетативной массы растениям, выращенным в традиционных условиях возделывания астрагала перепончатого.

После уборки семян для последующих регенераций растения остаются в почве с целью оценки их перезимовки и возможности продолжения роста на том же месте, т. к. особенностью перепончатого астрагала является ценность его корневой системы, которая полноценно формируется и накапливает необходимые полезные вещества, согласно литературным источникам, за два года.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние экстрактов корня и надземной части астрагала перепончатого (*astragalus membranaceus* (fish.) Bunge) на некоторые механизмы деструктивных процессов, протекающих в нейронах / Кравцов А. А. [и др.] // Вестник бурятского государственного университета. – № 4. – 2014. – С. 149-153.
2. Алексеева, Э. А. Актопротекторная активность сухого экстракта астрагала перепончатого / Э. А. Алексеева, Л. Н. Шантанова, Э. Т. Батоцыренова // VI Международная научно-практическая конференция. Забайкальский государственный университет, Научно-образовательный центр «Экология и здоровье человека».
3. Сергалиева, М. У. Растения рода Астрагал: перспективы применения в фармации / М. У. Сергалиева, М. В. Мажитова, М. А. Самотруева // СБОРНИК СТАТЕЙ Всероссийской научной конференции с международным участием «РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЛУГОВОДСТВО» Москва РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева 2020.
4. Аминокислотный состав корней *astragalus membranaceus* (fish.) Bunge / Т. А. Тугтуева [и др.] // Вестник Бурятского Государственного Университета. – № 12. – 2013. – С. 75-77.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ДЕКОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

**Пашковский И. И.** – студент

Научный руководитель – **Мирский Д. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Зеленые насаждения – совокупность древесных, кустарниковых и травянистых растений на определенной территории. В городах они выполняют ряд функций, способствующих созданию оптимальных условий для труда и отдыха жителей города, основные из которых – оздоровление воздушного бассейна города и улучшение его микроклимата.

Сложная система композиций зеленых насаждений садов, парков и других объектов зеленого строительства состоит из следующих основных элементов:

- солитеры (отдельно стоящее дерево, кустарник);
- древесные группы (собранные в отдельную композицию немногочисленные экземпляры древесных пород);
- древесные массивы (сложные растительные сообщества);
- линейные насаждения (аллеи, живые изгороди, рядовые уличные посадки);
- зеленые стены, живые изгороди, бордюры, боскеты (образуют периметральные насаждения, защищающие территорию от господствующих ветров, шума, пыли);
- фигурные зеленые изделия (оформление городского пространства живыми композициями создает уютную и приятную атмосферу для отдыха);
- выющиеся древесные растения (растения с побегами, непосредственно обвивающимися вокруг опоры).

Все существующие декоративные и цветущие растения делятся на несколько групп:

1. Высокие. В эту группу входят различные деревья.
2. Низкорослые. К этой группе относятся разнообразные кустарники.
3. Однолетники. В декоративных целях часто применяют овощные растения.
4. Многолетники. Эти культуры позволяют сформировать ландшафтный дизайн на несколько лет.
5. Водные виды.

6. Газонные. При оформлении лужаек применяют травы, имеющие привлекательную текстуру и долго развивающиеся, например, райграс и мятлик луговой.

Подбор растений по сходству их физиономического облика является одной из важнейших задач формирования художественно полноценных парковых объектов. При выборе ассортимента насаждений парков и садов необходимо учитывать региональный фактор, разнообразие природных условий в отдельных зонах.

УДК 635.92

## **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗЕЛЕНых НАСАЖДЕНИЙ**

**Русецкий А. А.** – студент

Научный руководитель – **Мирский Д. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Зеленые насаждения являются одним из главных элементов благоустройства города. Количество зеленых насаждений в различных частях города должно быть пропорционально количеству населения отдельных жилых районов и микрорайонов.

Характерным недостатком озеленения многих городов является отсутствие определенной системы в подборе ассортимента, в применении на ограниченных участках обширного перечня видов и форм растений, различных по своему составу, эколого-биологическим свойствам и декоративным качествам, что приводит к снижению эксплуатационных и художественных качеств озеленяемых территорий, к перегруженности и пестроте, к перерасходу посадочного материала. Для полного и наиболее эффективного использования всех потенциальных возможностей растительного материала необходимо при подборе ассортимента комплексно руководствоваться следующими основными принципами.

Исходя из особенностей функционального назначения объекта озеленения, подбираются растения, обладающие необходимыми именно в данном случае свойствами и качествами (санитарно-гигиеническими, микроклиматическими и т. д.).

Соответствие экологических особенностей растений условиям среды их существования. При подборе ассортимента комплексно учитываются климатические особенности района размещения объекта озеленения и отношение растений к факторам внешней среды.

Жилые территории, скверы, участки детских учреждений и дру-

гие объекты озеленения к моменту их сдачи в эксплуатацию должны быть благоустроены и соответствовать требованиям нормальной организации жизни населения, чему наиболее полно отвечают взрослые насаждения.

Растения обладают чрезвычайно разнообразной и богатой гаммой различных декоративных качеств. При подборе ассортимента необходимо учитывать степень соответствия декоративных качеств, применяемых растений, общей идее архитектурно-художественного решения озеленяемого объекта, а также природным и другим особенностям участка.

Опыт показывает, что высокие эксплуатационные качества и художественная выразительность любого объекта озеленения достигается не столько одновременным применением обширного ассортимента насаждений, сколько умелым использованием ограниченного количества местных видов растений.

Функциональные, санитарно-гигиенические, микроклиматические и декоративные качества и свойства растений зависят от условий произрастания, возраста и времени года. Особенно динамичны изменения декоративных качеств деревьев, кустарников и травянистых растений в течение вегетационного периода в зависимости от фенологических фаз.

УДК 631.811.98:633.11"324"

## **ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН TRITICUM AESTIVUM L. РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА**

**Русецкий А. А., Пашковский И. И., Окунович Д. С.** – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Озимая пшеница – одна из наиболее продуктивных и ценных культур, зерно которой используется на продовольственные и кормовые цели. Мировой опыт земледелия показывает, что при возделывании зерновых культур по интенсивным технологиям среди множества факторов, формирующих высокую продуктивность и качество зерна первостепенное значение имеют удобрения, средства защиты и росторегулирующие препараты [1]. Начальный этап роста растений является сложным физиолого-биохимическим процессом, который регулируется фитогормонами. Их применение позволяет смягчить или усилить рост и развитие растений в процессе онтогенеза, а предпосевная обработка

семян признана одним из перспективных энергосберегающих приемов агротехнологий в повышении урожая.

Цель нашего исследования – установить морфофизиологический эффект предпосевной обработки семян озимой пшеницы регуляторами роста, содержащими разные по природе происхождения физиологические активные соединения.

В опыте с физиологически активными веществами проводилось тестирование трех регуляторов роста: Эпин, Экосил, Террасил. Объектом исследования служили семена озимой пшеницы *Triticum aestivum* L. сорта Богатка. Использовали неповрежденные, выровненные по размеру семена одного года репродукции, с хорошей всхожестью ( $\geq 90\%$ ). Для изучения влияния предварительной обработки посевного материала на развитие растений семена замачивали в испытуемых растворах в течение двух часов, затем культивировали в поддонах на воде. На проростках проводили количественный учет роста и развития. Через 14 дней от начала эксперимента измеряли среднюю площадь листьев (с помощью программы Bioscan), определяли содержание хлорофиллов на ФЭК.

Предварительная обработка семян испытуемыми растворами оказала стимулирующее действие в отношении всех морфометрических показателей проростков. Важной составляющей характеристики проростка является развитие корневой системы, отражающей особенности роста и развития взрослого растения. Корневая система растений выступает органом поглощения растворенных питательных минеральных веществ и механического закрепления растений в почве, играет исключительно важную роль в обмене веществ целого растения. Наибольшую длину имели корни растений, подвергшиеся воздействию препаратов Экосил и Эпин. Предпосевное замачивание семян увеличило величину данного параметра на 12,5-12,2 % в отношении контроля. Все регуляторы роста способствовали увеличению длины проростков. Выявлено, что использование препарата Экосил стимулирует наибольший рост проростков пшеницы. Уже на 14-е сутки их длина в опытном варианте превышала контроль на 11,2 %.

Наиболее эффективно накопление массы сухого вещества происходило под воздействием препарата Эпин. На 14-е сутки выращивания разница в значении изучаемого параметра между контрольными проростками достигала 10,9-10,3 %.

Таблица – Влияние регуляторов роста на морфометрические и биохимические показатели проростков пшеницы (проростки 14 дней)

| Вариант  | Средняя длина корня, см | Средняя высота растения, см | Средняя площадь листа, см <sup>2</sup> | Средне взвешенная масса 1 растения, г | Содержание сухого вещества, % | Содержание хлорофилла, п. п. |
|----------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Контроль | 5,9                     | 17,3                        | 3,77                                   | 0,089                                 | 12,069                        | 0,225                        |
| Эпин     | 7,2                     | 18,3                        | 4,13                                   | 0,096                                 | 13,236                        | 0,280                        |
| Экосил   | 7,4                     | 19,4                        | 5,29                                   | 0,106                                 | 12,54                         | 0,265                        |
| Террасил | 6,8                     | 18,7                        | 5,14                                   | 0,096                                 | 13,062                        | 0,270                        |

Количественное содержание пигментов может служить показателем, характеризующим активность фотосинтетического аппарата. Так, на всех вариантах отмечается повышенное содержание этого пигмента по сравнению с контрольным. Формирование ассимиляционной поверхности, ее размеры, в значительной степени могут активировать продукционные процессы. Использование росторегуляторов позволило значительно ускорить формирование листовой поверхности. Под действием препарата Экосил средняя площади листьев увеличилась на 40,5 %, Эпина и Террасила – на 9,5-36,3 % соответственно.

На основании этого можно рекомендовать дальнейшее изучение и использование данных регуляторов роста различного происхождения в полевых условиях с целью совершенствования агротехнологии возделывания озимой пшеницы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Влияние комплекса средств химизации на продукционный процесс, урожайность и качество зерна ярового ячменя на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / И. Р. Вильдфлуш, С. М. Мижуй // Агрохимия. – 2011. – № 7. – С. 70-79.

УДК 631.454:633.63 (476.6)

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В КПСУП «ГРОДНЕНСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»

**Рышкевич И. А.** – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Система удобрения сахарной свеклы – это научно обоснованная технология применения удобрений, предусматривающая определение



потребности культуры в удобрениях, выбор видов и форм удобрений, установление приемов, способов и сроков внесения, определение оплаты удобрений прибавкой урожая [1].

Система удобрения должна обеспечивать выполнение следующих задач:

1. увеличение урожайности сахарной свеклы и улучшение ее качества растениеводческой продукции;
2. сохранение и повышение плодородия почв;
3. повышение эффективности использования удобрений путем более рационального их применения.

Для анализа совершенствования технологии возделывания сахарной свеклы в КПСУП «Гродненская птицефабрика» Гродненского района Гродненской области были использованы годовые отчеты хозяйства за 2018-2020 гг. Данные свидетельствуют, что сахарная свекла возделывалась в среднем за 3 года на площади 272 га на дерново-подзолистой супесчаной почве. Агрохимические показатели следующие: содержание гумуса среднее, подвижного фосфора и калия повышенное, реакция почвенной среды слабокислая. Показатели обеспеченности почвой бором средние.

При анализе производства сахарной свеклы в хозяйстве можно сделать следующие выводы:

1. Система удобрений органоминеральная. Органические удобрения вносятся в количестве 65 т/га. Минеральные удобрения в хозяйстве вносятся в следующих дозах (средние значения за 3 года): азотные – 110 кг/га, фосфорные – 85 кг/га, калийные – 150 кг/га.

2. Урожайность в хозяйстве за последние 3 года составила в среднем 505 ц/га. Величина прогнозируемой урожайности сахарной свеклы составила в среднем 525 ц/га, что выше фактической урожайности в хозяйстве на 20 ц/га. Уровень использования плодородия почвы и удобрений равен в среднем 96 %, что говорит о достаточно высокой эффективности использования органических и минеральных удобрений.

3. Рекомендованные дозы минеральных удобрений под прогнозируемую урожайность сахарной свеклы в 525 ц/га на фоне 65 т/га навоза составляют  $N_{130}P_{60}K_{155}$  с учетом содержания в почве гумуса и обеспеченности доступными формами фосфора и калия.

4. Предложенная система удобрения культуры является экономически более выгодной, т. к. обеспечивает снижение себестоимости продукции на 0,27 руб. и увеличение уровня рентабельности с 39,7 до 48,3 %.

Таким образом, в условиях КПСУП «Гродненская птицефабрика»

Гродненского района на дерново-подзолистых супесчаных почвах для повышения экономической эффективности возделывания сахарной свеклы необходимо на фоне 65 т/га навоза вносить минеральные удобрения в следующих дозах:  $N_{90}P_{60}K_{155}$  (в основной прием) +  $N_{40} B_{0,15+0,15}$  (в подкормку).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Система применения удобрения учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по агрономическим специальностям / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2016. – 439 с.

УДК 635.132:631.8:631.559

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ

Стаина В. А. – студент

Научный руководитель – Вильдфлуш И. Р.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Целью исследований было изучение эффективности применения удобрений и регуляторов роста при возделывании столовой моркови. Исследования с морковью сорта Самсон проводились в 2018-2020 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком.

В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N), суперфосфат аммонизированный (42 %  $P_2O_5$ , 10 % N), хлорид калия (60 %  $K_2O$ ), комплексное удобрение марки 16:12:20 +  $S_7B_{0,15}Cu_{0,1}$ . Минеральные удобрения (карбамид, аммонизированный суперфосфат и хлорид калия), а также комплексное АФК удобрение марки 16:12:20 с  $S_7B_{0,15}Cu_{0,1}$  вносили до посева в один прием.

Для некорневой подкормки использовали комплексное водорастворимое удобрение Лифдрип (10 % N, 8 %  $P_2O_5$ , 42 %  $K_2O$ , 1 %  $MgO$ , 3 %  $SO_3$ , 0,025 % Fe, 0,035 % Mn, 0,015 % Zn, 0,003 % Cu, 0,015 % B, 0,003 % Mo), которое вносили по вегетирующим растениям дважды: по 5 кг/га в фазу 3-4 листьев и повторно через месяц после первой подкормки. Жидкое комплексное удобрение Агрикола вегета аква (1,8 % N, 1,2 %  $P_2O_5$ , 1,2 %  $K_2O$ , 0,2 % гуматов, микроэлементы Cu, Mn, Zn, B) вносили трижды по 3 л/га: через месяц после всходов, через 15 дней после первой обработки и через 15 дней после второй обработки. Мик-

роудобрения МикроСтим В, Cu (40 г/л бора, 40 г/л меди, 0,6-6,0 г/л гуматов, 65 г/л N), МикроСтим Cu (78 г/л меди, 0,6-5,0 г/л гуматов, 65 г/л N), МикроСтим В (150 г/л бора, 0,6-8,0 г/л гуматов, 50 г/л N) и Эколист В (150 г/л бора) вносили дважды по 2 л/га: в фазу начала формирования корнеплода и через месяц после первой обработки. Регулятор роста Экосил (50 г/л тритерпеновых кислот) вносили дважды по 50 мл/га: в фазу 8-10 листьев и через 15 дней после первой обработки.

По агрохимическим показателям почва в опытах с морковью характеризовалась средним содержанием гумуса (1,8 %), слабокислой и близкой к нейтральной реакцией почвенной среды ( $\text{pH}_{\text{KCl}} = 5,9-6,1$ ), повышенным содержанием подвижных форм фосфора (202-209 мг/кг почвы) и калия (275-295 мг/кг почвы), средним – подвижных форм меди (1,55-1,57 мг/кг почвы), низким – цинка (1,53-1,63 мг/кг почвы).

Общая площадь делянки – 19,6 м<sup>2</sup>, учетная – 12,6 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная. Предшественник – картофель. Схема посева – 10 + 60 на гребне, норма высева – 2,5 кг/га. Срок посева – 1 декада мая. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси.

Внесение минеральных удобрений в дозах  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ ,  $\text{N}_{80}\text{P}_{60}\text{K}_{100}$  и  $\text{N}_{100}\text{P}_{80}\text{K}_{130}$  повышало урожайность корнеплодов моркови на 16,7; 20,9 и 36,4 т/га (с 28,9 до 43,6; 49,8 и 60,5 т/га), а окупаемость 1 кг NPK кг корнеплодов в этих вариантах составляла 80, 87 и 100 кг соответственно.

Комплексное удобрение для основного внесения марки 16 : 12 : 20 с  $\text{S}_7\text{B}_{0,15}\text{Cu}_{0,10}$  в дозе  $\text{N}_{80}\text{P}_{60}\text{K}_{100}$  по сравнению с вариантом, где вносили в таких же дозах карбамид, аммонизированный суперфосфат и хлорид калия, повышало урожайность корнеплодов моркови на 6,8 т/га (с 49,8 до 56,6 т/га), а окупаемость 1 кг NPK кг корнеплодов составила 115 кг.

Прибавка урожайности корнеплодов от применения комплексных удобрений для некорневых подкормок Лифдрип и Агрикола вегетативная на фоне  $\text{N}_{80}\text{P}_{60}\text{K}_{100}$  составила 8,8 и 3,1 т/га (с 49,4 до 58,6 и 52,4 т/га). Окупаемость 1 кг NPK кг корнеплодов в этих вариантах составила 124 и 100 кг соответственно. На фоне  $\text{N}_{100}\text{P}_{80}\text{K}_{130}$  двукратное применение микроудобрения МикроСтим В, Cu увеличивало урожайность корнеплодов моркови на 4,8 т/га, а на фоне  $\text{N}_{80}\text{P}_{60}\text{K}_{100}$  – на 7,6 т/га (с 49,8 до 57,4 т/га) при окупаемости 1 кг NPK 117 и 119 кг корнеплодов.

Максимальная урожайность корнеплодов столовой моркови 65,3 т/га получена при некорневой подкормке МикроСтим В, Cu на фоне  $\text{N}_{100}\text{P}_{80}\text{K}_{130}$ .

Наибольший выход товарных корнеплодов был в вариантах с применением Лифдрип на фоне  $\text{N}_{80}\text{P}_{60}\text{K}_{100}$  – 86,1 % (+10,5 % к фону) и МикроСтим Бор, Медь на фоне  $\text{N}_{100}\text{P}_{80}\text{K}_{130}$  – 85,9 % (+2,4 % к фону).

Комплексное NPK удобрение с  $S_7B_{0,15}Cu_{0,10}$  в дозе  $N_{80}P_{60}K_{100}$  по сравнению с фоном (карбамид, аммонизированный суперфосфат и хлорид калия) увеличивало товарность корнеплодов на 6,1 %. Наибольшее содержание каротина в моркови было в варианте  $N_{80}P_{60}K_{100}$  + Лифдрип – 14,7 мг%, что выше на 1,7 мг%, чем в фоновом варианте.

УДК 635.92

## ОЗЕЛЕНЕНИЕ ДЕТСКИХ ПЛОЩАДОК

**Сухаревич Д. А.** – студент

Научный руководитель – **Мирский Д. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для обеспечения детям, составляющим около четверти всего населения, здоровых условий пребывания на свежем воздухе, правильного физического развития и разумного проведения досуга на территории городских рекреационных объектов предусматриваются детские игровые площадки. Озеленение детских площадок и характер размещения зеленых насаждений должен соответствовать общему планировочному решению объекта.

Дети должны иметь возможность играть и бегать на лужайках, иметь доступ к растениям, учиться ухаживать за ними. На детских площадках высокие деревья, посаженные со стороны господствующего ветра, являются хорошей ветрозащитной полосой; деревья, расположенные в южной части площадки, создают необходимую тень. Не рекомендуется, однако, производить посадку высоких деревьев по всему периметру, а тем более по всей территории детской площадки, т. к. это вызовет уменьшение инсоляции и проветривания. Деревья и кустарники размещают вокруг площадки так, чтобы одна часть площадки была в тени, а другая большую часть дня освещалась солнцем. Группы деревьев и кустарников, расположенные на территории площадки, служат для расчленения ее на несколько самостоятельных участков, используемых для различных по своему характеру игр. Для новых посадок или реконструкции старых применяют деревья, дающие легкую прозрачную тень: береза, рябина, ясень; для полного затенения – деревья с плотной кроной: клен остролистный, липа, тополь безолинский, из кустарников – кизильник, сирень, спирея японская. Для создания живой изгороди, непроницаемой для детей, могут быть взяты кустарники с шипами: шиповник, парковые розы, боярышник, но при условии одно-

временной посадки со стороны площадки кустарника без шипов. Для озеленения мест длительного пребывания детей особенно ценны фитонцидные растения, способствующие очищению воздуха от болезнетворных бактерий, а также растения, интенсивно ионизирующие воздух (пихта сибирская, можжевельники, черемуха, уксусное дерево, клен пурпурнолистный, лещина, липа и т. д.) [2].

Площадь детских площадок от объема парка или какого-либо другого озелененного объекта может быть различной и определяется его местоположением, количеством потенциальных посетителей и другими причинами. Но в любом случае они отличаются широким (до 60-85 %) участием зеленых насаждений. В структуре этих насаждений доминирующая роль принадлежит кустарникам. На долю дорожек и площадок различного покрытия приходится до 10-30 % от общей площади детской площадки. Водоемы занимают в случае их устройства до 5-10 % [1].

К озеленению детских площадок, где бы они ни были расположены, выдвигаются специфические требования. Растения на такой площадке совершенно необходимы: они дают воздух, способствуют развитию малышей, позволяют им ближе познакомиться с природой, создают тень. Далеко не все растения безопасны для детей и при этом способны пережить такое соседство. Но при продуманном подходе к озеленению и растения, и дети могут находиться рядом, не причиняя друг другу никакого вреда. Дети любят все яркое и броское, поэтому цветы на площадке должны быть именно такими. Мальву, колокольчик и другие двулетники высаживают возле ограждений, используя в качестве фона для неприхотливых однолетников вроде ромашки, календулы, васильков и эшшольции. Детские площадки выступают как одно из средств достижения определенных качеств детской развивающей среды и направлены на создание атмосферы, благоприятной для развития детей, выполнение многообразных форм игровой деятельности, создание пространства, способствующего развитию свободной игры. Детская площадка – это место, где дети могут быть самостоятельными и воплотить свои замыслы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 52169–2003 Оборудование детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования [Текст]. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 39с.
2. Детские площадки – где размещать и что должно быть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.terrafence.ru/library/articles/8>. – Дата доступа: 20.11.2021 г.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ  
ИОНОВ НИКЕЛЯ (II) IN VITRO НА НЕКОТОРЫЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ  
В ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЯХ NICOTIANA TABACUM**

**Халицкая А. А., Паргач Д. К.** – студенты

Научные руководители – **Приступа К. В., Кукулянская Т. А.**

УО «Белорусский государственный университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время одной из важнейших задач является получение растений, которые характеризуются повышенной устойчивостью к различным видам абиотических стрессовых воздействий. При таких условиях в растениях содержание активных форм кислорода (АФК) возрастает, активируются свободно радикальные окислительные процессы. В ответ на усиление генерации АФК происходит активация ферментативных компонентов антиоксидантной защиты [1].

Развитие абиотического стресса сопровождается образованием избыточного количества этилена в растениях, накопление которого приводит к изменению их роста и развития. Одним из способов снижения данного фитогормона является создание трансгенных растений, несущих в своем геноме бактериальный ген *acdS*. Данный ген кодирует 1-аминоциклопропан-1-карбоксилатдеаминазу, которая катализирует разрушение предшественника этилена [2].

Целью исследования являлось изучение влияния ионов никеля (II) *in vitro* на активность ряда ферментативных антиоксидантов в нетрансгенных и трансгенных растениях *Nicotiana tabacum*.

Объектом исследования выступали нетрансгенные (n = 10) и трансгенные (n = 10) растения *Nicotiana tabacum*, которые несли в своем геноме ген *acdS* бактерий *Pseudomonas putida* B-37. Растения были выращены в нормальных условиях.

Растительный материал (0,5 г) гомогенизировали в 0,1 М калий-фосфатном буфере (pH = 7,8), объем доводили до 10 мл. Полученные гомогенаты подвергали ультразвуковому воздействию (частота – 11 кГц, время экспозиции –  $3 \times 15$  с), центрифугировали 15 мин при 10 000 об./мин. Затем в экстракты вносились ионы никеля (II) в концентрации 1, 100 и 1000 мкМ и инкубировались 30 мин. Определение содержания белка и активности ферментативных антиоксидантов в экстрактах проводили согласно методическому пособию по спецпрактикуму [3]. Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью программы STATISTICA 6.0.

Развитие стресса у растений сопровождается активацией свободно радикальных окислительных процессов в клетке. Нами продемонстрировано, что в нетрансгенных и трансгенных растениях происходило повышение активности пероксидаз в 1,4; 1,8 раз при концентрации никеля 1 и 100 мкМ, снижение интенсивности процессов пероксидазного окисления в 1,7 раз при концентрации ионов никеля 1000 мкМ.

Показано, что в нетрансгенных растениях активность каталазы увеличилась в 2 и 2,9 раз при концентрации ионов никеля 1 и 100 мкМ, активность данного фермента уменьшилась в 1,3 раз при концентрации ионов никеля 1000 мкМ. Для трансгенных растений продемонстрировано повышение активности каталазы в 1,7 и 2,5 раза при концентрации никеля 1 и 100 мкМ, снижение активности данного фермента в 1,6 раз при концентрации ионов никеля 1000 мкМ.

В нетрансгенных растений продемонстрировано повышение активности супероксиддисмутазы (СОД) в 1,5 и 1,8 раз при концентрации ионов никеля 1 и 100 мкМ, снижение активности данного фермента в 1,5 раза при концентрации никеля 1000 мкМ. Для трансгенных растений наблюдалось увеличение активности СОД в 1,4; 1,7 раз при концентрации никеля 1, 100 мкМ, уменьшение активности фермента в 1,6 раз при концентрации никеля 1000 мкМ.

Установлено, что в нетрансгенных растениях происходило увеличение активности полифенолоксидазы (ПФО) в 1,6; 2,1 раз при концентрации никеля 1, 100 мкМ, уменьшение активности фермента в 1,4 раз при концентрации никеля 1000 мкМ. Для трансгенных растений показано повышение активности ПФО в 1,7; 2,1 раз при концентрации никеля 1, 100 мкМ, снижение активности фермента в 1,4 раз при концентрации никеля 1000 мкМ.

Таким образом, ионы никеля (II) выступали активатором СОД, каталазы, пероксидазы и ПФО в растительных экстрактах при концентрациях 1 и 100 мкМ, а при концентрации 1000 мкМ – ингибитором данных ферментов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Mates, J. M. Effects of antioxidant enzymes in the molecular control of reactive oxygen species toxicology / J. M. Mates // *Toxicology*. – 2000. – № 153. – P. 83-104.
2. Gontia-Mishra, I. Recent developments in use of 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) deaminase for conferring tolerance to biotic and abiotic stress/ I. Gontia-Mishra // *Biotechnology Letters*. – 2014. – № 36. – P. 889-898.
3. Семак, И. В. Методическое пособие по спец. практикуму для студентов биологического факультета. – Минск: БГУ, 2012. – 123 с.

## **ЗНАЧЕНИЕ, ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ ЗЕЛЕННОГО ОФОРМЛЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

**Хомко И. А.** – студент

Научный руководитель – **Мирский Д. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Городские парки, сады и вся система озелененных территорий современного города выполняют самые разнообразные функции, из которых наиболее важными являются оздоровление городского воздушного бассейна; улучшение микроклимата жилых районов и городов в целом; формирование садово-парковых и в сочетании с окружающей застройкой архитектурно-ландшафтных ансамблей; создание благоприятной среды для массового отдыха населения городов.

К элементам системы озелененных территорий города относятся и насаждения специального назначения, представленные в основном водоохранными, противопожарными, мелиоративными насаждениями и санитарно-защитными зонами промышленных предприятий.

Под парки отводят обширные территории (от нескольких сотен до десятков тысяч гектаров), т. к. в дни наибольшей посещаемости в них проводят отдых от 20 до 35 % (при наличии благоустроенных пляжей) городского населения. При выборе территории, определении очередности ее освоения рассматриваются средства создания выразительных ландшафтно-архитектурных композиций:

- при натурном обследовании фиксируются панорамные виды, открывающиеся с возвышенностей, берегов водоемов, со стороны подъездов к парку;

- на основе фотопанорам выполняются эскизы разверток, позволяющие судить о выразительности композиции проектных вариантов.

Парк – это обширная территория (от 10 га), на которой существующие природные условия (насаждения, водоемы, рельеф) реконструированы с применением различных приемов ландшафтной архитектуры, зеленого строительства и инженерного благоустройства и представляющая собой самостоятельный архитектурно-организационный комплекс. Существует несколько типов парков.

Сквер – это небольшая озелененная территория, являющаяся элементом оформления площади, общественного центра, магистрали, используемая для кратковременного отдыха и транзита [1].

Сквер на площади может занимать всю ее территорию или только часть, может быть устроен в одном месте площади или разделен на



несколько участков. Его размещают между домами или перед отдельным зданием. Это зависит от планировки соответствующего района города, размеров участков, свободных от застройки, графика движения транспорта и пешеходов, расположения и архитектурного решения общественных и жилых зданий [2].

Мотивы озеленения частного участка преимущественно определяются его владельцем. Кому-то хочется украсить придомовую территорию яркими клумбами и кустарниками. Другие мечтают о плодово-ягодном саде, который будет не только красив, но и порадует своих хозяев натуральными плодами. Тем не менее существует и общая задача, которая выражается в облагораживании участка, создании на его территории комфортной и уютной атмосферы.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бутягин, В. А. Планировка и благоустройство городов / В. А. Бутягин. – М.: Стройиздат, 1974.
2. Тетиор, А. Н. Городская экология: учеб. Пос / А. Н. Тетиор. – М. Издательский центр «Академия», 2006.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОНОМИЯ

|                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Белявская М. Н., Бортников С. Д., Алексеев В. Н.</b><br>ПОЧВЫ НОВОГРУДСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ                                                                                  | 3  |
| <b>Бибилу Н. А., Тарасенко Н. И.</b><br>ФИОЛЕТОВЫЙ КАРТОФЕЛЬ – «ФЕЙК» ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ<br>ПРОИЗВОДСТВА?                                                                                      | 5  |
| <b>Боричевский Н. Ф., Мацкевич Н. И., Будилович М. В.,<br/>Дорошкевич Е. И.</b><br>УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ПРИ<br>ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ ВИДОВ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ          | 7  |
| <b>Вашкевич М. В., Мирский Д. М.</b><br>СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ОЗЕЛЕНЕНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ<br>ОЗЕЛЕНЕНИЯ                                                                                  | 8  |
| <b>Воронцов И. М., Галай С. Ю., Мишура О. И.</b><br>ВЛИЯНИЕ МАКРО-, МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА<br>ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ СТОЛОВОЙ<br>СВЕКЛОЙ                  | 9  |
| <b>Добрянская К. А., Храмцов А. К.</b><br>МИКРОМИЦЕТЫ, ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ НА КУЛЬТИВИРУЕМЫХ<br>РАСТЕНИЯХ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА                                            | 11 |
| <b>Жучок Е. Н., Брилева С. В.</b><br>ТРАДИЦИОННАЯ ИЛИ ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ<br>САХАРНОЙ СВЕКЛЫ                                                                                      | 14 |
| <b>Ильючик Е. В., Михайлова С. К., Янкелевич Р. К.</b><br>ВЫСОТА РАСТЕНИЙ, УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ И<br>УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ<br>ПШЕНИЦЫ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ | 16 |
| <b>Кислицын Д. А., Клебанович Н. В.</b><br>ИЗМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ НА<br>КОСМОСНИМКАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ПОЧВЕННО-<br>РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА               | 18 |
| <b>Короткая Я. В., Лукашевич Н. П.</b><br>ПЛАНИРОВАНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТА В<br>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ                                                             | 20 |
| <b>Корсакова В. В., Вильдфлуш И. Р.</b><br>ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА<br>ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ                                                            | 22 |
| <b>Лойко И. Ю., Лемеза Н. А.</b><br>ВЛИЯНИЕ ТИОСУЛЬФАТА АММОНИЯ НА РАЗВИТИЕ ПАРШИ<br>КАРТОФЕЛЯ                                                                                             | 24 |

|                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Лукашевич С. М., Филиппов А. И.</b><br>ОЦЕНКА ГУСТОТЫ ВСХОДОВ И ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН<br>КИЛЕВИДНЫМИ И ДИСКОВЫМИ СОШНИКАМИ<br>ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА АПП-ЗА ПРИ<br>ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО         | 26 |
| <b>Лукашевич С. М., Филиппов А. И.</b><br>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ЛЮПИНА<br>УЗКОЛИСТНОГО ПРИ ПОСЕВЕ КИЛЕВИДНЫМИ И ДИСКОВЫМИ<br>СОШНИКАМИ АГРЕГАТА АПП-ЗА                                                             | 29 |
| <b>Мацкевич Н. И., Боричевский Н. Ф., Дорошкевич Е. И.</b><br>ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОТДЕЛА ГОЛОСЕМЕННЫЕ В ДЕНДРАРИИ<br>ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА                                                           | 31 |
| <b>Медведь В., Седляр Ф. Ф.</b><br>ВЛИЯНИЕ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ ЛИСТОВОГО УДОБРЕНИЯ TERRA-SORB<br>COMPLEX НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА                                                                                     | 32 |
| <b>Михно Ю. М., Саманкова М. А., Петрова С. М.</b><br>ВЛИЯНИЕ ИОНОВ НИКЕЛЯ (II) НА АКТИВНОСТЬ<br>АЛАНИАМИНОТРАНСФЕРАЗЫ И ГАММА-<br>ГЛУТАМИЛТРАНСПЕТИДАЗЫ У ТРАНСГЕННЫХ И<br>НЕТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ NICOTIANA TABACUM IN VITRO | 36 |
| <b>Николаюк М. В., Мирский Д. М.</b><br>ПОДБОР ПОРОД И СОРТОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ДЕКОРАТИВНЫХ<br>НАСАЖДЕНИЙ                                                                                                                    | 38 |
| <b>Новинкина Н. П., Белоус О. А., Кравчик Е. Г.</b><br>РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ГИБРИДОВ ОГУРЦА ДЛЯ<br>ОТКРЫТОГО ГРУНТА                                                                                                | 40 |
| <b>Парфенькова М. А., Исаков А. В.</b><br>ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ АСТРАГАЛА ПЕРЕПОНЧАТОГО В<br>РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ                                                                                                            | 42 |
| <b>Пашковский И. И., Мирский Д. М.</b><br>ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ТИПОВ<br>ДЕКОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ                                                                                                            | 44 |
| <b>Русецкий А. А., Мирский Д. М.</b><br>ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ                                                                                                                                             | 45 |
| <b>Русецкий А. А., Пашковский И. И., Окунович Д. С., Тарасенко Н. И.</b><br>ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН TRITICUM<br>AESTIVUM L. РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА                                                            | 46 |
| <b>Рышкевич И. А., Брилева С. В.</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ<br>САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В КПСУП «ГРОДНЕНСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»                                                                                  | 48 |
| <b>Стаина В. А., Вильдфлуш И. Р.</b><br>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ<br>РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ                                                                                           | 50 |
| <b>Сухаревич Д. А., Мирский Д. М.</b><br>ОЗЕЛЕНЕНИЕ ДЕТСКИХ ПЛОЩАДОК                                                                                                                                                          | 52 |

|                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Халицкая А. А., Паргач Д. К., Приступа К. В., Кукулянская Т. А.</b><br>ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИОНОВ НИКЕЛЯ<br>(II) IN VITRO НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ<br>СИСТЕМЫ В ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЯХ NICOTIANA TABACUM | 54 |
| <b>Хомко И. А., Мирский Д. М.</b><br>ЗНАЧЕНИЕ, ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ ЗЕЛЕНОГО ОФОРМЛЕНИЯ<br>НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ                                                                                                                                       | 56 |