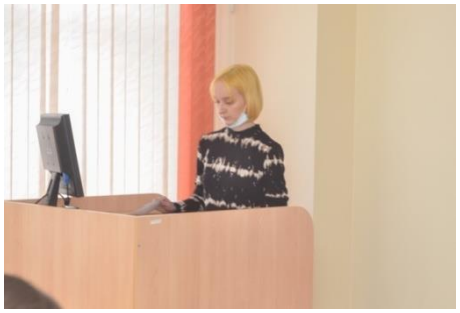
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный агротехнологический университет»



ЗНАНИЯ МОЛОДЫХ - БУДУЩЕЕ РОССИИ

Киров 2023

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный агротехнологический университет»

ЗНАНИЯ МОЛОДЫХ – БУДУЩЕЕ РОССИИ

СБОРНИК СТАТЕЙ XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Часть 1. Агрономические науки

Киров 2023

УДК 63 (063)

Знания молодых – будущее России: сборник статей XXI Международной студенческой научной конференции. В 5 ч. Ч.1. Агрономические науки. – Киров: ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2023. – 295 с.

Главный редактор – ректор ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, доктор педагогических наук **Симбирских Е.С.**
Заместитель главного редактора – проректор по науке, инновациям и цифровизации ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, кандидат технических наук **Анфилатов А.А.**
Ответственный за выпуск – председатель НИРС и СМУ ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ **Плотников И.И.**

Редакционная коллегия:
Черемисинов М.В. – заместитель декана по НИРС агрономического факультета,кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.
Семенихина О.Н. – заместитель декана по НИРС биологического факультета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.
Арасланов М.И. – заместитель декана по НИРС инженерного факультета, кандидат технических наук, доцент.
Булдакова К.В. – заместитель декана по НИРС факультета ветеринарной медицины,кандидат ветеринарных наук, доцент.
Жукова Ю.С. – заместитель декана по НИРС экономического факультета, кандидат экономических наук, доцент.

В сборнике научных трудов международной студенческой научной конференции представлены доклады студентов по актуальным вопросам агрономии, ветеринарии, зоотехнии, охотоведения, медицины и техники.

Сборник сверстан без редакторских правок. Ответственность за содержание материалов возлагается на авторов.

© ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2023

УДК 634.8:631.52

ПРОБЛЕМЫ ПО ФИТОСАНИТАРНОМУ КОНТРОЛЮ В ПЛОДОВОМ ПИТОМНИКЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Антонова Ю.А. - студентка 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В последние годы в садоводстве России наблюдается снижение качества посадочного материала плодовых культур.

Это связано с несоблюдением основных правил фитосанитарии.

Для улучшения качества посадочного материала плодовых культур необходимо закладывать маточники и маточно-черенковые сады здоровым посадочным материалом и соблюдать изоляцию от плодоносящих насаждений этих культур.

В питомниках и маточниках необходимо проводить профилактические химические обработки против вредных организмов, фитосанитарные прочистки, а также ряд других агротехнических мероприятий, препятствующих повторному заражению растений.

Ключевые слова: правила фитосанитарии, посадочный материал, плодовые культуры, болезни, вредители.

Приживаемость, долговечность и урожайность садов во многом определяется качеством идущего на их закладку посадочного материала. Только здоровый посадочный материал обеспечивает защиту насаждений от практически неискоренимых в полевых условиях вирусов, фитоплазм и других системных патогенов, а также наиболее опасных нематод, клещей, скрытно живущих насекомых. При прочих равных условиях посаженные здоровым посадочным материалом сады максимально реализуют свой генетический материал, дают в 1,5–2 раза больше продукции, чем заложенные рядовыми саженцами.

Качественный посадочный материал можно получить только в питомниках, где соблюдаются все правила фитосанитарии [1-3].

Основные правила фитосанитарии включают в себя:

1. использование здорового исходного посадочного и привойно-подвойного материала для закладки питомников и маточников;
2. пространственная изоляция питомника от любых плодоносящих, не оздоровленных и диких насаждений размножаемых культур;
3. каждое размножаемое растение, особенно в маточнике, должно быть на виду, к нему должен быть свободный доступ, чтобы как можно раньше выявить любые отклонения;
4. защита размножаемых растений от стрессов, предотвращение которых (особенно механических повреждений) имеет огромное значение для предупреждения повторного заражения рядом вредителей и болезней;
5. строгое многолетнее документирование путей получения и реализации размножаемых клонов, использование конкретных полей в питомниководстве;
6. постоянный фитосанитарный мониторинг питомников и маточников.

В условиях современного питомниководства России часть этих правил обычно не соблюдается, что приводит к ухудшению качества посадочного материала плодовых и ягодных культур, следствием чего становится снижение урожайности и долговечности садовых насаждений.

Одним из распространенных нарушений во многих питомниководческих хозяйствах является отсутствие пространственной изоляции. Особенно это часто наблюдается в небольших фермерских хозяйствах, занимающихся производством посадочного материала.

Второй распространенной ошибкой является неправильный выбор участка для закладки питомника. Так использование пойменных участков, приводит к сильному поражению растений пятнистостями, а также инфекционным усыханием.

Причиной этих ошибок часто являются небольшие площади частных питомников, что приводит к ограниченному выбору мест для закладки питомнических насаждений.

Ограниченность земельных угодий также является причиной отсутствия плодосмена, что в свою очередь приводит накоплению инфекции возбудителей болезней и популяций вредных организмов в почве. В Европейских странах эта проблема решается проведением фумигации почвы, но в России практически все почвенные фумиганты запрещены.

Использование черного пара или сидератных культур для уменьшения инфекционной нагрузки в мелких хозяйствах, как правило, не проводится.

Следует отметить, что в большинстве питомниководческих хозяйств отсутствуют специализированные маточники привойного материала, заложенные с соблюдением всех выше перечисленных правил фитосанитарии. В лучшем случае есть маточно-черенковые сады или сортовые коллекции, которые не изолированы от других промышленных насаждений, и где также собирают промышленный урожай плодов. В этих садах, как правило, не проводится весь комплекс защитных и фитосанитарных мероприятий, что приводит к заражению привойного материала возбудителями инфекционного усыхания плодовых культур [4-20].

Отсутствие сортовых маточников для получения привойного материала плодовых культур не может быть компенсировано здоровым подвойным материалом, так как латентное заражение сортового привойного материала приводит к распространению инфекции в питомниках, а из них и в молодые сады. В этом случае наличие пространственной изоляции питомника уже не имеет значения, так как инфекция уже попала в питомник с привойным материалом.

Маточники клоновых подвоев, как правило, имеются во многих питомниководческих хозяйствах, но, тем не менее, в некоторых хозяйствах эти маточники находятся в плохом фитосанитарном состоянии. Это часто связано с неоправданным увеличением срока эксплуатации этих маточников или отсутствием фитосанитарных мероприятий. В таких маточниках накапливаются возбудители инфекционного усыхания (цитоспороза, фомопсиоза) и в латентной форме передаются как с отводками, так и с зелеными черенками.

Технология зеленого черенкования является одним из самых быстрых способов получения клоновых подвоев плодовых культур и размножения некоторых ягодных и декоративных культур. Но эта технология также связана с рядом фитосанитарных проблем, которые влияют на качество посадочного материала.

Нарезка черенков приводит к стрессу не только маточные растения, но и черенки, делая их восприимчивыми к микозным гнилям при укоренении в теплице. Это приводит к выпадам укореняемых черенков, а также почвенные патогены могут переноситься на укорененных черенках в поле и снижать их приживаемость в условиях открытого грунта []. Использование свежего (не зараженного) субстрата может предотвратить ущерб от микозных гнилей, но в таком случае приходится каждый год менять использованный субстрат на свежий, при обязательном соблюдении изоляции свежего субстрата от остатков использованного.

Укоренение зеленых черенков в контейнерах со свежим субстратом сокращает затраты на замену субстрата и в значительной степени решает проблему микозных гнилей при условии изоляции контейнеров от использованного субстрата.

Среди вредителей и возбудителей болезней плодовых культур в питомнике наибольшую опасность представляют скрытноживущие вредные организмы, которых трудно определить на первых этапах выращивания саженцев в питомнике.

К ним относится группа патогенов-возбудителей микозного усыхания, к которым принадлежат грибы, поражающие кору, и микромицеты – возбудители корневых гнилей.

К наиболее известным возбудителям болезни коры относятся черный рак и цитоспороз, обыкновенный рак – болезни плодоносящих насаждений – вызывающие отмирание тканей штамба, основания скелетных ветвей, скелетных и полускелетных, обрастающих ветвей, при окольцовывании и в зависимости от локализации – способные вызвать отмирание части кроны или всего дерева [1-3].

К менее известным относятся: оверхностный некроз, фомопсиоз, монилиоз, коринеоз, антракноз и некоторые другие – вызывающие локальные некрозы на скелетных ветвях и штамбе и усыхание полускелетных и обрастающих ветвей, увядание завязей, гниль плодов. Эти патогены, менее вредоносные в плодоносящих садах, на средне и сильнорослых подвоях, в слаборослых насаждениях, а также в интенсивных и молодых садах способны вызвать усыхание – при развитии некрозов в области штамба и окольцовывающих поражениях.

В питомнике наиболее часто встречается фомопсиоз (развивающийся в области корневой шейки и выше места прививки), фузариоз, в кроне саженцев – черный рак, цитоспороз, антракноз; эти же патогены способны передаваться с привойным материалом в питомник.

В процессе получения подвойного материала (особенно посредством зеленого черенкования и укоренения черенков в условиях искусственного тумана) наиболее вредоносны ризоктониоз, питиоз, фитофтороз, фузариоз, поражающие базальную часть черенков и образующиеся корни (и в крайних случаях – ризоктониоз на надземной части черенков). В процессе роста побегов возможно инфицирование фомопсиозом (реже черным раком, цитоспорозом), что способствует более сильному проявлению корневых гнилей и гнили базальной части черенков (следовательно, менее эффективному укоренению).

При максимальном проявлении и отсутствии профилактических и защитных мероприятий возбудители микозного усыхания способны вызвать в плодоносящих садах (20-25-летних садах) до 50-70 % выпадов, в молодых садах – до 10-30 % выпадов до вступления их в плодоношение (5-6-летние насаждения), в питомнике на 2-3-летних саженцах – до 30-45 % выпадов, в первом поле питомника после высадки подвоев - до 15-40 % выпадов, а при укоренении зеленых черенков – до 80 % выпадов, в случае сильно зараженного грунта и условий, благоприятствующих развитию инфекции [1-3].

Снижение вредоносности микозного усыхания обеспечивается профилактикой – предупреждением развития грибной инфекции в тканях коры, закладка насаждений посадочным материалом, максимально свободным от возбудителей микозного усыхания; лечебными мерами – подавлением развития патогенов на стадии мицелия, формирования плодовых тел, снижение интенсивности спороношения; и «хирургическими» методами – удалением источника инфекции путем вырезки пораженных ветвей, раскорчевки погибших растений, зачистки локальных некрозов (мероприятий, приуроченных к фитосанитарной обрезке).

На основе знания биологии патогенных грибов- возбудителей микозного усыхания нами разработан ряд систем по профилактике и подавлению грибной инфекции на разных этапах развития плодового дерева.

Важно получить максимально свободный от грибной инфекции подвойно-привойный материал. А это напрямую зависит от степени инфицирования возбудителями микозного усыхания маточно-черенковых садов и маточников клоновых подвоев. Поэтому в этих насаждениях важно регулярно (раз в сезон – до начала интенсивного роста побегов) проводить фитосанитарную прочистку маточников и удалять растения с некрозами и спороношением в области штамба, вырезать на кольцо скелетные, полускелетные и обрастающие ветви с симптомами поражения). Срезы более 2 см в маточно-черенковых садах желательно закрывать садовым варом (при гарантии отсутствия грибной инфекции) или замазкой на основе водоэмульсионной краски (1:1, краска:вода) с добавлением фунгицида (Байлетон, 0,2 %; Фундазол, 0,2 %; Скор, 0,2 %; Максим, 1 %) [1-3].

Для предупреждения заражения важно изолировать маточники от пораженных усыханием плодоносящих садов (не менее 1 км). В период роста побегов важна защита не только от листовых форм пятнистостей, но и от первичного заражения фомопсиозом и некоторыми др. патогенами, поэтому проводится 2-3 обработки фунгицидами системного действия, до начала зеленого черенкования. В этот период важна и защита от сосущих

вредителей (тлей), заселяющих побеги, поскольку в местах проколов и выделения сока растением возможно более интенсивное прорастание спор грибов и заражение тканей.

Особое внимание в маточниках плодовых культур надо также уделять профилактическим обработкам фунгицидами после срезки черенков для предотвращения заражения маточных растений возбудителями микозного усыхания.

Получение клоновых подвоев в условиях искусственного тумана – один из наиболее продуктивных способов (укореняемость плодовых культур в среднем достигает 70 %). Однако в случае высокого инфекционного фона и выпады могут достичь 80-90 % в результате развития ризоктониоза, фузариозов, питиозов, фитофторозов.

Путем предпосадочного замачивания оснований зеленых черенков в фунгицидах с использованием пленкообразователей нового поколения был получен эффект более длительной защиты от возбудителей корневых гнилей, выход здоровых растений с хорошо сформированной корневой системой составил около 95 %. причем на яблоне в вариантах с обработками практически отсутствовал некроз базальной части, что немаловажно для дальнейшего развития подвоя в первом поле и формирования саженца.

При закладке первого поля питомника мы рекомендуем замачивание корневой системы подвоев, включая «область корневой шейки» и среднюю часть подвоя в растворе фунгицидов, причем более эффективны смеси широкого спектра действия, направленные не только на несовершенные грибы (возбудителей фузариозов и др.), но и на их подавление [1-3].

Литература

1. Туткин Г.А. Роль иммунных к парше сортов яблони и слаборослых вставочных подвоев в создании садов интенсивного типа: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук Г.А. Туткин / Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2010.
2. Седов Е.Н., Муравьев А.А., Туткин Г.А. Роль иммунных к парше сортов яблони и систем формирования кроны в интенсификации садоводства/ Е.Н. Седов, А.А. Муравьев, Г.А. Туткин // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 5. С. 39-40.
3. Ренгартен Г.А. Влияние низкостебельных кулис на землянику садовую крупноплодную/ Г.А. Ренгартен// Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник научных трудов международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. 2014. С. 69-72.
4. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента / Г.А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник научных статей. Орел, 2013. С. 138-148.
5. Ренгартен Г.А. Новый приём в технологии возделывания земляники сорта Лорд/ Г.А. Ренгартен// Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Киров, 2014. С. 178-182.
6. Туткин Г.А., Седов Е.Н., Муравьёв А.А. Создание интенсивных садов яблони с использованием карликовых вставочных подвоев и иммунных к парше сортов/ Г.А. Туткин, Е.Н. Седов, А.А Муравьёв // Сельскохозяйственная биология. 2009. Т. 44. № 3. С. 24-28.
7. Ренгартен Г.А. Инновационные технологии в растениеводстве и селекции растений / Г.А. Ренгартен// Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров, 2020. С. 40-52.
8. Ренгартен Г.А., Коробицын С.Л. Инновационные технологии в земледелии/ Г.А. Ренгартен, С.Л. Коробицын // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: Коллективная монография. Киров, 2020. С. 53-63.

9. Макаркина М.А., Туткин Г.А. Выход товарных плодов после хранения у иммунных к парше сортов яблони, выращенных в интенсивных садах// Аграрный вестник Урала. 2010. № 6 (72). С. 47-48.
10. Туткин Г.А., Макаркина М.А. Биохимическая оценка плодов иммунных к парше сортов яблони в зависимости от подвоя// Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2009. № 3 (18). С. 38-40.
11. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Серова З.М., Туткин Г.А. Интенсивные безопорные сады яблони с использованием слаборослых вставочных подвоев// Субтропическое и декоративное садоводство. 2014. № 51. С. 230-235.
12. Туткин Г.А., Седов Е.Н., Муравьёв А.А. Продуктивность иммунных к парше сортов яблони в экстенсивных и интенсивных садах // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник научных статей. Орёл, 2009. С. 14-19.
13. Туткин Г.А., Седов Е.Н., Муравьёв А.А. Удельная продуктивность и скороплодность иммунных к парше сортов яблони на сильнорослом семенном и слаборослых вставочных подвоях// Создание адаптивных интенсивных яблоневых садов на слаборослых вставочных подвоях: материалы Международной научно практической конференции. 2009. С. 147-151.
14. Ренгартен Г.А. Урожайность и характер развития корневой системы у иммунных к парше сортов яблони в зависимости от силы роста подвоя// Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 21-1 (140). С. 34-38.
15. Туткин Г.А., Седов Е.Н. Корневая система деревьев яблони иммунных к парше сортов, привитых на семенном и вставочных подвоях // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: материалы Международной научно-практической конференции. 2008. С. 261-263.
16. Ренгартен Г.А. Биологизация плодородия почвы и влияние удобрений в садах // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2021. Т. 33. С. 59-62.
17. Туткин Г.А. Характер силы роста иммунных к парше сортов яблони и Антоновки обыкновенной в зависимости от подвоя при улучшенно - ярусной системе формирования// Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения: материалы Всероссийской научно-методической конференции молодых ученых. 2007. С. 149-154.
18. Ренгартен Г.А. Использование карликовых вставочных подвоев яблони для интенсификации садоводства России// Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Киров, 2014. С. 173-177.
19. Ренгартен Г.А., Коробицын С.Л. Биологизация почвы и удобрения в севообороте// Проблемы агрохимии и экологии - от плодородия к качеству почвы: материалы Всероссийской научной конференции. Москва, 2021. С. 153-156.
20. Ренгартен Г.А. Основные организмы-индикаторы плодородия почв на Севере России// Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров, 2022. С. 121-127.

УДК 636.085.34

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕНА

Ахмедова Д.М. - студентка 3 курса биологического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Проведена сравнительная оценка качества сена, полученного с участков, расположенных на территории ФГУП «Кировская ЛОС». Для исследования были выбраны 3 образца сена, заготовленного в летний период 2021 г. на участках с разными типами почв: с участка на осушенной низиной торфяной почве;с участка на минеральной почве; с участка

на выработанной торфяной почве. Лучшее качество отмечено у образца с участка на осушенной низиной торфяной почве.

Ключевые слова: качество сена, ботанический состав, бонитировочная шкала, сравнительная оценка.

Несбалансированное кормление относится к числу основных факторов, сдерживающих рост производства продукции. Из-за недостатка питательных веществ,в том числе протеина, в рационе дойных коров продуктивность снижается на 40%,содержание жира на 0,5% и белка на 0,3% и более[2-4, 6-10].

Корма, обеспечивающие животного всеми необходимыми питательными веществами для синтеза компонентов молока, включают две основные группы: концентрированные корма и волокнистые корма (сочные и грубые) [7].

Использование некачественных и неполноценных кормов, нарушения режимакормления животных снижают устойчивость организма к заболеваниям, в том числе кишечным инфекциям, маститам. При этом изменяются состав и свойства молока, увеличивается уровень лейкоцитов, а количество антибактериальных веществуменьшается и возрастает содержание микроорганизмов, в том числе патогенных [6-8].

Одним из самых главных условий в кормлении сельскохозяйственных животных выступает применение объемистых кормов. Они представляют собой основу для составления рационов молочных коров и животных на откорме. Эксплуатация объемистых кормов высокого качества гарантирует полноценное сбалансированное кормление животных и, соответственно, высокий уровень молочной и мясной продуктивности [1, 3, 4].

Сено является важнейшим компонентом полноценного кормления животных в зимне-стойловый период, источником протеина, кальция, сахаров, углеводов, витаминов (B, C,D), минеральных веществ, а такжегрубоволокнистой клетчатки, необходимой для нормального функционирования желудочно-кишечного тракта животных.

Целью работы является проведение сравнительной оценки качества сена, полученного с участков, расположенных на территорииФГУП «Кировская ЛОС».

Задачи:

1) Анализ и оценка ботанического состава сена,
2) Определение сроков скашивания,
3) Определение количества несъедобных примесей.

Для исследования были выбраны 3 образца сена, заготовленного в летний период 2021 г. на участках с разными типами почв:

1) с участка на осушенной низиной торфяной почве;
2) с участка на минеральной почве;
3) с участка на выработанной торфяной почве

Оценка качества сена проведена по бонитировочной шкале И.В. Ларина. Качество сена оценивали в баллах. Для этого из образца его выделяли растения хорошие, средние, плохие, ядовитые, и подозрительные на ядовитость. За каждый процент трав хорошего кормового качества ставится 1 балл, среднего качества – 0,6 балла, плохого – 0,2, ядовитых и подозреваемых на ядовитость – 0 баллов. К плохим по качеству растениям относили растения грубые, лишь частично поедаемые животными, или такие, которые поедаются в небольшом количестве из-за горечи или других особенностей [11].

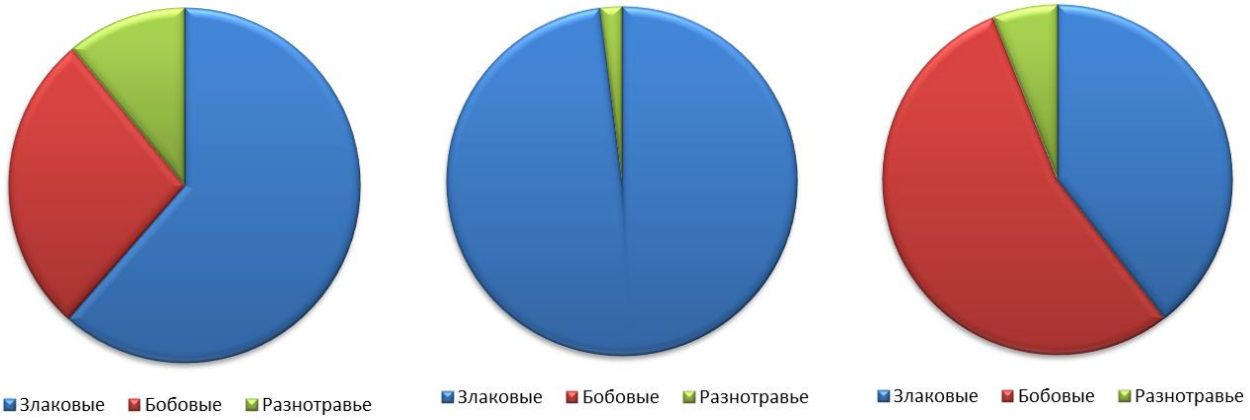
После оценки по ботаническому составу общее количество уменьшали на соответствующий процент в зависимости от возраста растений во время уборки, их цвета и запаха,содержания грубых стеблей, а также ядовитых и подозрительных по ядовитости трав.

Результаты работы. В таблице 1 приведен ботанический состав исследуемых образцов сена.

Таблица 1 – Ботанический состав образцов сена

Виды трав	Содержание в сене, %		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Злаки:	61,5	98,0	39,5
- Полевица белая *Agróstisstolonífera*	27,5	10,0	-
- Лисохвост луговой *Alopecúruspraténsis*	-	25,0	-
- Ежа сборная *Dáctylisglomeráta*	11,0	-	-
- Тимофеевка луговая *Phleumpratense*	16,5	-	31,5
- Овсянница красная *Festucarubra*	-	3,0	-
- Кострец безостый *Brōmusinērmis*	6,5	60,0	-
- Мятлик луговой *Poapraténsis*	-	-	8,0
Бобовые:	27,5		54,5
- Клевер розовый *Trifóliumhybrídum*	27,5	-	29,0
- Клевер белый *Trifoliumrepens*	-	-	25,5
Разнотравье:	11,0	2,0	6,0
- Пастушья сумка *Capséllabursa-pastoris*	5,5	-	-
- Тмин обыкновенный *Cárumcárvi*	5,5	-	-
- Марь белая *Chenopodiumalbum*	-	2,0	-
- Кошачья лапка двудомная *Antennáriadióica*	-	-	6,0
Итого	100	100	100

Исследуемые образцы сена значительно отличались по ботаническому составу (рисунок 1). Образцы 1 и 3 представлены всеми тремя основными группами трав, тогда как образец 2 на 98% состоит из злаковых трав. В этом образцепреобладает кострец безостый (Brōmusinērmis) – 60% и лисохвост луговой (*Alopecúruspraténsis*) – 25%. В образце 1 преобладают злаковые травы – полевица белая*(Agróstisstolonífera)* – 27,5%, ежа сборная*(Dáctylisglomeráta)* – 11%, тимофеевка луговая*(Phleumpratense)*- 16,5%, кострец безостый*(Brōmusinērmis)* – 6,5%.Их доля 61,5%. Бобовые занимают 27,5% и представлены клевером гибридным (*Trifóliumhybrídum*). Доля разнотравья 11%, представлено пастушьей сумкой обыкновенной (*Capséllabursa-pastoris)* и тмином обыкновенным *(Cárumcárvi)*. В образце 3 чуть больше половины занимают бобовые травы - клевер розовый *(Trifóliumhybrídum)* – 29% и клевер белый *(Trifoliumrepens)*– 25,5%, около 40% приходится на злаковые тимофеевка луговая (*Phleumpretense*) и мятлик луговой (*Poapraténsis)*и 6% на разнотравье.



Образец 1 Образец 2 Образец 3

Рисунок 1 – Основные группы кормовых растений в образцах сена

Оценка качества ботанического состава сена в баллах представлена на рисунке 2.

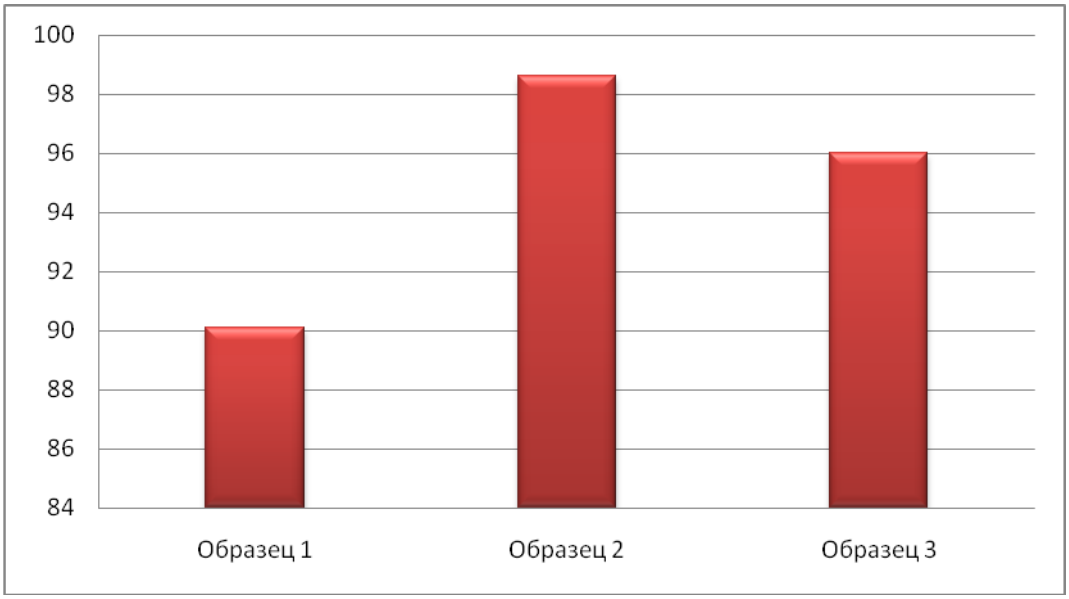


Рисунок 2 – Оценка ботанического состава образцов сена, баллы

После оценки ботанического состава в баллах можно заметить, что наибольшее количество баллов получил образец 2 – 98,6 баллов.В его составе виды злаков хорошего кормового качества. Примерно столько же баллов получил образец 3 – 96 баллов.В этом виде сена больше бобовых растений хорошего кормового качества. Меньше всего баллов получилось у образца 1 – 90,1 баллов. После оценки ботанического состава сена, была проведена оценка прочих качеств сена, основными показателями которой были: срок уборки, цвет сена, запах, содержание грубых стеблей (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка прочих качеств сена

Показатели	Сбрасывается с суммы баллов, начисленных за ботанический состав в %		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
1. Срок уборки	-	35	35
2. Цвет сена	-	-	-
3. Запах	-	-	-
4. Содержание грубых стеблей	1,25	1,25	-
Всего:	1,25	36,25	35

Срок уборки сена образца 1 соответствовал нормативному. Оно было убрано не позднее конца цветения. По внешнему виду образец 1 был без горелости.Цвет от зеленого и зеленовато-желтого до светло бурого или зеленовато бурого. Запах сена был приятный, свойственный, без признаков затхлого, плесневого и других посторонних запахов. Вредных и ядовитых растений, сохраняющих свои свойства при высушивании, не было. Сено не было пыльным и влажным. Однако было замечено небольшое содержание грубых стеблей, вследствие этого было сброшено 1,25%.

В образце 2 по показателю «Срок уборки» была сделана скидка 35%, так как семена созрели, но растения за исключением нижних частей стебля были еще зеленые. Скидка по показателю «Содержание грубых стеблей» составила 2,5%, так содержание грубых стеблей в сене составляет 1%, а за каждый процент начисляется скидка 1,25%.

По внешнему виду образец сена № 3 был без горелости, цвет от зеленого и зеленовато-желтого до светло бурого или зеленовато бурого. Сено не имело признаков затхлого, плесневого и других посторонних запахов. Вредных и ядовитых растений, сохраняющих свои свойства при высушивании, не было. Сено не было пыльным и влажным. Однако была сделана скидка по параметру «Срок уборки». В сене присутствуют созревшие семена. Это говорит о том, что сено убрано не своевременно, поэтому скидка составила 35%.

На рисунке 3 представлено число баллов, подлежащих списанию с общей суммы баллов, полученных после оценки ботанического состава сена.

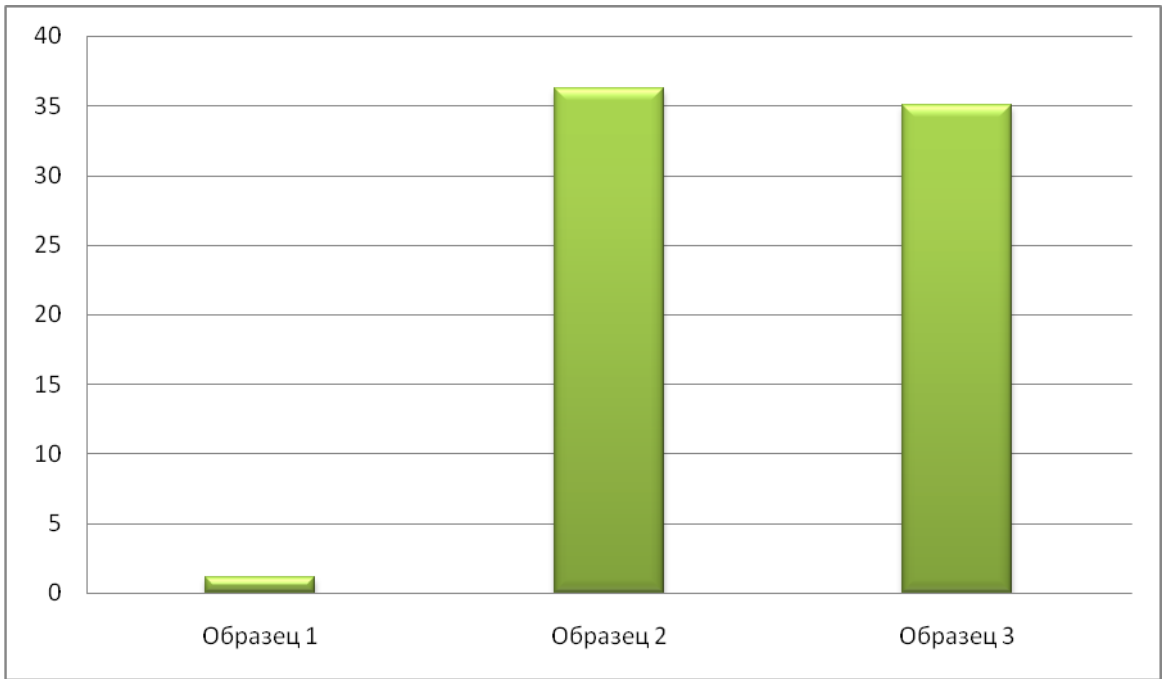


Рисунок 3 – Число баллов, подлежащих списанию с общей суммы баллов

Таблица 3 – Окончательная оценка образцов сена

Градация	Количество баллов	Расположение образцов		
очень хорошее сено	80-100	Образец 1 89 баллов		
хорошее	60-80		Образец 2 63 балла	Образец 3 62 балла
среднее	40-60			
плохое	20-40			
очень плохое	ниже 20			

Окончательная оценка образца 1 по бонитировочной шкале И.В. Ларина: 89 баллов, что говорит о том, что сено очень хорошего качества.Окончательная оценка образца 2с учетом скидки: 63 балла, что характеризует сено как сено хорошего качества. Окончательная оценка образца 3: 62 балла. Данное сено характеризуется как «хорошее» (таблица 3).

Таким образом, в результате сравнительной оценки качества сена, полученного с участков, расположенных на территории ФГУП «Кировская ЛОС» было установлено следующее:

1. Сено с участка на осушенной низиной торфяной почве бобово-злаковое, в нем преобладают полевица белая*(Agróstisstolonífera)*, ежа сборная*(Dáctylisglomeráta)*, тимофеевка луговая*(Phleumpratense*) хорошего кормового качества. Сено с участка на минеральной почве характеризуется как злаковое, а именно кострецовое. Сено с участка на выработанной торфяной почве злаково-бобовое. Основная доля в нем приходится на клевер розовый (Trifóliumhybrídum) и клевер белый (Trifoliumrepens).

2. Оптимальные сроки скашивания травостоя (до цветения) отмечены у образца 1. Образцы 2 и 3 были убраны после цветения, часть семян созрела и выкрошилась.

3. Несъедобные примеси были представлены грубыми стеблями. Они содержались в небольшом количестве в образцах 1 и 2.

4. Качество всех образцов соответствует требованиям. Лучшее качество отмечено у образца с участка на осушенной низиной торфяной почве.

Литература

1. Ulanov A.N., Kovshova V.N., Glubokovodskih A.L., Smirnova A.V., Kosolapova V.G., Mokrushina O.G., Ulanov N. A. Feed production on low-lying peat and developed soils of the North-East of the European part of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021 663 p. 12015 DOI: 10.1088/1755-1315/663/1/012015.

2. Бузмакова Е. Д. Кормление сельскохозяйственных животных и технология производства кормов / Е. Д. Бузмакова, Л. И. Кузякина. Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. 192 с.

3. Верещагина Е. Н. Влияние условий кормления птицы на качество яиц кур-несушек кросса "Ломан Браун классик" / Е. Н. Верещагина, Л. И. Кузякина // Вопросы технологии производства и биоэкологии в животноводстве: наука и практика: сборник статей Международной научно-практической конференции, Киров, 17 декабря 2015 года. Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. С. 25-28.

4. Калашников А.П., Клейманов Н.И., Щеглов В.В. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. 4.1. Крупный рогатый скот. М.: Знание, 1994. 400 с.

5. Косолапов В.М., Зотов А.А., Уланов А.Н. Кормопроизводство на торфяных почвах Росиии. Москва, 2009. 857 с.

6. Кузякина Л. И. Долголетие коров и факторы, влияющие на него / Л. И. Кузякина // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: Сборник статей 71-й международной научно-практической конференции. В 3-х томах, Караваево, 23 января 2020 года / Под редакцией Т.В. Головковой, Н.Ю. Парамоновой. – Караваево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 172-177.

7. Кузякина Л. И. Инновационные технологии в молочном скотоводстве Кировской области / Л. И. Кузякина // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 26 марта 2020 года / Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. С. 266-269.

8. Кузякина Л. И. Состояние и развитие животноводства в Кировской области / Л. И. Кузякина // Зоотехническая наука в условиях современных вызовов: сборник трудов III научно-практической конференции с международным участием, Киров, 06–07 октября 2021 года. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. – С. 107-

110.
9. Леконцева Т. А. Семенная продуктивность сортов люпина узколистного (*Lupinusangustifolius L.*) в условиях Кировской области / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко // Вестник Вятской ГСХА. 2021. № 2(8). С. 4.
10. Леконцева Т. А. Сравнительная характеристика сортов яровой тритикале Отечественной селекции в условиях Волго-Вятского региона / Т. А. Леконцева, Е. С. Стаценко // Мелиорация почв для устойчивого развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения профессора Александра Филипповича Тимофеева, Киров, 26–27 февраля 2019 года. Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 185-188.
11. Сычев В. Г. Методические указания по оценке качества и питательности кормов: Методические указания / В. Г. Сычев, В. В. Лепешкин; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Центральный научно-исследовательский институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства. Москва: Центральный научно-исследовательский институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства, 2002. 76 с.
12. Фицев А.И. Способы заготовки и использования энергонасыщенных высокопротеиновых кормов // Зоотехния. 2004. № 1. С. 11-14.

УДК 332.362

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ЗИЛАИРСКОГО РАЙОНА

Ахмерова А. Р. – студентка 4 курса факультета природопользования и строительства
Научный руководитель - Ишбулатов М.Г., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

Аннотация. Изучена эффективность использования земли Зилаирского района. Рассмотрены земельные ресурсы и дана качественная оценка земель Зилаирского района, проведен анализ зависимости урожайности зерновых культур от качества пашни.

Ключевые слова: земельные ресурсы, урожайность, оценка и прогноз, сельскохозяйственные земли, эффективность, оценка земель, ресурсный потенциал, аграрная реформа.

В сельском хозяйстве земля является главным средством производства, при этом от правильного и рационального его использования зависит качество и количество получаемой продукции, и окончательные финансовые результаты хозяйствующих субъектов [1].

Проведенный анализ состояния использования земель сельскохозяйственного назначения, говорит о том, что в РФ и Республике Башкортостан наблюдается сокращение количественного и ухудшение качественного состава земельных ресурсов. Эти негативные явления произошли в следствие проведения аграрных реформ, затронувших, в первую очередь, область землепользования.

Тема очень актуальна, так как в настоящее время в связи с последним и политическими событиями вопрос продовольственной безопасности в стране, стал очень острым, так как это один из основных критериев развития любого государства.

Целью данного исследования является разработка направлений, связанных с повышением эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения.

Для реализации, указанной цели в работе поставлены и решаются следующие задачи.

Предметом исследования выступает ресурсный потенциал земель Зилаирского района Республики Башкортостан.

Объектом исследования является земли сельскохозяйственного назначения.

Научная новизна исследования состоит в учете сложившийся обстановки в связи с земельной реформой для переработки предложений по эффективному использованию земель.

Практическая значимость результатов исследовании состоит в том, что объем ресурсного потенциала сельскохозяйственных земель позволяет определить объемы производства растениеводческой и животноводческой отраслей.

Зилаирский район Республики Башкортостан, расположен в южной части башкирского Урала. Граничит с Бурзянским районом на севере, с Баймакским районом–на востоке, Хайбуллинским районом – на юго-востоке, с Зианчуринским районом – на юго-западе, с Кугарчинским районом – на западе. Образованный в 1930 году районный центр – с.Зилаир, расположен в 410 км от города Уфы и в135 км от железнодорожного вокзала Сибая.

При анализе состояния и использования земельных ресурсов Зилаирского района Республики Башкортостан необходимо учитывать:

1) Обеспечение предприятия необходимыми земельными фондами и соответствует ли потребности в них наличие земельных фондов, которые существуют фактически;
2) Динамику земельных площадей;
3) Степень использования земельных ресурсов;
4) Влияние земельных ресурсов на объем производимой продукциии другие финансовые показатели предприятия;
5) Существуют ли резервы для повышения фондоотдачи, как за счет увеличения объемов продукции, таки за счет улучшения использования земельных ресурсов[3].

Таблица 1 - Структура использования пашни и посевных площадей Зилаирского района Республики Башкортостан.

Земельные угодья и группы с.-х. культур	2016 год			2017 год			2018 год			2018г. В % к2016 г.
	Всего, га	В %		Всего, га	В %		Всего, га	В %		
		К пашне	К посеву		К пашне	К посеву		К пашне	К посеву	
пашня, всего	1826	100	-	3625	100	-	3625	100	-	198,5
Всего посевов	1631	89,3	100	1675	46,2	100	3139	86,6	100	192,5
В т.ч. зерновые и Зернобобовые (с кукурузой)	1073	58,8	65,8	1115	30,8	66,6	2205	60,8	70,2	205,5
лен-долгунец	127	7,0	7,8	270	7,4	16,1	450	12,4	14,3	354,3
Подсолнечник на зерно	291	15,9	17,8	290	8	17,3	484	13,35	15,4	66,32
Рыжик	140	7,7	8,6	-	-	-	-	-	-	-

Основной удельный вес в посевах отводится зерновым и зернобобовым культурам (в 2016 году-89,3%, в2018году-86,6%). Помимо зерновых и зернобобовых культур, в хозяйстве выращивают подсолнечник на зерно (4,5% к посеву – 2018), его удельный вес снизился в посевах в 2018 году. По сравнению с 2016годом (17,8% к посеву – 2016). Выращивают в хозяйстве лен-долгунец и рыжик. В 2017 и 2018 годах рыжик не выращивался из-за нерентабельности производства. Также в Зилаирском районе Республики Башкортостан выращивают лен-долгунец, площадь его посевов была значительно увеличена в 2018 году с 127 га до 450 га. В целом по структуре использования пашни и посевных площадей

наблюдались значительные изменения, их площадь увеличилась практически в два раза, за счет арендованных земель. Площадь пашни в 2016 году составила 1826 га, а в 2018 году - 3625 га (изменение 198,5%); посевная площадь соответственно увеличилась с 1631га в 2016 годудо3139 га в 2018 году (192,5%).

Одной из актуальных проблем на сегодняшний день является обеспечение плодородия земель сельскохозяйственного назначения, поскольку одним из важнейших условий устойчивого развития агропромышленного комплекса является его сохранение, воспроизводство и рациональное использование [14].

По данным государственного учета земель, земельный фонд Республики Башкортостан на 1 января 2019 года составил 14294,7 тыс.га. Общая площадь Зилаирского района Республики Башкортостан составила 428,891 тыс. га [2].

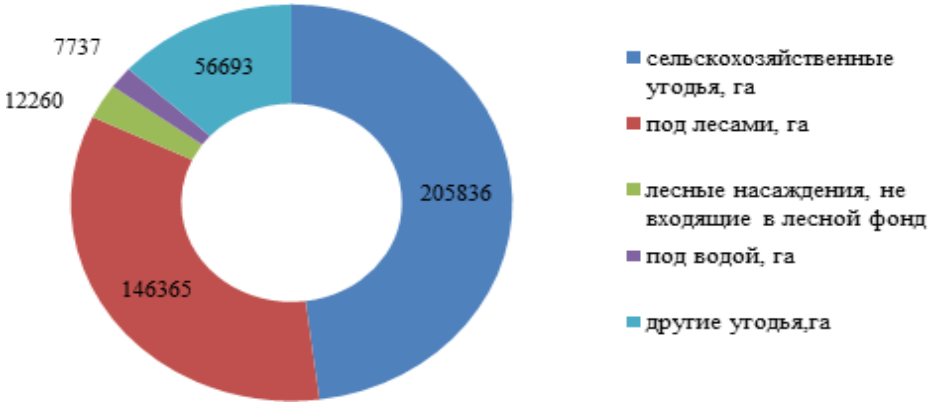


Рисунок 1 – Количественные показатели земельных ресурсов Зилаирского района Республики Башкортостан на 2019 год

На территории Республики Башкортостан в настоящее время существует множество проблем по рациональному использованию земель сельскохозяйственного назначения [6].

Актуальными проблемами в сфере использования сельскохозяйственных земель являются увеличение площади заброшенных земель сельскохозяйственного назначения, их зарастание кустарниками и мелколесьем, потеря особо ценных земель и многие другие. Несомненно, причины этих проблем и их решение следует искать в ненадлежащем исполнении рационального использования земель и их охране, внесении изменений в нормативные документы и принятии политики в отношении земельного налога, обеспечивающей льготы при условии хорошо организованного сельскохозяйственного производства и максимально эффективному использованию земель [7].

Уменьшение количественных показателей земельных ресурсов Башкирии в целом и Зилаирского района в частности связано с ростом антропогенной нагрузки, вывода сельскохозяйственных земель из оборота и их неэффективным использованием [10].

В период с 2010 по 2015 год площадь сельскохозяйственных земель в Зилаирском районе сократилась на 20646 га (рисунок2.2) в связи с переводом таких земель в другие категории:

- Земли населенных пунктов – 845 га;
- Земли промышленности и земли иного специального назначения – 106 га;
- земли лесногофонда-19695га [2].

Использование земель в сельскохозяйственных целях приводит к преимущественно негативным изменениям свойств почвы, обуславливает деградацию и, как следствие, снижение плодородия почв. В последнее время на территории Башкирского Зауралья наблюдается устойчивое истощение запасов органических веществ и ухудшение агрофизических свойств почвы.

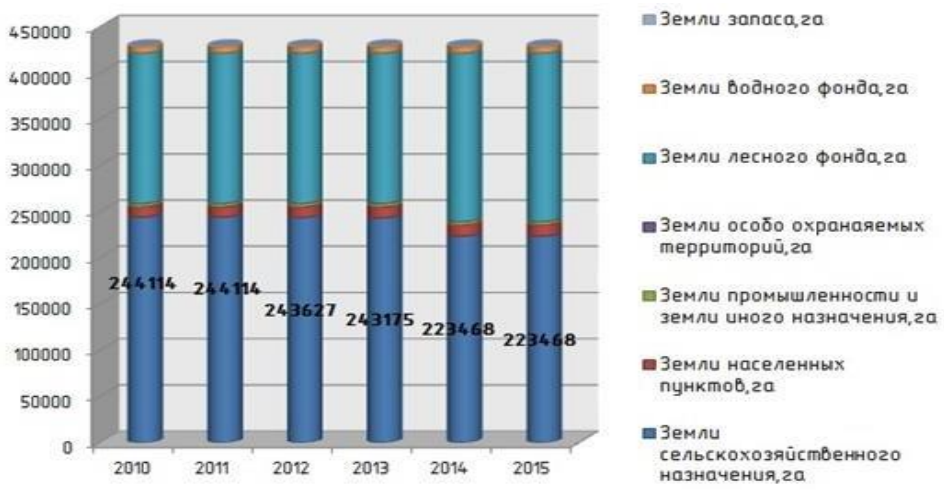


Рисунок 2 – Диаграмма изменения площадей земель сельскохозяйственного назначения Зилаирского района за период с 2010 по 2015 год

Причиной неблагоприятного состояния почвы также может быть близость промышленных предприятий, выбрасывающих химические отходы в окружающую среду, использование сельскохозяйственных удобрений, выхлопных газов, проезжающих мимо автомобилей, а также близость к свалкам бытовых и прочих отходов [5].

Периодически на значительной части территории республики наблюдается дефляция почвы. Эрозия почв наиболее выражена в Шаранском, Федоровском, Туймазинском, Куюргазинском районах, а дефляция-в Хайбулинском, Баймакском и в ряде других районов. Площадь дефлированных и дефляционно-опасных сельскохозяйственных угодий составляет 1613,1 тыс.га (21,9%), из которых пашни составляют 855,6 тыс. га (11,7%). Потенциальная опасность проявления эрозии зависит не только от антропогенных факторов, но и от совокупного воздействия климата, рельефа, почвенного и растительного покрова. Необходимость разработки программы защиты земель от деградации, консервации деградированных земель, их восстановлению и использованию на территории субъектов Российской Федерации и муниципальных образований обусловлена общим сокращением площадей высокопродуктивных сельскохозяйственных угодий, уменьшением плодородия почв, усиление развития негативных процессов, влияющих на качественное состояние земель, ухудшение экологического состояния земель сельскохозяйственного назначения [4].

В целях предотвращения дальнейшего развития процессов деградации в республике, необходимо разработать и внедрить комплекс взаимосвязанных организационных, экономических, агротехнических, лесомелиоративных, гидротехнических и других противоэрозионных мероприятий [15].

В рамках программы «Развитие агропромышленного комплекса МР Зилаирский район Республики Башкортостана 2014–2020 годы» проводятся мероприятия по повышению плодородия почв сельскохозяйственных угодий и защите земель от эрозии. Поверхностная и нулевая обработка почвы производится ежегодно, вспашка поперек склонов[6].

В Республике Башкортостан по-прежнему остается актуальная проблема повышения продуктивности сельхозугодий. Для разработки программ по повышению эффективности землепользования и защите их от деградации необходимы значительно большие трудовые, материальные и финансовые затраты [8]. Срок окупаемости обычно не укладывается в установленные сроки [9].

В настоящее время нужна такая экономическая система, которая может создать сильные мотивации для всех участников землепользования. Такая система должна обладать четкой правовой основой [12]. При переходе к рыночной и многоукладной экономике финансовые рычаги ориентируют производителей сельскохозяйственной продукции на максимизацию прибыли. То есть существует еще более сильное противодействие развити ю

систем сохранения земель сельского хозяйства, особенно их элементов, рассчитанных на длительный срок окупаемости.

Повышение эффективности использования сельскохозяйственных земель, особенно сельхозугодий, напрямую связано с разработкой и внедрением новых сельскохозяйственных технологий с учетом социально-экономических, экологических условий использования земель в данной категории каждой природно-сельскохозяйственной зоны. Такие технологии должны включать мероприятия по улучшению плодородия почв [11].

По нашему мнению, для повышения эффективности использования земель со стороны государственных органов и органов власти необходимы следующие мероприятия:

- принять концепцию развития государственного мониторинга земель, предназначенных для ведения сельского хозяйства, на период до 2020 года;
- создать нормативно-правовую базу, направленную на предоставление возможностей для развития земельного и ипотечного кредитования;
- закрепить за Россельхознадзором функцию по контролю за соблюдением требований земельного законодательства относительно стандартов землепользования;
- закрепить за Россельхознадзором функцию по контролю за соблюдением требований и обязательных мероприятий по улучшению земель и охране почв от всех видов эрозий;
- утвердить и создать перечень показателей, характеризующих состояние плодородия почв и вести соответствующий учет;
- обязать по закону всех участников процесса землепользования проводить конкретные мероприятия, направленные на защиту и улучшение свойств почвенного покрова;
- создать типовое положение определяющее порядок согласования проектов и выдачи разрешений на производство работ, связанных с нарушением, перемещением почвенного покрова на сельскохозяйственных угодьях и земельных участках сельскохозяйственного использования в Российской Федерации [13].

Таким образом, основными путями повышения эффективности использования земель в Зилаирском районе являются последовательная интенсификация и система ведения сельского хозяйства, которая представляет собой комплекс агротехнических, мелиоративных, организационных, экономических и экологических мероприятий, направленных на рациональное использование земель, сохранение, восстановление и улучшение их плодородия. Управление землепользованием и повышение эффективности использования земель невозможно без четко функционирующей системы ведения сельского хозяйства, а также надлежащей научно обоснованной системы управления отраслями и хозяйством в целом.

Литература

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от30.12.2008N7-ФКЗ, от05.02.2014 N2-ФКЗ, от21.07.2014 N11-ФКЗ).
2. Постановление от 2.03.2017 г. №199 "О внесении изменений в перечень муниципальных услуг муниципального района Зилаирский район Республики Башкортостан, утвержденный постановлением Администрации МР Зилаирский район от 29.12.2011 г. №1149".
3. Минкевич В. А. Методика анализа эффективности потенциала компании // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 6.
4. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан за 2018 год.
5. Хазиева, А.М. Анализ производства скота и птицы на убой в живом и убойном весе в разрезе категорий хозяйств Республики Башкортостан [Текст] / А.М. Хазиева // Актуальные вопросы бухгалтерского учета, статистики и информационных технологий: сборник научных статей. Уфа: Башкирский ГАУ,2016. С.110-114.
6. Аль Майди А. А. Пути увеличения и повышения эффективности производства зерна //

Молодой ученый. 2015. №4.С. 296-299.
7. Алиева Р.М.,Джамалудинов Д.П. Ресурсный потенциал сельскохозяйственных предприятий// Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. -2016. -№4 (7).С.2.
8. Аблеева,А.М. Количественная и качественная оценка показателей воспроизводства основных фондов сельского хозяйства [Текст] / А.М.Аблеева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. №1(29).С.100–103.
9. Дюйзен Е.Ю. К вопросу о сущности, составе и роли ресурсного потенциала организации //Российское предпринимательство. 2013. №11 (233).С. 58—62.
10.Япаров Г.Х., УляеваА.Г. Проблемы антикризисного управления в аграрном секторе экономики Республики Башкортостан //Актуальные вопросы современной науки: сборник научных трудов XXIV международной научно-практической конференции; под научной редакцией С.П. Акутиной. Москва, 2012. С. 312-317.
11.Обзор сельского хозяйства в 2015 году: производство зерновых и масличных культур – [Электронныйресурс].–URL:http://www.id-marketing.ru/goods/obzor_selskogo_hozjajstva_v_2015_godu_proizvodstvo_zernovyh_i_maslichnyh_kultur.htm/(дата обращения24.02.2016)
12.Кутлияров А.Н. О проблемах повышения качества земель в Республике Башкортостан и пути их решения. /А.Н.Кутлияров, Д.Н.Кутлияров // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2012. №1 (21). С. 59-62.
13.Статистический сборник. Республика Башкортостан в цифрах: В 2 ч. Ч. 2 / Башкортостан стат. Уфа, 2014. 203 с.
14.Хазиева А.М. Об особенностях изменения динамики и структуры поголовья скота [Текст] / А. М. Хазиева // Перспективы инновационного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIV Международной специализированной выставки «АгроКомплекс–2014». Часть III. Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. С. 239–242.
15.Япаров Г.Х. Требуется новая земельная реформа! // Сельские узоры. 2015. №6. С. 16-17.

УДК 633.16:631.528

УРОЖАЙНОСТЬ МУТАНТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ В ВЯТСКОМ ГАТУ

Буркова В.О. – студентка 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности мутантов ячменя полученных на кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ.

Ключевые слова: ячмень, мутанты, конкурсное сортоиспытание, урожайность.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [8-10,13]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [12]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия одно из первых мест занимает экспериментальный мутагенез.

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются лазерный красный свет (ЛКС), дальний красный (ДКС) и синий свет (СС), гамма-лучи, физиологически активные вещества (фитогормоны, регуляторы роста, пестициды и т.д.). Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [1-15].

Выделенные мутантные формы изучаются в конкурсных сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [8-11, 16,17].

Полевые опыты проводились в 2020…2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для ярового ячменя, доза минеральных удобрений (NPK) по 60 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – озимая рожь. Метеорологические условия в годы проведения исследований были контрастными. Наиболее благоприятным для роста и развития ячменя был 2020 год. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 25 $м^2$, повторность 4-х кратная. Норма высева – 5 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 94-98%. Контрольными сортами являлись стандарты для Кировской области – Белгородский 100 – селекции ОАО НПФ «Белселект» и Нур – селекции ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» и ФГБНУ Рязанского НИИСХ. Сорта характеризуются высокой устойчивостью к пыльной головне, полеганию, включены в список ценных по качеству зерна сортов ярового ячменя.

В период с 2020 по 2022 год в КСИ испытывалось 5 мутантов, полученных под действием водных растворов карбонатов калия (K_2CO_3), натрия (Na_2CO_3), лазерного (ЛКС) и дальнего (ДКС) красного света:

М 2-37-6 – 0,1н Na_2CO_3,
М 5-11 – облучение ЛКС,
М 8-3-013 – ЛКС + 0,1н Na_2CO_3,
М 9-5-3 – 0,1нNa_2CO_3+ДКС,
М 11-13-Ха – ЛКС + 0,1н Na_2CO_3 + ДКС.

Исходным сортом для мутантов являлся Биос 1 селекции ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» и ФГБНУ Рязанского НИИСХ.

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания [1]. Проводили фенологические наблюдения, сравнивали мутантные формы ячменя по элементам продуктивности растений с сортами: стандартом Белгородский 100 и контролем Нур. Существенность различий между сортообразцами и стандартом по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}).

Уборка ячменя в КСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности мутантных форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов.

Средняя урожайность мутантных номеров за 3 года изучения изменялась от 3,95 (М 11-13 Ха) до 5,13т/га (М8-3-013) (табл. 1).

Урожайность мутантов за 2020 год изменялась от 4,69 (М 11-13 Ха) до 5,13т/га (М 8-3-013). Наибольшая урожайность 5,13т/га по сравнению со стандартным сортом Белгородский 100 отмечена у мутантного образца М 8-3-013 ($НСР_{05}$ – 0,42 т/га). У стандартного сорта Белгородский 100 и контрольного сорта Нур средняя урожайность в 2020 году составила, соответственно, 4,68 и 4,66 т/га.

Таблица 1 – Урожайность сортообразцов ярового ячменя в КСИ, т/га

Сорт, мутант	Год испытания			В среднем за 3 года	± к Белгородский 100	± к Нур
	2020	2021	2022			
Белгородский 100	4,68	4,36	4,66	4,57	—	0,04
М 9-5-3	4,98	4,26	4,67	4,64	+0,07	+0,12
М 5-11	5,09	4,56	4,35	4,67	+0,10	+0,14
М 2-37-6	4,68	4,19	4,48	4,45	-0,12	-0,07
М 8-3-013	5,13•	4,53	4,41	4,69	+0,12	+0,17
М 11-13 Ха	4,69	3,95•	4,17•	4,27	-0,30	-0,25
Нур	4,66	4,26	4,65	4,52	-0,04	—
$НСР_{05}$	0,42	0,30	0,48		0,40	

Примечание: •- уровень вероятности 0,95.

У некоторых образцов (М 5-11) отмеченатенденция к увеличению урожайности по сравнению с контрольным и стандартным сортами – на 0,40…0,43 т/га. Таким образом, за 2020 год испытания максимальную прибавку урожайности среди изучаемых мутантов (+0,43 т/га) показал раннеспелый мутант М 8-3-013, в сравнении с сортами Белгородский 100 и Нур.

По результатам дисперсионного анализа средняя урожайность в 2021 году по вариантам колебалась от 3,95 до 4,56 т/га. Средняя урожайность ярового ячменя в данном году составила 4,34 т/га. У некоторых образцов отмечено существенное увеличение урожайности по сравнению с сортами контрольным Нур т стандартным Белгородский 100 – на 0,30…0,69 ц/га. Наибольшая урожайность образцов ячменя в 2021 году отмечена у мутантовМ 8-3-013 и М 5-11 – 4,53…4,56 т/га.

Средняя урожайность мутантных номеров за 2022 год изучения изменялась от 4,17 (М 11-13 Ха) до 4,67 т/га (М 9-5-3). Наибольшая урожайность по сравнению со стандартным сортом Белгородский 100 отмечена у мутантного образца М 9-5-3 ($НСР_{05}$ – 0,30 т/га). Рост урожайности у данной формы обеспечен за счет длины колоса, количества колосков в колосе и высокой массы 1000 зерен. У стандартного сорта Белгородский 100 и контрольного сорта Нур средняя урожайность в 2022 году составила, соответственно, 4,66и 4,65т/га. У образцаМ 11-13 Ха отмечено существенное уменьшение урожайности по сравнению со стандартным Белгородский 100 и контрольным Нур сортами – на 0,48…0,49 т/га. То есть, за 2020 год испытания большинство испытуемых мутантов показали примерно равную урожайность в сравнении с сортами Белгородский 100 и Нур.

Таким образом, за годы испытания (2020-2022 гг.) максимальную прибавку урожайности среди изучаемых мутантов (+0,10…0,12 и 0,14…0,17 т/га, соответственно) показали мутант М 5-11 и М 8-3-013, в сравнении с сортами Белгородский 100 и Нур. Форма М 11-13 Ха несколько уступила по урожайности сортам Белгородский 100 и Нур – недополучение (–0,25…0,30 т/га).

Из рисунка 1 видно, что мутант М 2-37-6уступает по урожайности стандартному и контрольному сортам, но обладают ценным свойством – слабо реагируют на изменение внешней среды, обладая относительно узкой нормой реакции. Другие мутантные формы ячменя, сорта Белгородский 100 и Нур – с широкой нормой реакции на среду, то есть они интенсивного типа.

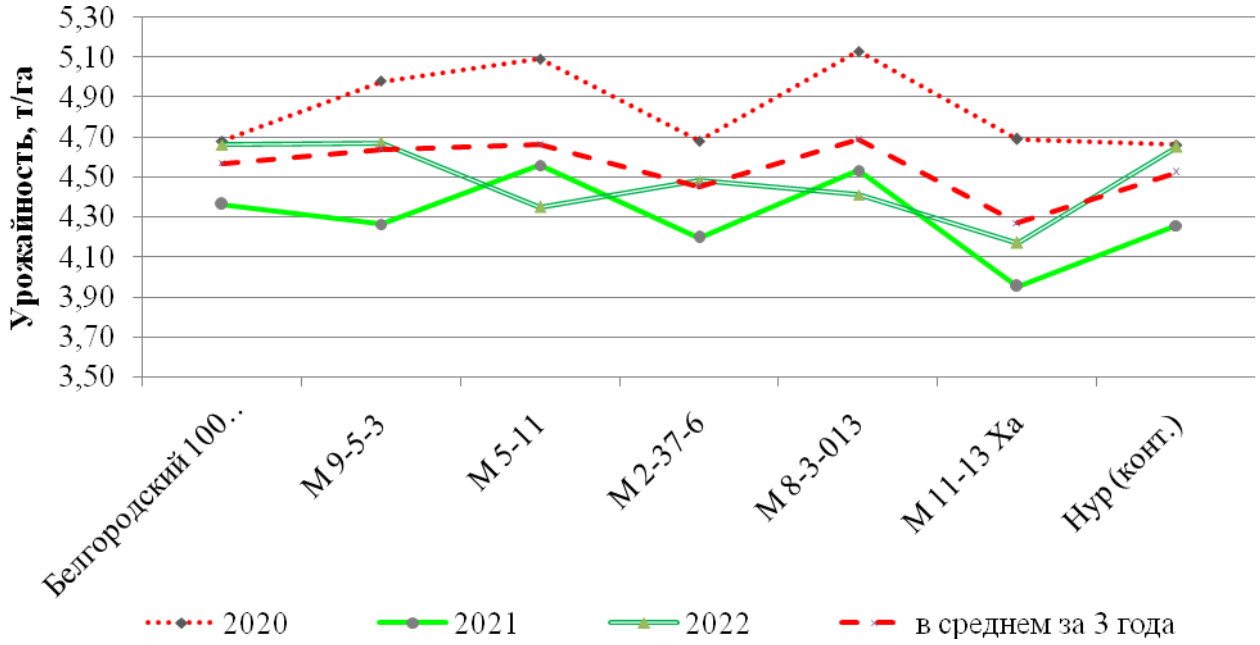


Рисунок 1 – Изменение урожайности мутантов ярового ячменя в КСИ в 2020…2022 гг.

Для сравнительной характеристики в рисунке 1 приведено графическое выражение урожайности по годам испытания. Урожайность 2021 года характеризовался довольно

неблагоприятными условиями для формирования урожая ячменя (засуха после фазы трубкования до уборки). Средняя урожайность ярового ячменя в данном году составила 4,34 т/га, а в 2020 году средняя урожайность ярового ячменя составила 4,85 т/га и в 2022 получен урожай ячменя 4,54 т/га. Что лишний раз доказывает необходимость применения минеральных удобрений в полной дозе при посеве (60…90 кг д.в./га).

На графике видно, что мутанты М 9-5-3 в 2021и последующем году уступают по урожайности стандартному и контрольному сортам, а предыдущем году (2020) несущественно превосходил стандарт и контроль. Но они обладают ценным свойством – практически не реагируют на изменение внешней среды, обладая относительно узкой нормой реакции.

Таким образом, благодаря методу экспериментального мутагенеза получены урожайные, скороспелые формы, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду.

Литература

1. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
2. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
3. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
4. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
5. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
6. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
7. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
8. Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
9. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-

10.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
11.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
12.Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
13. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
14.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
15.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
16.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
17.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 633.853.494: 631.559

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА СЕЛЕКЦИИ ФНЦ ВИК В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Буркова В.О. – студентка 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности семян сортов ярового рапса селекции ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса при норме высева 1,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Ключевые слова: рапс, сорта, экологическое сортоиспытание, урожайность.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [11-13,16]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [15]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические.

Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [4-18].

В настоящее время в ФГБНУ ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» создан перспективный селекционный материал ярового и озимого рапса. Новые селекционные линии по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта [1-3,21].

Выделенные формы изучаются в конкурсных сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [11-13, 19,20].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для ярового рапса, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – ячмень. Метеорологические условия в год проведения исследований были контрастными. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 $м^2$, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,5 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-95%.

Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 3…4 см, норма высева семян 1,5 млн. всх. сем./га с учетом лабораторной всхожести, что соответствует принятым в производственных условиях в Кировской области.

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов яровогорапса (Викрос, Велес, Грант, Новосёл, Подмосковный).

В качестве контрольного для Кировской области использован сорт Викрос (селекции ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса). Сорт характеризуется двунулевым (00) типом (безэруковый, низкоглюкозинолатный).Вегетационный период 88-108 дней – раннеспелый. Устойчив к полеганию. Пригоден к механизированной уборке.

Сорта на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивности с сортом контролем Викрос. Существенность различий между сортами и контролем по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}). Уборка рапса в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов.

Результаты исследований. Во время уборки рапса определялась влажность семян с помощью влагомера WILE 55. При оценке данного показателя наблюдалось, что большинство образцов были достоверно более влажными, чем контроль Викрос (влажность семян 20,0%) (таблица 1). Семена масличных, в том числе и рапса, должны быть при хранении с влажностью не более 12% (ГОСТ Р 52325-2005), то есть практически все сорта ярового рапса после уборки требовали последующей сушки.

На основании результатов по влажности семян рапса можно сделать вывод, что сорта Новосёл и Подмосковный при норме высева 1,5 млн. всх. семян /га созревают наравне с контрольным сортом. У сорта Велес созревание наступало на 2-3 дня позднее Викрос. Ещё более поздним созреванием в условиях Кировской области характеризуется сорт Грант– отставание от контроля Викрос на более чем 4-5дней.

Все сорта дали достоверную прибавку бункерной урожайности по сравнению с контрольным сортом Викрос при норме высева 1,5 млн. всх. семян/га.

Таблица 1 – Влажность семян образцов рапса при уборке

Сорт	Влажность		
	%	± к Викрос	% от Викрос
Норма высева 1,5 млн.			
Викрос	20,0	—	100,0
Велес	21,3	+1,3	106,4
Грант	22,7	+2,7	113,6
Новосёл	20,4	+0,4	102,1
Подмосковный	20,7	+0,7	103,5
НСР $_{05}$		+0,9	

Примечание: «–» - семена более сухие, «+» - семена более влажные, чем контроль

Наиболее высокие урожаи семян (+почти 50%) при норме высева 1,5 млн. всх. семян/га в 2022 году дали сорта Велес и Новосёл по сравнению с контролем, за счет оптимального сочетания элементов структуры урожая.

Таблица 2 – Бункерная урожайность образцов рапса

Сорт	Урожайность		
	т/га	± т/га к Викрос	% от Викрос
Норма высева 1,5 млн.			
Викрос	0,85	—	100,0
Велес	1,28	+0,44	151,3
Грант	1,11	+0,26	131,0
Новосёл	1,27	+0,42	149,6
Подмосковный	1,08	+0,23	127,4
НСР $_{05}$		0,15	

Урожайность кондиционных семян сортов рапса отражена в таблице 3: у контрольного сорта Викрос получена 0,77 т/га. Все сорта дали достоверную прибавку урожайности кондиционных семян по сравнению с контролем при норме высева 1,5 млн. всх. семян/га.

Наиболее высокие урожаи семян (+ около 50%) в 2022 году дали сорта Велес и Новосёл по сравнению с контролем. Остальные сорта показали прибавку более 25% к сорту Викрос.

Таблица 3 – Урожайность кондиционных семян образцов рапса

Сорт	Урожайность		
	т/га	± т/га к Викрос	% от Викрос
Норма высева 1,5 млн.			
Викрос	0,77	—	100,0
Велес	1,15	+0,38	149,1
Грант	0,98	+0,21	126,8
Новосёл	1,15	+0,38	149,2
Подмосковный	0,97	+0,20	126,3
НСР $_{05}$		0,14	

Данная урожайность считается невысокой, это объясняется отсутствием применения гербицидов и пониженных норм (доз) внесения минеральных удобрений.

Наибольшей урожайностью среди изучаемых сортов обладал Новосёл в норме высева 2,0 млн. всх. семян/га с показателем 1,21 т/га (+42,8%), созревающий практически на уровне контроля Викрос.

Таким образом, благодаря активной селекции в ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду сорта ярового рапса. Но при внедрении в конкретном регионе новых сортов сельскохозяйственных культур, и

особенно такой требовательной как рапс, необходимо выявить особенности технологии эффективного возделывания для каждого конкретного сорта.

Литература

1. Воловик В.Т., Новоселов Ю.К., Прологова Т.В. Рапсосеяние в Нечерноземной зоне и его роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов // Адаптивное кормопроизводство. 2013. № 1. С. 14-20.
2. Воловик В.Т., Широкова А.В., Сергеева С.Е., Коровина Л.М., Леонидова Т.В., Крутиус О.Н. Новый сорт ярового рапса Велес // Адаптивное кормопроизводство. 2021. № 2. С. 44-56.
3. Воловик В.Т., Шпаков А.С. Производство рапса в центральной России: состояние и перспективы // Кормопроизводство. 2020. № 10. С. 3-8.
4. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
5. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
6. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
7. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
8. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
9. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
10. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
11. Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
12. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-
13. Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
14. Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной

научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
15.Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
16. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
17.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
18.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
19.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
20.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 633.367.2:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ КОНДИЦИОННЫХ СЕМЯН ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ОТДЕЛЬНЫХ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ ЛЮПИНА В ЭСИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Быков А.П. – студент 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности зерна люпина узколистного сортов селекции ВНИИ люпина.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорта, урожайность, зерно.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [12-14,17]. При создания новых сортов в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

Основной проблемой является слабое генетическое разнообразие, а в отношении люпина этот процесс особенно актуален [1-4]. Реальный сбор продукции не будет увеличиваться, если не улучшать генетический потенциал и разнообразие сортов. Для продуктивного селекционного процесса необходим поиск новых источников хозяйственно-ценных признакови [22].

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки зерновых культур [5-19].

В настоящее время в ВНИИ люпина филиала ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса в направлениях (отделах) селекции узколистного и белого люпина на базе богатых генетических ресурсов создано около 40 оригинальных сортов люпина. В Государственный реестр селекционных достижений включены 31 сорт на 2022 год, несколько сортов проходят государственные испытания. Новые селекционные сорта по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. [1-4,21].

Выделенные мутантные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [12-15, 20,21].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для люпина однолетнего, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 89-95%. Посев ЭСИ проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см.

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов люпина узколистного (Кристалл, Снежеть, Узколистный 53, Смена, Эпигональ). В качестве стандартного использован безлисточковый сорт гороха посевного Указ (селекции ФГБУН Самарский ФИЦ РАН и ФГБУН ФИЦ Казанский научный центр РАН). В качестве контрольного высевался горох полевой (пелюшка) сорта Рябчик (селекции Фалёнская селекционная станция).

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания [1]. После уборки проведено определение уровня урожайности с сортом гороха (стандарт) Указ.Уборка зернобобовых в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа [4].

Бункерная урожайность зерна у гороха Указ составила 41,3 ц/га(при НСР $_{05}$ = 3,5 ц/га)(табл. 1). Пелюшка Рябчик имела существенно меньшую бункерную урожайность – недополучение 10,1 ц/га, чем стандарт. Наибольшая бункерная урожайность 43,4 ц/га (при НСР $_{05}$ = 3,5 ц/га) отмечается у сорта Узколистный 53 (+2,1%).

Таблица 1– Бункерная урожайность зерна зернобобовых культур

Сорт	Урожайность		
	ц/га	± ц/га к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН			
Указ (горох)	41,3	—	100,0
ВНИИ люпина			
Кристалл	29,9	-11,4	72,4
Снежеть	35,1	-6,1	85,2
Узколистный 53	43,4	+2,1	105,2
Смена	34,7	-6,6	84,1
Эпигональ	29,6	-11,6	71,8
Фаленская селекционная станция			
Рябчик (пелюшка)	31,1	-10,1	75,5
НСР $_{05}$		3,5	

Во время уборки зернобобовых определялась влажность семян с помощью влагомераWILE 55. При оценке данного показателя наблюдалось, что большинство сортов были достоверно более сухими, чем стандарт Указ (влажность семян 24,4%) (табл.2).

Таблица 2 – Влажность семян сортов зернобобовых при уборке (2022 г.)

Сорт	Влажность		
	%	± к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН			
Указ (горох)	24,4	0,0	0,0
ВНИИ люпина			
Кристалл	18,8	-5,6	-22,8
Снежеть	22,1	-2,4	-9,6
Узколистный 53	20,6	-3,8	-15,6
Смена	20,1	-4,4	-17,8
Эпигональ	23,4	-1,0	-4,2
Фаленская селекционная станция			
Рябчик (пелюшка)	20,1	-4,3	-17,6
НСР $_{05}$		2,8	

Примечание: «–» - семена более сухие, «+» - семена более влажные, чем контроль

Семена зернобобовых, в том числе и люпина, должны быть при хранении с влажностью не более 14% (ГОСТ Р 54632-2011. Люпин кормовой), до 16% - средняя сухость, а при 18,1% зерно люпина – сырое, то есть практически все образцы после уборки требовали последующей сушки. Можно сделать вывод, что пелюшка Рябчик созревает раньше сорта Указ. По сроку созревания к ней близки сорта люпина: Сидерат 46, Брянский кормовой, Белозерный 110. Ещё более ранним созреванием характеризуется сорт: Витязь.

Урожайность кондиционных семян зернобобовых отражена в таблице 3: у гороха Указ получена 36,3 ц/га и пелюшки Рябчик - 28,9 ц/га. По урожайности сорта зернобобовых в целом разделились на две группы: низкоурожайные (по сравнению с сортом Указ) – достоверное снижение урожайности на 4…9,9 ц/га (НСР $_{05}$ = 3,2 ц/га) – Кристалл, Снежеть, Смена, Эпигональ (– 11,2…27,2%); высокоурожайные (по сравнению с сортом Указ) – достоверное увеличение урожайности на 3,5…6,5 ц/га (прибавка 7,7…17,9%) – только Узколистный 53 (+10,4%).

Таблица 3 – Урожайность кондиционных семян зернобобовых культур

Сорт	Влажность, %	Урожайность		
		ц/га	± ц/га к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН				
Указ (горох)	9,6	36,3	0,0	100
ВНИИ люпина				
Кристалл	9,5	28,2	-8,0	77,9
Снежеть	13,0	31,8	-4,4	87,8
Узколистный 53	11,9	40,0	+3,8	110,4
Смена	8,6	32,2	-4,0	88,8
Эпигональ	8,7	26,4	-9,9	72,8
Фаленская селекционная станция				
Рябчик (пелюшка)	8,9	28,9	-7,4	79,7
НСР $_{05}$			3,2	

Проведенные исследования показали, что сорта люпина узколистного полученные из ВНИИ люпина филиала ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса эффективно использовать в качестве кормовой и возможно пищевой культуры.

Литература

1. Агеева П.А. Создание сортов люпина узколистного с новыми хозяйственно ценными признаками // Биологический и экономический потенциал люпина и пути его реализации: Материалы Межрегиональной научно - практической конференции. РАСХН; ВНИИ люпина. 1997. С. 16-18.
2. Агеева П.А., Лихачев Б.С., Борисова Н.С. Селекция узколистного люпина // Кормопроизводство. 1997. № 5-6. С. 44-48.
3. Агеева П.А., Почутина Н.А. Реализация биологического потенциала культуры узколистного люпина селекционным путем // Кормопроизводство. 2005. № 6. С. 6-8.
4. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты, состояние и перспективы селекции узколистного люпина во Всероссийском НИИ люпина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. 2017. С. 47-59.
5. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
6. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
7. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
8. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
9. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
10.Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
11.Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
12.Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
13.Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-

14.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
15.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
16.Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
17. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
18.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
19.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С. 299-303.
20.Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области / Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М. и др. // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
21.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 633.16:631.528

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ МЕТОДОВ В СЕМЕНОВОДСТВЕ ЛУКА ШАЛОТА

Воскресенская Ю.В., Васева Н.В. - магистранты 1 года обучения агрономического факультета
Научный руководитель – Савиных Е.Ю., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Микроклонирование является так же одним из способов ускорения селекционного процесса. Для этого используются среды с повышенным содержанием гормонов. Это будет одной из поставленных задач для нашей дальнейшей работы основой для создания новых сортов.

Ключевые слова: лук шалот, микроклонирование.

Шалот относится к семейству луковых *Alliaceae,* роду*Allium (*Аллиум).

Этот вид луковых известен человечеству очень давно. Установлено, что около 2 тыс. лет назад рядом с городом Асколон, в Палестине, его возделывали в большом количестве. Из этих мест в 13 веке лук шалот стали завозить в Европу крестоносцы. Очень долго учёные и селекционеры не могли определиться в классификации шалота. Так английский ботаник ДжоржДонрассматривал шалот как разновидность лука репчатого и относил его казновидностиageratum, который был известен под немецким названием kartoffelzwiebel (картофельный лук).

Швейцарский ботаник АльфонсДекандоль в 1875 году предположил, что шалот произошел от репчатого лука и является его разновидностью. Позднее, изучая эти два вида, учёные сошлись во мнении, что среди них действительно больше сходств, чем различий.В 1973 году Карл Линней идентифицировал шалот и лук репчатый как два различных вида, и дал шалоту латинское название *ascalonicum* [1].На сегодняшний день принято обозначение лука шалота как Allium *Ascalonicum*, а в быту лук шалот получил местные названия:ашкелонский, шалотка, семейный, сорокозубка, кустовка и др. [2].

Выращивание шалота в мире имеет меньшее значение, чем производство репчатого лука. Шалот возделывается в Англии, Германии, Чехии, Австралии, в США. В нашей странелук шалот, преимущественно, выращивается в Сибири, на Урале, на Дальнем Востоке, в Северо-Западной и Северо-Восточной части России.В последнее время интерес к данной культуре существенно возрастает [1].

Достоинства лука шалота определяются рядом ценных хозяйственных признаков. Прежде всего, это короткий вегетационный период и раннее созревание луковиц, которые формируются при сухой погоде и на фоне высоких среднесуточных температур в конце лета. Лук шалот используют для выращивания зеленого пера и лука-репки в открытом грунте при ранневесенних сроках посадки. Зеленый лук обычно бывает готов к уборке на 28–30-й день, а луковицы — на 60–75-й день после начала отрастания листьев, то есть на 15–20 дней раньше самого скороспелого лука репчатого [3]. Листья более нежные, чем у репчатого лука, дольше сохраняют свои качества. Луковицы у шалота мельче, чем у репчатого, вес их варьирует от 15 до 60-90 г. Из одной материнской луковицы формируется от 3 до 9, реже до 40 дочерних луковиц. Основной способ размножения лука шалота – вегетативный. Коэффициент размножения небольшой – 3-6 шт. Шалот не утратил способность к семенному размножению. Низкие положительные температуры в диапазоне 4-12°С продолжительностью 90-150 суток способствуют заложению цветочных почек. В условиях Северо-Востока страны с использованием приемов дозаривания получают семена всхожестью 75-94%. Семенной способ воспроизводства лука шалота позволяет резко увеличить объемы производства посадочного материала [4]. Все эти преимущества приводят к тому, что ежегодно селекционерами выводятся новые сорта лука шалота (на 2022 год в Госреестре зарегистрировано 98 сортов). Лаборатория северного овощеводства ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО (г. Киров) более двадцати лет ведет работу с северной группой лука шалота. Выведены и зарегистрированы новые сорта с ценными хозяйственными признаками: высокая и стабильная урожайность в условиях короткого летнего периода и небольшой суммы активных температур, мощная розетка листьев с широкими и длинными листьями – пригодность для производства зеленого лука, крупная луковица, высокая сохранность в зимний период [5]. Это сорта: Зубаревский (Рисунок 1), Дороня (Рисунок 2), Патран (Рисунок 3), Братский (Рисунок 4).

Зубаревский. Сорт раннего срока созревания, период от всходов до массового полегания листьев 79-83 суток. Урожайность 2,7-3,5 кг/м^2. Вызреваемость перед уборкой 96%. Лежкость в течение 270-300 суток – 89-80%. Луковица 3-4 зачатковая, 4-6 гнездная, эллиптическая. Окраска сухих чешуй желтая с коричневым оттенком, сочных – зеленовато-белая. Листья до 30 см длиной, восковой налет средний. Сухого вещества – 14,6%, общего сахара – 11,7%. Способ размножения – вегетативный, семенной – в двулетней культуре. Рекомендуется для Волго-Вятского, Уральского, Западно-Сибирского регионов.

Рисунок 1- Сорт лука шалота Зубаревский

Дороня. Сорт раннеспелый, период от всходов до полегания листьев – 69-82 суток. Урожайность 2,7-3,3 кг/м^2. Вызреваемость перед уборкой – 94%. Лежкость в течение 270-300 суток хранения – 95-92%. Листья длиной до 30 см, темно-зеленые с восковым налетом. Луковица 3-4 зачатковая, 5-7 гнездная, округлая – индекс формы 1,1. Окраска сухих чешуй темно-красная с коричневым оттенком, сочных – светло-розовая. Сухого вещества – 15,7%, общего сахара – 11,4%. Способ размножения – вегетативный, семенной – в двулетней культуре. Рекомендуется для Волго-Вятского, Уральского, Западно-Сибирского регионов.

Рисунок 2- Сорт лука шалота Дороня

Патран. Сорт раннего срока созревания, период от всходов до массового полегания листьев 80-96 суток. Урожайность 2,7-3,6 кг/м^2. Вызреваемость перед уборкой 96%. Лежкость в течение 270-300 суток – 89-82%. Луковица 3-4 зачатковая, 4-7 гнездная, круглая. Окраска сухих чешуй светло-коричневая, сочных – белая с зеленоватым оттенком. Листья до 35 см длиной, восковой налет средний. Сухого вещества – 18,5%, общего сахара – 11,9%. Способ размножения – вегетативный, семенной – в двулетней культуре. Рекомендуется для Волго-Вятского, Уральского, Западно-Сибирского регионов России.

Рисунок 3- Сорт лука шалота Патран

Братский. Сорт раннего срока созревания для выращивания из севка в двухлетней культуре. Предназначен для товарного производства на приусадебных и дачных участках. Использование: хранение и свежее потребление. Урожайность: 3,4-4,3 кг/м^2. Период от всходов до полегания пера - 79-81 день. Листья темно-зеленые, длиной 33-35 см, широкие - 1,3-1,5 см, восковой налет средний. Число листьев на ложный стебель - 8-9 шт. Высота растений 48-54 см. Луковицы крупные -36-52 г. Форма луковицы ромбическая, индекс формы - 1,1. Лежкость за 270-300 суток - 87-80%. Окраска сухих чешуй - розовая с коричневым оттенком, сочных - белая со слабым розовым оттенком верхней сочной чешуи. Вкус полуострый.

Рисунок 4- Сорт лука шалота Братский

Вегетативное размножение лука шалота остается пока основным способом его воспроизводства. Возникает задача получения как можно большего количества лука с единицы площади, в то же время длительное вегетативное размножение приводит к уменьшению размера луковиц [6,7].

Кроме того, луковые культуры в значительной степени подвержены различным заболеваниям. При вегетативном размножения в луковицах происходит накопление грибной и бактериальной инфекции. Борьба с которой требует значительных затрат. Пораженые луковые культуры вирусными и микоплазменными болезнями, обычно, не лечятся.Создание сортов устойчивых к вирусной инфекции, сортов способных к длительному хранению, способных давать высокий урожай и сохранять способность к семенному размножению - по прежнему является основной задачей селекционеров [2].В размножении и последующей селекции используются методы отбора, гибридизации, мутагенеза, клонирования и др. Немаловажным является и использование различных препаратов для адаптации растений новых сортов, полученных разными методами селекции [8,9,10,11,12]. Выведение сорта,

отвечающего необходимым качествам, занимает продолжительное время. Метод микроклонального размножения позволяет быстро размножить небольшие количества ценных растительных форм, или быстро размножить трудно размножаемые иным способом растения, позволяет произвести большой объём безвирусных растений, исключающих повторное заражение [13,14].

В лаборатории прикладной агробиотехнологии Вятского ГАТУ проводятся опыты по микроклональному размножению лука шалота, по подбору режимов стерилизации для введения в культуру, подбора сред и фитогормонов и получения освобожденного посадочного материала от различного рода инфекций. Это особенно важно для увеличения коэффициента размножения при получении максимального количества посадочного материала, особенно при размножении новых сортов.

Серия опытов по стерилизации позволила получить жизнеспособные стерильные экспланты.Фотографии развивающихся растений представлены на рисунке 5.

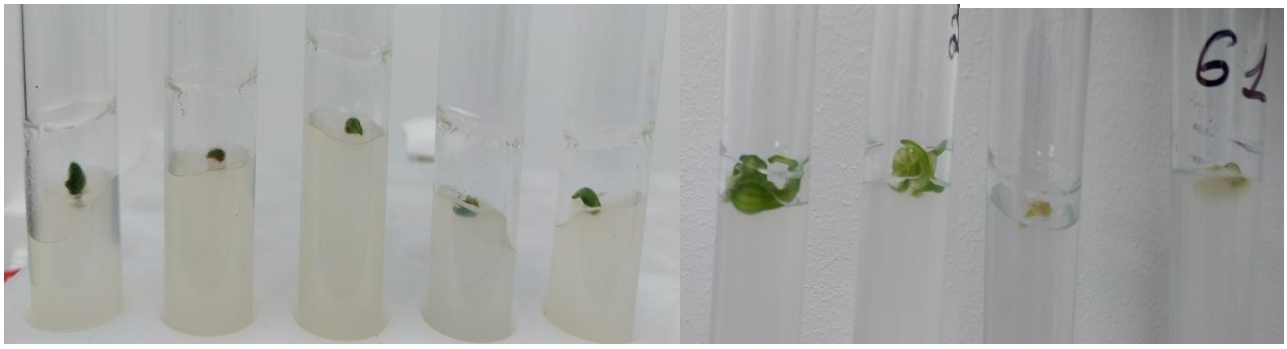


Рисунок 5 – Жизнеспособные стерильные экспланты

Нами были исследованы четыре варианта подготовки материала к стерилизации (различная степень обрезки стерилизуемого материала). В дальнейшем проводилась параллельная стерилизация образцов, их разделение на экспланты и посев на питательную среду.

Через 21 день оценивалась стерильность и жизнеспособность. Были выделены 4 категории:

А: не стерилен, не жизнеспособен;

Б: не стерилен, жизнеспособен (эксплант начал развиваться, но погиб из-за инфицирования);

В: стерилен, не жизнеспособен;

Г: стерилен, жизнеспособен.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результат оценки жизнеспособности и стерильности эксплантов лука шалота

Вариант подготовки	Всего, Шт.	Категория							
		А		Б		В		Г	
		шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
1	22	7	31,82	0	0	5	22,73	10	45,45
2	91	7	7,69	7	7,69	9	9,89	68	74,73
3	25	1	4	0	0	24	96	0	0
4	42	13	30,95	2	4,76	9	21,43	18	42,86

Лучший результат показал второй вариант подготовки растительного материала. Несмотря на то, что процент нестерильных эксплантов был чуть больше 15%, количество

жизнеспособных стерильных растений составило почти 75%. Самый неудачный вариант – третий. При 4% нестерильных растений, стерилизацию не выдержал ни один эксплант.

Коэффициент размножения на первом этапе был достаточно высок – около 50. Мы надеемся ещё увеличить это число за счет дальнейшего разделения конгломератов ростков. Примеры конгломератов представлены на рисунке 6.

Рисунок 6 – Конгломераты, сформировавшиеся из эксплантов

Микроклонирование является так же одним из способов ускорения селекционного процесса. Для этого используются среды с повышенным содержанием гормонов. Это будет одной из поставленных задач для нашей дальнейшей работы основой для создания новых сортов.

Литература

1. Гринберг Е.Г., Ванина Л.А., Жаркова С.В. и др. Научные основы интродукции, селекции и агротехники лука шалота в Западной Сибири. Новосибирск: ООО ИПФ «АГРОС», 2009. 207 с.
2. Пивоваров В. Ф. Луковые культуры / В. Ф. Пивоваров, И. И. Ершов, А. Ф. Агафонов. Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, 2001. 500 с. EDN WQDCMJ.
3. Авдеенко С. С. Продуктивность сортов лука шалота / С. С. Авдеенко // Аграрный вестник Урала. 2012. № 11-1(103). С. 60-61. EDN PWTBLL.
4. Шиляева Е. А. Вегетативный и семенной способы размножения шалота / Е. А. Шиляева, А. В. Корнев // Картофель и овощи. 2021. № 3. С. 38-40. DOI 10.25630/PAV.2021.43.66.007. EDN AFJUFO.
5. Шиляева Е. А. Лук шалот на северо-востоке России / Е. А. Шиляева // Овощи России. 2018. № 3(41). С. 40-42. EDN XTXEHJ.
6. Шиляева Е. А. Элементы сортовой технологии лука шалота для условий северо-восточной зоны Приволжского федерального округа / Е. А. Шиляева // Chronos. 2020. № 9(48). С. 59-62. EDN FTKPQA.
7. Шиляева Е. А. Селекция лука-шалота на северо-востоке России / Е. А. Шиляева // Картофель и овощи. 2018. № 5. С. 35-36. EDN XNJCQH.
8. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на яровой ячмень Белгородский 100 / С.А. Емелев, А.В. Помелов, М.В. Черемисинов, Г.П. Дудин // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. – С.203-208.
9. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта родник Прикамья / С. А. Емелев, Е. Ю. Савиных // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 25 ноября 2021 года. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С. 299-303. EDN OMMMIP.
10. Зыкова Ю. Н. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений / Ю. Н. Зыкова, Л. В. Трефилова, А. Л. Ковина // Микроорганизмы и плодородие почвы : материалы I

Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой, Киров, 21–25 февраля 2022 года. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 57-62. EDN DVCEOD.
11. Использование лазерного мутагенеза в селекции растений в России и за рубежом / Г. А. Ренгартен, С. А. Емелев, Е. Ю. Савиных, М. В. Черемисинов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 5. С. 55-61. EDN PRWDSR.
12. Итоги селекционной работы по зерновым культурам в Вятском государственном агротехнологическом университете / Г. А. Ренгартен, С. А. Емелев, Е. Ю. Савиных, М. В. Черемисинов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 5. С. 81-85. EDN PBRFAK.
13. Деменко В.И. Микроклональное размножение садовых растений: учебное пособие. Москва, 2007. 55с.
14. Савиных Е. Ю. Современные лабораторные методы определения патогенов картофеля / Е. Ю. Савиных // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: Материалы III Всероссийской национальной научно-практической конференции, Киров, 21 декабря 2021 года. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 41-45. EDN MSCFIR.

УДК 636.934.57

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОБОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (ППЖ)

Габова К. Ю., Каткова И. В. – магистранты 1 года обучения агрономического факультета
Научный руководитель – Тюлькин А.В., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В данной статье исследована возможность и эффективность применения продукции переработки животноводства как органического удобрения. В лабораторных условиях выполнены исследования по содержания массовой доли азота, калия и фосфора в ППЖ. Взяв 4 вида ППЖ: свиной, подстилочный КРС, бесподстилочный КРС и куриный помет, мы выяснили, что самым малоэффективным является ППЖ на основе навоза КРС, а самым эффективных из представленных органических удобрений. Является куриный помет, который содержит наибольшее количество азота.

Ключевые слова: ППЖ, навоз, куриный помет, органическое удобрение.

Несмотря на огромное разнообразие минеральных удобрений на рынке сельскохозяйственные предприятия для повышения плодородия почвы делают акцент на применении органических удобрений. По большей мере это связано с экономической эффективностью, так как хозяйства (особенно животноводческого направления) уже имеют в достаточное количество органики. Но помимо доступности такие удобрения имеют очень важное преимущество перед минеральными – улучшение структуры почвы. Благодаря органическим удобрениям почва не только насыщается питательными веществами, но и становится более рыхлой и воздухопроницаемой, что является хорошим показателем при возделывании сельскохозяйственных культур [1].

К органическим удобрениям относятся побочный продукт животноводства (ППЖ), торф, компосты, сидераты, костная мука, ил, солома и др. Каждое из перечисленных видов имеет свои преимущества и недостатки, и все они требуют правильного и рационального использования для проявления своих лучших качеств. Так, например, не рекомендуется вносить свежий свиной навоз из-за большого содержания в нем азота, так как это может

привести к ожогу корневой системы растения. А куриный помет следует применять совместно с компостом и использовать в качестве подкормки [2].

Самым «популярным» органическим удобрением является коровий навоз. Однако, несмотря на его широкое распространение, из всех видов навоза он является самым непитательным, поэтому в неплодородные почвы его необходимо вносить в больших количествах.

Использование органических удобрений хозяйствами (юридические лица, ИП, КФХ) в последнее время стало очень актуальной тематикой, так как с 1 марта 2023 года вступил в силу Федеральный закон от 14.07.2022 N 248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который вводит новое понятие навоза – побочный продукт животноводства (ППЖ)

Для проведения лабораторных испытаний взяты образцы ППЖ различных сельхозпредприятий Кировской области. Данное исследование направлено изучение агрохимических показателей трех видов побочного продукта животноводства:

1. На основе подстилочного навоза КРС,
2. На основе бесподстилочного навоза КРС,
3. На основе свиного навоза
4. На основе птичьего помета.

В ходе испытания образцы проверяли на следующие показатели:

1) Массовая доля органического вещества, на сухое вещество;
2) Показатель активности водородных ионов pH (сол);
3) Массовая доля азота общего в абсолютно сухом веществе;
4) Массовая доля фосфора общего в абсолютно сухом веществе;
5) Массовая доля калия общего в абсолютно сухом веществе.

Для наибольшей достоверности каждого вида ППЖ взято по 3 образца.

Таблица 1 – Агрохимические показатели в образцах побочного продукта животноводства, обработанный и переработанный (органическое удобрение на основе подстилочного навоза КРС)

Показатель	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Среднее
Массовая доля органического вещества, на сухое вещество, %	47,8	50,5	более 80,0	59,4
Показатель активности водородных ионов pH (сол), ед. pH	6,2	7,3	8,4	7,3
Массовая доля азота общего в абсолютно сухом веществе, %	1,3	1,2	1,9	1,5
Массовая доля фосфора общего в абсолютно сухом веществе,%	0,8	0,5	1,8	1,0
Массовая доля калия общего в абсолютно сухом веществе, %	1,1	0,9	1,1	1,0

Как видно из таблицы 1, наибольшее содержание органического вещества представлено в образце №3, а наименьшее – в образце №1.

При сравнении подстилочного и бесподстилочного навозов видно, что содержание органического вещества и других компонентов в ППЖ на основе бесподстилочного навоза КРС более высокое нежели в ППЖ на основе подстилочного.

Таблица 2 - Агрохимические показатели в образцах побочного продукта животноводства, обработанный и переработанный (органическое удобрение на основе бесподстилочного навоза КРС)

Показатель	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Среднее
Массовая доля органического вещества, на сухое вещество, %	64,6	более 80,0	более 80,0	74,8
Показатель активности водородных ионов pH (сол), ед. pH	8,6	8,1	8,4	8,4
Массовая доля азота общего в абсолютно сухом веществе, %	1,4	2,6	2,6	2,2
Массовая доля фосфора общего в абсолютно сухом веществе,%	1,1	2,1	1,9	1,7
Массовая доля калия общего в абсолютно сухом веществе, %	2,2	3,6	2,1	2,6

Таблица 3 – Агрохимические показатели в образцах побочного продукта животноводства, обработанный и переработанный (органическое удобрение на основе свиного навоза)

Показатель	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Среднее
Массовая доля оргонического вещества, на сухое вещество, %	55,9	64,8	66,2	62,3
Показатель активности водородных ионов pH (сол), ед. pH	8,0	7,8	8,2	8,0
Массовая доля азота общего в абсолютно сухом веществе, %	2,1	2,9	3,2	2,7
Массовая доля фосфора общего в абсолютно сухом веществе,%	2,2	3,2	3,4	2,9
Массовая доля калия общего в абсолютно сухом веществе, %	26,2	14,5	17,2	19,3

В отличие от ППЖ на основе навоза КРС ППЖ на основе свиного навоза характеризуется наиболее высоким содержанием элементов питания (особенно калия), что является положительным показателем.

Таблица 4 – Агрохимические показатели в образцах побочного продукта животноводства, обработанный и переработанный (органическое удобрение на основе птичьего помета)

Показатель	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Среднее
Массовая доля органического вещества, на сухое вещество, %	более 80,0	69,7	более 80,0	76,6
Показатель активности водородных ионов pH (сол), ед. pH	6,4	6,3	6,7	6,5
Массовая доля азота общего в абсолютно сухом веществе, %	4,4	3,3	3,9	3,9
Массовая доля фосфора общего в абсолютно сухом веществе,%	3,8	1,5	1,7	2,3
Массовая доля калия общего в абсолютно сухом веществе, %	3,2	2,6	3,1	3,0

Из всех представленных выше побочных продуктов животноводства куриный помет имеет самые высокие показатели.

Используя средние показатели по рассматриваемым органическим удобрениям сравним эффективность использования каждого из них.

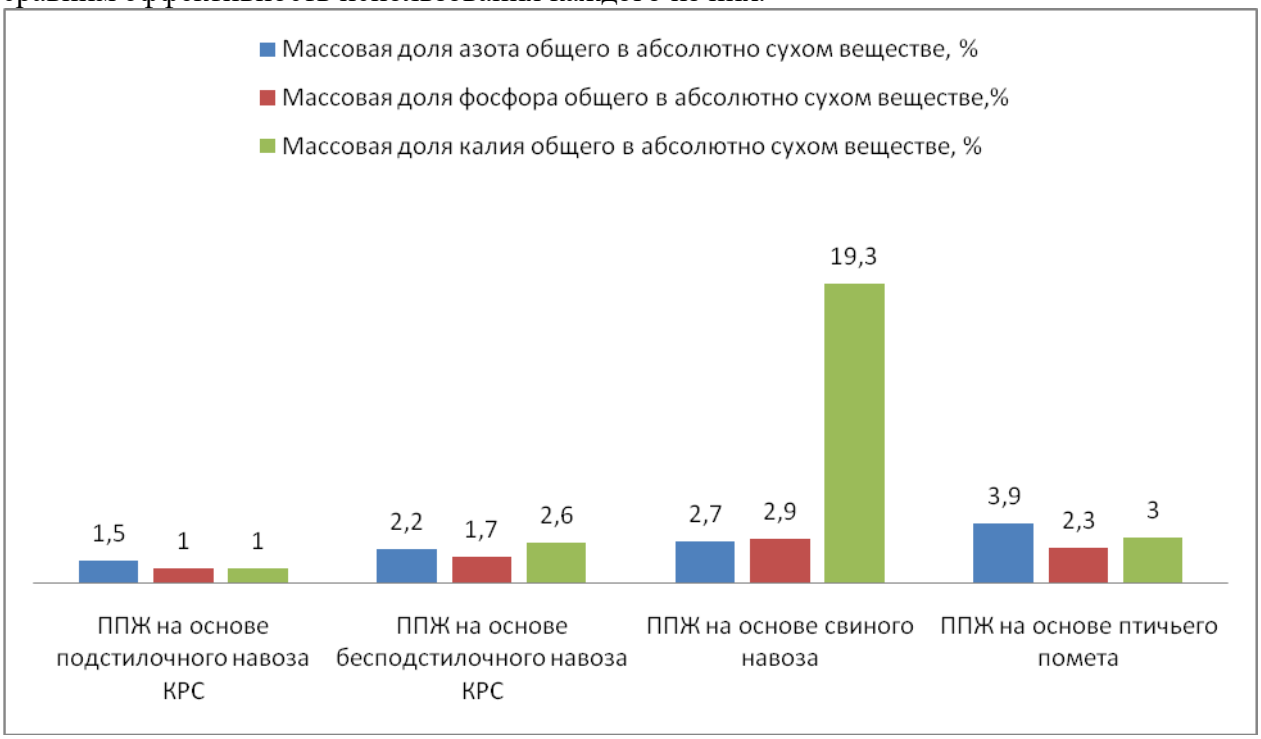


Рисунок 1 – Средние показатели содержания азота, фосфора и калия

Из рисунка 1 видно, что наибольшее количество азота содержится в ППЖ на основе птичьего помета, а наибольшее количество фосфора и калия находится в ППЖ на основе свиного навоза.

Таким образом, самым малопродуктивным органическим удобрением из рассмотренных является побочный продукт животноводства на основе подстилочного навоза КРС. Наибольшим содержанием элементов питания отличились ППЖ на основе свиного навоза и куриного помета.

Каждое удобрение имеет свои минусы и плюсы и, чтобы получать наибольшую эффективность, нужно правильно его использовать, и тогда затраты будут низкими, а урожайность высокой.

Литература

1. Корсунова Т. М. Устойчивое сельское хозяйство: учебное пособие / Т. М. Корсунова, Э. Г. Имескенова. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 132 с. ISBN 978-5-8114-3435-0. Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/206252

2. Дзанагов С. Х. Агрохимия / С. Х. Дзанагов. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 376 с. ISBN 978-5-507-45260-6. Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/292862

3. Занилов А. Х. Агроэкологическая оценка различных систем удобрения в условиях Республики Татарстан / А. Х. Занилов, А. Н. Адаев, А. А. Мууев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13, № 4(51). С. 29- 34. DOI 10.12737/article_5c3de37942eec7.13158665. EDN VTMRQV.

4. Копысов И. Я. Агрохимические свойства дерново-подзолистых почв в условиях антропогенного воздействия / И. Я. Копысов, А. В. Тюлькин, В. В. Тихонов // 2010. № 7. С. 22-24. EDN MZCMAD.

5. Копысов И. Я. Агрохимические свойства почв Центральной части вятских увалов Кировской области и их изменения под влиянием водной и ветровой эрозии / И. Я. Копысов, А. В. Тюлькин, М. Ю. Курдюков // Науке нового века - знания молодых: материалы докладов

7-й научной конференции аспирантов и соискателей: сборник научных статей, Киров, 07 апреля 2007 года / Главный редактор С. Л. Жданов. Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. С. 32-34. EDN ZTORXL.

УДК 664.65

ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПЛОДОВ КОНОПЛИ НА КАЧЕСТВО ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Гамзатова В.Н.– студентка 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Хлопов А.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, Киров, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты изучения продуктов измельчения конопляных плодов и печенья с этими продуктами. Конопляные орешки были измельчены на вальцовой мельнице, на мельнице с каменными жерновами и в блендере. Ключевым вопросом стало наличие или отсутствие крупных частиц плодов конопли в продуктах измельчения, которые ощущались на зубах при дегустации печенья.

Ключевые слова: песочное печенье, плоды конопли, каменные жернова, мельница, показатели качества печенья.

Одним из направлений современного отечественного производства продуктов питания является обогащение традиционных продуктов нетрадиционным сырьем, которое отличается высоким содержанием витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и иных полезных веществ. При этом отмечается стремление к уменьшению калорийности таких продуктов питания [1, 4, 5]. Зачастую объектами модификации становятся самые популярные и простые в изготовлении продукты, такие как хлебобулочные изделия, мучные и сахаристые кондитерские изделия [2, 3].

Перспективными обогатителями являются натуральные, а не синтезированные ингредиенты. Натуральные ингредиенты для обогащения это,во-первых – традиционное сырье с высоким содержанием белка животного и растительного происхождения, концентрированные белковые продукты; во-вторых – продукты, из которых извлечены все имеющиеся питательные вещества, заложенных в них природой; в-третьих – новые источники белковых веществ, витаминов, микро- и макроэлементов, полученные путем биотехнологий.

Помимо вопросов качества готовых изделий существует проблема производства полезной продукции. Очень важно, чтобы полученные продукты сохраняли свои потребительские качества. При этом тесто для их изготовления должно обладать традиционными свойствами и не требовать изменений в технологическом процессе. Так, при изменении традиционной рецептуры резко может измениться технология изготовления. Например, при замене части сахара в рецептуре на сахарозаменитель снижается время работы с тестом до его затягивания [6, 7].

Одним из перспективных продуктов обогащения являются плоды конопли. В сравнении с пшеничной мукой орешки конопли содержат в разы больше белка, жира, бета-каротина, витамина В3, В9, магния, фосфора, калия, железа, цинка, но меньше углеводов, пищевых волокон [2]. Известно, что семенах конопли содержится полный состав незаменимых аминокислот. Это очень актуально для вегетарианцев, поскольку рацион этой группы населения рекомендуется целенаправленно обогащать белоксодержащими ингредиентами.

Актуальным является вопрос выбора способа измельчения конопляных плодов для введения в мучные кондитерские изделия.

Цель работы: изучить влияние способа измельчения плодов конопли на качество песочного печенья.

Задачи:

– определить органолептические показатели качества плодов конопли, измельченных различными способами;

– изучить органолептические показатели качества песочного печенья с добавлением измельченных плодов конопли;

– проанализировать физико-химические показатели качества песочного печенья.

Материалы и методы исследования

В лаборатории хлебопекарных и кондитерских производств ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ были изученыорганолептические показатели качества измельченных различными способами плодов конопли, изготовлено печенье песочно-отсадное с добавлением 15% измельченных конопляных продуктов взамен пшеничной муки.

Схема вариантов:

К – печенье без конопли;

В1 – конопля, измельченная на блендере;

В2 – конопля, измельченная на лабораторной вальцовой мельнице;

В3 – конопля, измельченная на мельнице с каменными жерновами.

Органолептические показатели качества продуктов измельчения конопли оценивали по цвету, вкусу, запаху, ощущениям во рту. Органолептические и физико-химические показатели качества печенья оценивали стандартными методами. Рецептуры печенья представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Рецептура печенья без конопли (контроль)

Ингредиенты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т полуфабриката, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Маргарин для сбивания	82	397,4	325,9
Сахар	99,85	158,9	158,7
Яйцо куриное	27	99,26	26,8
Мука пшеничная ВС	85,5	536,64	458,83
ИТОГО		1192,2	968,4
ВЫХОД	95	1000	950

Таблица 2 – Рецептура печенья с коноплей (варианты)

Ингредиенты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т полуфабриката, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Маргарин для сбивания	82	397,4	325,9
Сахар	99,85	158,9	158,7
Яйца	27	99,26	26,8
Мука	85,5	456,14	390
Измельченные плоды конопли	95,4	80,5	76,8
ИТОГО		1192,2	978,2
ВЫХОД	95	1000	950

Технология приготовления песочного печенья типовая. Конопляное сырье вводили в сбитые маргарин, сахар, яйцо.

Конопляное сырье вариантов 1 и 2 измельчали в лаборатории хлебопекарных и кондитерских производств ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, а В3 – на производстве урбечей. Исходное сырье было одного производителя и одной партии.

При измельчении конопляных плодов в блендере была получена паста с включением грубых частиц оболочек плодов. Эти кусочки оболочек попадались на зубы, создавали неприятные ощущения при разжевывании.

Измельчение орешков конопли на вальцовой мельнице привело к тому, что полученная масса размазалась по валам, забила все свободное пространство и эксперимент пришлось прекратить для предотвращения поломки мельницы.

Продукт измельчения конопли на каменных жерновах был равномерно измельчен, никаких включений и обломков оболочек орешков не наблюдалось. Органолептические показатели качества продуктов, полученных при измельчении конопляных орешков представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели качества продуктов измельчения плодов конопли

Показатели	В1	В2	В3
Вкус	Свойственный	Свойственный	Свойственный
Запах	Свойственный	Свойственный	Свойственный
Цвет	Характерный	Характерный	Характерный
Консистенция	Комковатая	Пастообразная грубая	Пастообразная, гомогенная
Наличие жестких частиц	Есть	Есть	Нет

Все продукты измельчения обладали свойственным вкусом, запахом и цветом. При этом консистенция была разная. После размола на каменных жерновах продукт получился гомогенным без жестких включений. Размол в блендере дал неоднородную структуру продукта. Она напоминала скопление комочков и содержала жесткие частицы оболочек плодов. Для промышленного производства такой способ не подходит, поскольку требуется протирание полученного продукта через сито и дополнительное измельчение.

Таблица 4 – Показатели качества песочного печенья с коноплей

Показатели	Контроль	В 1	В 2
Поверхность	Слабошероховатая	Шероховатая	Шероховатая
Цвет	Соломенный	Светло-коричневый с зелеными вкраплениями	Светло-коричневый с зелеными вкраплениями
Форма	Правильная без расплывания	Правильная без расплывания	Правильная без расплывания
Вид в изломе	Печенье пористое без пустот и следов непромеса		
Запах	Свойственный	Свойственный легко конопляный	Свойственный легко конопляный
Вкус	Свойственный	Свойственный с конопляным привкусом	Свойственный с конопляным привкусом
Ощущения во рту при разжевывании	Характерные, без негативных	Рассыпается легче контроля, встречаются жесткие частицы	Рассыпается легче контроля
Массовая доля влаги, %	4,7	4,6	4,6
Щелочность, град	1,4	1,4	1,4
Намокаемость, %	160	155	155

Полученное сырье вариантов 1 и 3 было использовано для изготовления печенья. Измельченные конопляные продукты хорошо входили в сбитые продукты перед внесением муки. Не создавали сложностей, не загущали и не разжижали смесь.

Данные, представленные в таблице свидетельствуют о том, что введение конопляных продуктов не ухудшает показатели качества песочного. При этом получается новый оригинальный по вкусу вид печенья. Наилучший вариант печенья среди изученных – печенье с коноплей, измельченной на каменных жерновах. В этих образцах печенья не встречаются жесткие частицы оболочек плодов конопли.

Таким образом, лучшее измельчение плодов конопли происходит на мельнице с каменными жерновами. Полученный продукт сохраняет свои вкусовые свойства, не содержит крупных частиц оболочек, имеет консистенцию гомогенной пасты, легко входит в тесто для песочного печенья.

По органолептическим свойствам печенье с коноплей отличается от контроля, при этом получилась новая вкусовая гамма известного печенья. Печенье В3 не содержало крупных частиц оболочек и было более выигрышно по сравнению с В1, где встречались оболочки плодов и создавали неприятные ощущения при разжевывании.

Литература

1. Лыбенко Е. С. Использование льняной муки как функционального ингредиента в хлебопечении / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов, Е. С. Сергачева // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения: сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 197-200.

2. Мосенцева И. И., Орлова Т. В. Повышение биологической ценности мучных кондитерских изделий // Научное обеспечение Вестник Вятского ГАТУ. 2022. № 3 (13). Сельскохозяйственные науки агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 77-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2021 год. Краснодар: КГАУ, 2022. С. 867-870.

3. Обоснование необходимости проектирования хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения для больных сахарным диабетом / Ю. С. Жукова, А. Ю. Маринина, Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 4. С. 17-24.

4. Пастушкова Е. В. Растительное сырье как источник функционально-пищевых ингредиентов / Е.В. Пастушкова, Н.В. Заворохина, А.В. Вяткин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2016. №4. С. 105-113.

5. Хлопов А. А. Люпин узколистный как альтернативный источник белка в питании жителей Волго-Вятского региона / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко, Т. А. Леконцева // Вестник Вятского ГАТУ. 2022. № 3(13). С.2-7.

6. Лыбенко Е. С. Оценка качества песочно-отсадного печенья с сахарозаменителями / Е. С. Лыбенко // Дневник науки. 2018. № 12(24). С. 11-16.

7. Лыбенко Е. С., Жукова Ю. С. Проблемы и перспективы развития производства пищевой продукции диабетического питания в России: монография. Киров, 2019, 96 с.

УДК 339.132

АНАЛИЗ МЯСНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Гасников В.А. – студент 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Назарова Я.И., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются производители мяса и мясных продуктов в городе Киров и Кировской области. Оценивается их доля на рынке региона.

Ключевые слова: конкуренция, мясная продукция, рынок.

Мясная индустрия в России развивается в разной степени в зависимости от региональных особенностей. Исторически, производство мяса было сконцентрировано на зернопроизводящих территориях, что привело к неравномерному развитию рынка мяса в разных регионах страны. Некоторые регионы столкнулись с проблемой избытка мяса, в то время как другие испытывают сложности в обеспечении внутреннего спроса на мясо. Еще одной проблемой является сложность перераспределения мяса по всей территории России из-за ее огромного размера.

По данным статистики, Приволжский Федеральный Округ занимает второе место по объему выращивания скота и птицы на убой. В Кировской области мясомолочная промышленность занимает значительную долю в сельскохозяйственном секторе. Продукция, получаемая в результате переработки мяса, является ключевым компонентом регионального рынка продовольствия и обеспечивает жителей Кировской области качественными продуктами местного производства. Это также гарантирует продовольственную безопасность региона и минимизирует риски, связанные с колебаниями на мировых рынках.

В Кировской области представлено множество компаний, которые занимаются производством мясных продуктов. Среди них есть как крупные предприятия, так и небольшие цеха, которые специализируются на производстве колбасных изделий и мясных полуфабрикатов. Однако, лидером на рынке является АО "Кировский мясокомбинат" который имеет более 40% доли рынка и собственную сеть фирменных магазинов. Она активно продвигает свою продукцию не только на локальном уровне, но и в соседних регионах. Остальные компании отрасли разделены на две категории - компании среднего размера и мелкие компании. Компании среднего размера работают на локальном и региональном уровне, а мелкие компании занимаются продажей на локальных рынках. Некоторые из них имеют небольшое количество торговых точек.

В Кировской области мясная промышленность представлена несколькими крупными мясоперерабатывающими предприятиями, такими как АО «Кировский мясокомбинат», ООО «МК «Дороничи», ЗАО «Заречье», ООО «Советский мясокомбинат», ОАО «Слободской мясокомбинат», ООО МПК «Абсолют вкуса», ООО «Малиновский», ООО «Бизон-Т», а также несколькими небольшими цехами, специализирующимися на производстве колбасных изделий и мясных полуфабрикатов.

Для оценки конкурентоспособности мясоперерабатывающих предприятий в Кировской области нами был проведен анализ, основанный на классификации конкурентов по доле рынка, которую они занимают.

Из данного списка можно провести анализ конкурентоспособности мясоперерабатывающих предприятий в Кировской области с помощью классификации на основе доли рынка, которую они занимают.

АО "Кировский мясокомбинат" занимает лидирующие позиции на рынке мясоперерабатывающей промышленности в Кировской области, имея долю 40%. ООО "МК «Дороничи» следует на втором месте с 19% долей рынка, а ЗАО "Заречье" занимает третье место с 8% долей. Мясокомбинаты в данном регионе классифицируются на локальные, региональные и межрегиональные. АО "Кировский мясокомбинат" продает свою продукцию в г. Кирове и Кировской области, а также в близлежащих регионах, таких как Пермский

край, Нижегородская и Архангельская области, Республика Коми, Удмуртская Республика и Республика Марий Эл. Кроме того, АО "Кировский мясокомбинат" и ООО "МК «Дороничи» входят в состав агропромышленного холдинга "Дороничи", который владеет розничной сетью магазинов "Мясной дворик" (продающих продукты АО "Кировский мясокомбинат") и "Дороничи" (продающих продукты ООО "МК «Дороничи»"). В настоящее время в Кирове и его окрестностях существует 53 магазина этой сети. Продукция данных мясокомбинатов также продается в магазинах федеральных сетей, таких как "Магнит", "Пятерочка" и "Перекрёсток".

ЗАО «Заречье» имеет собственную розничную сеть «Вятское заречье», которая насчитывает 11 магазинов в г. Киров. Продукцию мясокомбината «Заречье» и мясо также можно купить в магазинах федеральных сетей «Магнит», «Пятерочка». ОАО «Слободской мясокомбинат», ООО «Малиновский», ООО «Бизон-Т», ООО «Советский мясокомбинат», ООО МПЗ «Абсолют вкуса» также имеют точки продажи собственной продукции.

Исходя из этой информации, можно сделать вывод, что конкуренция на местном уровне присутствует только среди небольших мясоперерабатывающих предприятий. Большинство компаний работают на региональном рынке, а ОАО "Кировский мясокомбинат", ООО "МК "Дороничи" и ЗАО "Заречье" имеют межрегиональное присутствие. Однако, даже крупные мясоперерабатывающие предприятия в регионе работают только на близлежащих рынках в соседних регионах. Для того чтобы выйти на федеральный уровень и в столичные регионы, требуются значительные оборот и конкурентные преимущества. В целом, на территории Кировской области действует около десяти мясоперерабатывающих предприятий, которые можно условно разделить на три типа. Лидером в отрасли является АО "Кировский мясокомбинат" с долей рынка более 40%, который имеет свою собственную крупную сеть фирменных магазинов, охватывающую всю территорию Кировской области, а также вывозит около половины произведенной продукции в соседние регионы. Второй тип представлен предприятиями среднего размера, которые работают на местных и региональных рынках и имеют свои собственные фирменные магазины. Третий тип - это небольшие мясоперерабатывающие цеха, которые имеют долю рынка на уровне 1-2% и работают в основном на местных рынках. Некоторые предприятия имеют небольшое количество торговых точек.

Литература

1.Бухгалтерский отчёт, налогообложение, аудит в РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.audit-it.ru/

2.Кировский Мясокомбинат – производство мясных продуктов, колбас, деликатесов [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://km-meat.ru/

3.АПХ Дороничи – производство и переработка сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://doronichi.ru/

Мясокомбинат заречье [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.zarechie43.ru/

4.Советский Мясокомбинат – производство мясных продуктов в Кирове [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://sovietmk.ru/

5.ОАО «Слободской мясокомбинат» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.slmk.ru/

6.Абсолют вкуса | Кирово-Чепецк [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://vk.com/absolutgk

УДК 633.111.1: 631.559

БУНКЕРНАЯ УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Даровских К.Ю. – студент 3 курса агрономического факультета
Научные руководители – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент; Савиных Е. Ю., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка бункерной урожайности образцов яровой пшеницы селекции Ульяновского НИИСХ - филиал Самарский НЦ РАН.

Ключевые слова: пшеница, образцы, экологическое сортоиспытание, бункерная урожайность.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [8-10,13]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [12]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [1-15].

В настоящее время в отделе селекции Ульяновского НИИСХ - филиал Самарский НЦ РАН создан перспективный селекционный материал овса, яровой пшеницы и гороха. Новые селекционные линии по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. Всего за период существования отдела создано более 70 сортов различных культур. Из них в различные годы было рекомендовано в производство 29 сортов. В настоящее время селекция ведётся по яровой пшенице, овсу, гороху. Большой вклад в создание новых сортов внесла известный селекционер, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники Маргарита Ивановна Потушанская, руководившая отделом селекции с 1960 г по 2002 год. С 2002 года отдел селекции возглавляет доктор с.-х. наук В.Г. Захаров. [16,17,19].

Выделенные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [8-11, 18,20].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для яровой пшеницы, доза минеральных удобрений (NPK) по 60 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 6 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см. Обработка гербицидом Делегат, ВДГ (0,010 кг/га).

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов и образцов яровой мягкой пшеницы (сорта Баженка, Каменка, Бурлак, Ирень и образцы: ПСИ 53, ПСИ 64, ПСИ 70, ПСИ 71, ПСИ 72, ПСИ 73, ПСИ77, ПСИ 83, ПСИ 89, ПСИ 98).

В качестве стандартных для Кировской области использованы сорта Баженка (селекции ФАНЦ Северо-Востока), Каменка (селекции Верхневолжского ФАНЦ), Ирень

(селекции Уральского ФАНЦ). В качестве контрольного высевался сорт Бурлак (селекции Ульяновского НИИСХ - филиал Самарский НЦ РАН).Сорта характеризуются высокой устойчивостью к болезням, полеганию, хорошиехлебопекарные качества.

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивностис сортом стандартом Баженка. Существенность различий между сортообразцами и стандартом по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}).Уборка пшеницы в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов.

Результаты исследований показали, что изучаемые сорта оказали влияние на бункерную урожайность зерна пшеницы (естественной влажности на момент уборки) зерновых (табл. 1), можно отметить существенную прибавку у большинства испытуемых образцов пшеницы от 7,9% и более к сорту Баженка. В 2022 г. прибавка бункерной урожайности более 30% дали формы и сорта: ПСИ 71, 98, Бурлак, ПСИ 73 и 77, а наибольшая прибавка наблюдалась у образца ПСИ 70 (+1,64 т/га = +50,5%), при $НСР_{05}$ = 0,15 т/га.

Таблица 1 – Урожайность бункерная зерна пшеницы при уборке (2022 г.)

Сорт, образец	Урожайность		
	т/га	± т/га к Баженка	% от Баженка
Баженка	3,24	0,00	100,0
ПСИ 53	3,87	+0,63	119,6
ПСИ 64	3,74	+0,50	115,5
ПСИ 70	4,88	+1,64	150,5
ПСИ 71	4,20	+0,96	129,6
Каменка	3,32	+0,08	102,4
ПСИ 72	3,62	+0,38	111,8
ПСИ 73	4,49	+1,25	138,5
ПСИ 77	4,74	+1,50	146,4
ПСИ 83	2,99	-0,25	92,2
Ирень	3,01	-0,23	92,9
ПСИ 89	3,49	+0,26	107,9
ПСИ 98	4,22	+0,98	130,3
Бурлак	4,44	+1,20	137,0
$НСР_{05}$		0,15	

Во время уборки зернобобовых определялась влажность семян с помощью влагомера WILE 55. При оценке данного показателя наблюдалось, что большинство образцов были достоверно более влажными, чем стандарт Баженка (влажность семян 13,4%) (табл. 2). Семена зерновых, в том числе и пшеницы, должны быть при хранении с влажностью не более 14% (ГОСТ Р 52325-2005), то есть практически все образцы после уборки требовали последующей сушки. На основании результатов по влажности семян зернобобовых можно сделать вывод, что сорт Каменка созревает позднее Баженка на 2-3 дня. По сроку созревания к ней близок сорт Ирень. Ещё более поздним созреванием характеризуются все остальные испытуемые образцы пшеницы. Самое позднее созревание (отставание от сорта Баженка на более чем 7-9 дней) отмечалось у образцов ПСИ 77, 89, 98. Данная урожайность считается средней, это объясняется применением средних норм (доз) внесения минеральных удобрений. Наибольшей бункерной урожайностью среди изучаемых образцов обладала форма ПСИ 70 с урожайностью 4,88 т/га (+50,5%), созревающая на 4-5 дней позднее стандарта Баженка.

Таблица 2 – Влажность семян сортов зернобобовых при уборке (2022 г.)

Сорт, образец	Влажность		
	%	± к Баженка	% от Баженка
Баженка	13,4	0,0	100,0
ПСИ 53	16,2	+2,9	121,3
ПСИ 64	18,3	+5,0	137,0
ПСИ 70	17,8	+4,4	132,9
ПСИ 71	15,5	+2,2	116,1
Каменка	15,1	+1,7	112,5
ПСИ 72	18,9	+5,5	140,9
ПСИ 73	18,0	+4,6	134,4
ПСИ 77	20,3	+6,9	151,4
ПСИ 83	19,4	+6,0	144,7
Ирень	14,9	+1,5	111,4
ПСИ 89	21,2	+7,8	158,5
ПСИ 98	22,3	+9,0	166,9
Бурлак	18,8	+5,4	140,2
НСР $_{05}$		0,7	

Примечание: «–» - семена более сухие, «+» - семена более влажные, чем стандарт

Таким образом, благодаря активной селекции Ульяновского НИИСХ получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду формы яровой пшеницы.

Литература

1. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы V Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. С. 66-69.
2. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы IV Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2018. С. 74-78.
3. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя Изумруд в государственном сортоиспытании Кировской области // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия». 2017. С. 42-44.
4. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя сорта Изумруд в конкурсном и государственном испытаниях // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.Ф. Тихвинского. ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА. 2013. С. 31-35.
5. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
6. Емелев С.А. Активность биологических протравителей семян на яровом ячмене// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 9 (191). С. 5-10.
7. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
8. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III

Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
9. Емелев С.А. Изменчивость ярового ячменя сорта Дина в М2 под действием калийных удобрений //Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 12-15.
10. Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
11. Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
12. Емелев С.А. Создание исходного материала для селекции ярового ячменя под действием мочевины, лазерного излучения и дальнего красного света: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Емелев Сергей Александрович. Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2008. 18 с.
13. Емелев С.А. Экологическая оценка применения калийных удобрений на яровом ячмене сорта Биос-1// Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 15-19.
14. Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
15. Жилин Н.А., Зайцева И.Ю., Щенникова И.Н., Емелев С.А. Сорт Биос 1 как исходный материал для селекции ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181(вып. 2): С.96-100.
16. Захаров В.Г., Яковлева О.Д. Результативность селекции яровой мягкой пшеницы на повышение урожайности (на примере сортосмены по Ульяновской области) // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3 (47). С.59-65.
17. Оценка урожайности и стабильности сортов яровой пшеницы методом gge biplot анализа/ Захаров В.Г., Яковлева О.Д. // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции в Беларуси. Достижения науки – ПРОИЗВОДСТВУ: материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию. Минск, 2021. С. 185-188.
18. Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
19. Эффективность статистических методов оценки адаптивности генотипов яровой мягкой пшеницы вдоль экологического вектора / В.В. Сюков, В.Г. Захаров, П.Н. Мальчиков и др.// Аграрный научный журнал. 2019. № 2. С. 4-12.
20. Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 634.57: 634.1-15

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МАНЬЧЖУРСКОГО ОРЕХА

Даровских К.Ю. - студент 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в северных регионах России является маньчжурский орех. Эта орехоплодная культура распространена на большей территории России (Дальний Восток, Хабаровский и Приморский край, Южный Сахалин, Курильские острова). Маньчжурский орех ценен в биохимическом отношении из орехов можно готовить различные продукты переработки. В Госреестре селекционных достижений насчитывается 1 сорт маньчжурского ореха – Ленинградский внесенный с 2020 г, выведенный Грибининым Алексеем Сергеевичем [1-10].

Ключевые слова: маньчжурский орех, нетрадиционная культура, Госреестр, сорт, селекция.

Орех маньчжурский больше известен как декоративное растение. Его используют для посадки на газонах, в аллеях, лесопарках. Листья выделяют Фитонциды, поглотают пары бензина и ацетилена, очищая от них воздух. Однако маньчжурский орех заслуживает внимания любителей и как орехоплодная культура. В отличие от своего ближайшего сородича - грецкого ореха, который растет на юге, маньчжурский устойчив к низким температурам и может выращиваться в районах с суровым климатом, в диком состоянии он распространен на Дальнем Востоке, в Хабаровском и Приморском краях, на Южном Сахалине и Курильских островах, за пределами России - в Корее и Северном Китае. Растет по долинам рек, оврагам, лесным опушкам.

В культуре заходит на севере до Ленинграда и Архангельска, на востоке растет в Свердловске, Новосибирске, Томске, Красноярске.

В Удмуртии и Пермской области встречается отдельными деревьями у садоводов-любителей. В Ижевске несколько экземпляров ореха растет на территории центральной станции юннатов, на газоне у перекрестка улиц Горького и Кирова. На усадьбе Нагорного лесничества растут деревья маньчжурского ореха, посаженные в 1952 г. Они перенесли суровые зимы 1968 -1969 и 1978-1979 гг. и достигли высоты 12-13 м.

В учхозе Пермского сельскохозяйственного института орех растет с 1970 года.

Биологические особенности. Орех маньчжурский относится к семейству ореховых. Ствол достигает высоты до 28 м и диаметра 60-75 см, покрыт толстой темно-бурой корой. На молодых деревьях она гладкая, с возрастом растрескивается. Побеги толстые, длиной 0,5 м и более. Листья крупные, до 1 м длиной, непарноперистые, состоят из 10-20 листочков, удлиненно эллиптической Формы. Распускаются листья в середине или во второй половине мая.

Орех маньчжурский - однодомное раздельнополое растение. Мужские цветки - в сережках длиной 10-30 см, женские - в кистях по 5-12. Цветут одновременно с распусканием листьев. Вступает в плодоношение на 6-м году жизни. Плод - ложная костянка, покрыта снаружи буро-зеленой оболочкой, легко отделяющейся от спелого ореха. Орехи круглые, овальные или яйцевидные с заостренной вершиной, диаметром 2-3 см и длиной 3-5 см. Касса 1000 орехов 7250 г, в 1 кг 100-175 штук, скорлупа толстая, морщинистая и очень твердая. Выход ядра значительно меньший, чем у грецкого ореха, и составляет 15% сухой массы ореха. Ядро вынимается с трудом. По вкусу оно не уступает ядру грецкого ореха. Содержит 55-65% жира, 18-19% белка, 9-15 % углеводов, дубильные, красящие вещества, витамины, 3-5% золы. Созревают орехи в сентябре. Плодоношение обильное, но не ежегодное, одно дерево дает 50-80 кг орехов. Употребляют их в свежем виде, для кондитерских целей. Из них получают масло, которое используют в медицине и кулинарии. Листопад наступает рано, в сентябре деревья полностью сбрасывают листья.

Корневая система ореха маньчжурского стержневая. Вертикальные корни проникают глубоко в почву, а горизонтальные уходят далеко за пределы проекции кроны, живет орех 200 и более лет.

Орех маньчжурский устойчив к низким температурам, он выносит морозы до - 40°С. Хорошо растет и плодоносит в Петрозаводске, Москве, Башкирии, на среднем Урале и ряде районов Сибири. Однако он часто побивается весенними заморозками, от которых страдают листья, цветки и верхушки молодых побегов. При неоднократном подмерзании надземная система превращается в многоствольный куст высотой 4-5 м.

Требования маньчжурского ореха к свету меняются с возрастом. Молодые относительно теневыносливы, с переходом к плодоношению требования к свету возрастают и высокие урожаи возможны только в условиях хорошей освещенности.

Маньчжурский орех предъявляет высокие требования к почвам, он лучше растет на нейтральных или слабокислых, супесчаных и суглинистых почвах. Они должны быть высокоплодородными, достаточно увлажненными и хорошо дренированными. Тяжелые глинистые, холодные и сильнокислые почвы не пригодны для его выращивания.

Особенности выращивания. Размножают орех маньчжурский семенами. Орехи для посева собирают с местных наиболее устойчивых и урожайных Форм. Сеют их в сентябре. Место для посева не должно затапливаться весенними водами. На низких участках орехи вымокают. Высевают их в бороздки через 8 см друг от друга на глубину 10 см, Сверху рядки мульчируют перегноем или торфяной крошкой. Высевать можно орехи на постоянное место в предварительно подготовленную почву. Всходы появляются на следующий год в мае. Высевают орехи и весной. Для этого их предварительно стратифицируют 6-7 месяцев стратифицированные орехи всходят через месяц после посева.

Сеянцы в первый год образуют стебель длиной 20-25 см и стержневую корневую систему, проникающую на глубину до 50 см. На второй год достигают высоты 1 м. В этом возрасте их и следует высаживать на постоянное место. Пересаживают и более взрослые растения, нормально приживаются и 5-7 летние растения. При выборе места под маньчжурский орех необходимо помнить, что он может затенять соседние участки. Поэтому его надо размешать так, чтобы тень падала на участок владельца.

Ямы копают диаметром 80 и глубиной 70 см. В каждую яму с верхним плодородным слоем почвы вносят 30 кг перегноя и 500 г суперфосфата. До посадки саженца в дно ямы вбивают кол, к которому подвязывают саженец ореха. Посадку проводят весной и осенью. При посадке нескольких растений расстояние между ними должно быть не менее 6-8 м.

В саду орех растет быстро. Образует красивую ажурную крону с небольшим количеством скелетных разветвлений. Обрезка должна быть самой минимальной - удаление усохших, поврежденных и растущих внутрь кроны ветвей. Уход за почвой заключается в рыхлении и ежегодном мульчировании приствольного круга компостом.

Известен с 2020 г сорт Маньчжурского ореха Ленинградский.

Ленинградский. Включен в Госреестр по Российской Федерации. Раннего срока созревания. Технический. Дерево среднее, быстрорастущее. Крона средней густоты, округлая, ветви отходят от ствола под острым углом. Кора гладкая, серая. Побеги толстые, оливково-желтые. Листья, желтовато-зеленые, блестящие, со слабой опушенностью. Край пильчатый. Черешок средней длины, толстый, опушенный. Плоды крупные, средней одномерности, продолговатые, сильноребристые, массой 7 г. Скорлупа средней толщины, плотная, шероховатая, маслянистая, блестящая, твердая, отделяемость хорошая. Ядро белое, консистенция сочная, плотная. Выход ядра 20%. Выполненность ореха 50%. Вкус сладкий. Плодоношение ежегодное. Содержание жира в плодах - 60%. Дегустационная оценка в свежем виде 5 баллов. Средняя урожайность - 24 ц/га. Сокоотдача при подсочке - 36 ц/га. По данным заявителя, устойчивость к засухе средняя, жаровыносливость высокая.

Литература
1. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.
2. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А. Ренгартен// Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сб. матер. Междунар науч.-практич. конф. - Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.
3. Ренгартен Г.А., Савиных Е.Ю. Размножение, формирование, интродукция фундука в Кировской области /Г.А. Ренгартен, Е.Ю. Савиных // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всерос. науч.-практич. конф. с международным участием. Киров, 2021. С. 192-196
4. Ренгартен Г.А.Селекционная работа с фундуком за рубежом и в России/ Г.А. Ренгартен //Вестник КрасГАУ. 2022. № 7 (184). С. 28-35
5. Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России/ / Фундаментальные исследования. 2013. № 11. ч. 1. С. 115-121.
6. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. ст. Орёл: ВНИИСПК, 2013. - С. 138-148.
7. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Р.В. Подкопайло, Л.С. Литвинова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014. № 3. С. 39.
8. Ренгартен Г.А. Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: Сб. науч. тр. XV Междунар. науч.- практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. Киров, 2015. ч. 2. С. 68-73.
9. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области / Г.А. Ренгартен // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всерос. науч.- практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА, Киров, 2019. С. 357-360.
10. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всерос. (национальной) науч.-практич. конф. Киров, 2020. С. 51-54.

УДК 633.367.2:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ КОНДИЦИОННЫХ СЕМЯН ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО СЕЛЕКЦИИ РГАУ- МСХА В ЭСИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Двинянинова М.А. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности зерна люпина узколистного сортов селекции РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорта, урожайность, зерно.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [11-13,16]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [15]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией

экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест. Основной проблемой является слабое генетическое разнообразие, а в отношении люпина этот процесс особенно актуален [22]. Реальный сбор продукции не будет увеличиваться, если не улучшать генетический потенциал и разнообразие сортов. Для продуктивного селекционного процесса необходим поиск новых источников хозяйственно-ценных признаков, при этом учитывать связь всех элементов структуры урожая растений и реакции на изменение метеорологических условий в регионе возделывания культуры [19-22]. На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [3-18]. В настоящее время в Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева (ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА имени К. А. Тимирязева) на кафедрах генетики, селекции и семеноводства (Коноревым П.М.) и растениеводства и луговых экосистем (Гатаулина Г.Г.) создан перспективный селекционный материал люпина узколистного и белого. Новые селекционные формы (сорта) по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. [1-3,19-22]. Выделенные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ) и паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [11-14, 23,24]. Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для люпина однолетнего, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см. В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов люпина узколистного (сорт Деко 2). В качестве стандартного использован безлисточковый сорт гороха посевного Указ (селекции ФГБУН Самарский ФИЦ РАН и ФГБУН ФИЦ Казанский научный центр РАН). В качестве контрольного высевался горох полевой (пелюшка) сорта Рябчик (селекции Фалёнская селекционная станция - филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока). Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. После уборки проведено определение уровня урожайности с сортом гороха (стандарт) Указ. Уборка зернобобовых в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа. Бункерная урожайность зерна у гороха Указ составила 41,3 ц/га(при НСР $_{05}$ = 3,5 ц/га)(табл. 1). Пелюшка Рябчик имела существенно меньшую бункерную урожайность – недополучение 10,1 ц/га, чем стандарт. Наименьшая бункерная урожайность отмечается у сорта Деко 2 (-54,4%).

Таблица 1– Бункерная урожайность зерна зернобобовых культур

Сорт	Урожайность		
	ц/га	± ц/га к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН			
Указ (горох)	41,3	—	100,0
ВНИИ люпина			
ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА			
Деко 2	18,8	-22,4	45,6
Фаленская селекционная станция			
Рябчик (пелюшка)	31,1	-10,1	75,5
НСР $_{05}$		3,5	

Во время уборки зернобобовых определялась влажность семян с помощью влагомера WILE 55. При оценке данного показателя наблюдалось, что у сорта Деко 2 были достоверно более сухими, чем стандарт Указ (влажность семян 24,4%) (табл. 2). Семена зернобобовых, в том числе и люпина, должны быть при хранении с влажностью не более 14% (ГОСТ Р 54632-2011. Люпин кормовой), до 16% - средняя сухость, а при 18,1% зерно люпина – сырое, то есть практически все образцы после уборки требовали последующей сушки.

Таблица 2 – Влажность семян сортов зернобобовых при уборке (2022 г.)

Сорт	Влажность		
	%	± к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН			
Указ (горох)	24,4	—	—
ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА			
Деко 2	21,6	-2,9	-11,7
Фаленская селекционная станция			
Рябчик (пелюшка)	20,1	-4,3	-17,6
НСР $_{05}$		2,8	

Примечание: «–» - семена более сухие, «+» - семена более влажные, чем контроль

На основании результатов по влажности семян зернобобовых можно сделать вывод, что пелюшка Рябчик созревает раньше сорта Указ. По сроку созревания к ней близки сорта люпина.

Урожайность кондиционных семян зернобобовых отражена в таблице 3: у гороха Указ получена 36,3 ц/га и пелюшки Рябчик - 28,9 ц/га.

По урожайности сорта люпина в целом разделились на две группы: низкоурожайные (по сравнению с сортом Указ) – достоверное снижение урожайности на 4…9,9 ц/га (НСР $_{05}$ = 3,2 ц/га);высокоурожайные (по сравнению с сортом Указ) – достоверное увеличение урожайности на 3,5…6,5 ц/га (прибавка 9,6…17,9%).

Данная урожайность считается средней, это объясняется отсутствием применения гербицидов и пониженных норм (доз) внесения минеральных удобрений.

Проведенные исследования показали, что сорта люпина узколистного полученные из ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева эффективно использовать в качестве кормовой и возможно пищевой культуры. Требуется более детальное исследование сортов в условиях Кировской области, а именно изучение технологии возделывания (в частности использование десикантов, которые ускоряя созревание, уменьшают содержание алкалоидов) данных сортов.

Таблица 3 – Урожайность кондиционных семян зернобобовых культур

Сорт	Влажность, %	Урожайность		
		ц/га	± ц/га к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН				
Указ (горох)	9,6	36,3	—	100
ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА				
Деко 2	8,6	17,1	-19,1	47,2
Фаленская селекционная станция				
Рябчик (пелюшка)	8,9	28,9	-7,4	79,7
НСР $_{05}$			3,2	

Таким образом, благодаря активной селекции РГАУ- МСХА им. К. А. Тимирязева получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду формы люпина узколистного.

Литература

1. Бегеулов М. Ш. Использование люпиновой муки в хлебопечении / М. Ш. Бегеулов, П. М. Конорев // Хлебопродукты. 2022. № 10. С. 30-34.
2. Гатаулина Г.Г., Медведева Н.В., Шитикова А.В. Люпин белый (Lupinus albus L.) - альтернатива сое: новый сорт Тимирязевский // Кормопроизводство. 2020. № 1. С. 36-40.
3. Дебелый Г.А., Конорев П.М., Меднов А.В. Результаты и перспективы использования детерминантных сортов люпина узколистного // Агрохимический вестник. 2011. № 5. С. 25-
4. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя Изумруд в государственном сортоиспытании Кировской области // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия». 2017. С. 42-44.
5. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя сорта Изумруд в конкурсном и государственном испытаниях // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.Ф. Тихвинского. ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА. 2013. С. 31-35.
6. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
7. Емелев С.А. Активность биологических протравителей семян на яровом ячмене // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 9 (191). С. 5-10.
8. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
9. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
10.Емелев С.А. Изменчивость ярового ячменя сорта Дина в М2 под действием калийных удобрений //Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 12-15.
11.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
12.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
13.Емелев С.А. Создание исходного материала для селекции ярового ячменя под действием мочевины, лазерного излучения и дальнего красного света: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Емелев Сергей Александрович. - Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2008. 18 с.
14.Емелев С.А. Экологическая оценка применения калийных удобрений на яровом ячмене сорта Биос-1//Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 15-19.
15.Емелев С.А., Дудин Г.П. Изменчивость ярового ячменя в М3 под действием мутагенных факторов различной природы // Науке нового века - знания молодых: тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. Киров, 2002. С. 15-17.
16.Емелев С.А., Лыбенко Е.С. Люпин узколистный как сидеральная и кормовая культура в условиях Кировской области // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных

систем: Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров, 2022. С. 341-346.
17.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
18.Жилин Н.А., Зайцева И.Ю., Щенникова И.Н., Емелев С.А. Сорт Биос 1 как исходный материал для селекции ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181(вып. 2): С.96-100.
19.Конорев П.М. Селекционная ценность взаимосвязи хозяйственно ценных признаков с элементами проводящей системы у сортов и сортообразцов люпина узколистного с разными типами ветвления // Кормопроизводство. 2022. № 8. С. 7-12.
20.Патент на селекционное достижение № 6892. Люпин узколистный ДЭКО 2 : № 8853742 : заявл. 24.11.2011 / Г. А. Дебелый, П. М. Конорев, А. В. Меднов; заявитель РГАУ- МСХА.
21.Практикум по селекции и семеноводству полевых культур: учебное пособие / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, А.Н. Березкин и др. СПб: Лань, 2022. 448 с.
22.Частная селекция полевых культур: учебник / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, Т.И. Хупацария, и др. СПб: Лань, 2022. 544 с.
23.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
24.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 631.53.01

СОРТОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ТУЖИНСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Дербенева М.Л. – магистрант 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Лыбенко Е.С., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Статья посвящена анализу сортового состава и структуры яровых зерновых культур Тужинского района Кировской области.

Ключевые слова: сорт, ячмень, пшеница, овес, сортовой состав, яровые зерновые культуры.

Величина получаемого в сельском хозяйстве урожая во многом зависит от применяемой технологии возделывания, от правильно выбранного сорта и качества посевного материала [1, 6, 9, 11-13]. Сорт, подобранный с учетом почвенно-климатических условий хозяйства, и семена, обладающие хорошими посевными качествами, – важные условия для повышения валовых сборов продукции растениеводства [8, 10]. Опыт научно-исследовательских учреждений и производственная практика передовых хозяйств показывают, что посев районированных сортов с высокими сортовыми и посевными качествами повышает урожайность зерновых и других культур на 20-30% без каких-либо дополнительных затрат [2-5, 7, 14-16].

Вместе со значимостью сорта и посевного материала нужно учитывать сортовые ресурсы важнейших яровых зерновых культур.

Цель работы – проанализировать сортовой состав и структуру посевного материала яровых зерновых культур Тужинского района Кировской области в 2020-2022 гг.

Работа проведена на базе филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Кировской области. Объект исследования – образцы семян яровых зерновых культур, предоставленные всеми хозяйствами района.

Сортовой состав и структура высеянных в хозяйствах Тужинского района семян яровых зерновых культур приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Сортовая структура высеянных семян яровых зерновых культур

Культура	Сорт	Количество высеянных семян					
		т			%		
		2020	2021	2022	2020	2021	2022
Пшеница	Всего	692,4	782,0	719,0	100,0	100,0	100,0
	Маргарита	283,0	166,0	62,0	40,9	21,2	8,6
	Симбирцит	152,4	32,0	30,0	22,0	4,1	4,2
	Ульяновская 105	102,0	193,0	301,0	14,7	24,7	41,9
	Ирень	130,0	254,0	242,0	18,8	32,5	33,6
	Йолдыз	25,0	120,0	-	3,6	15,3	-
	Каменка	-	17,0	84,0	-	2,2	11,7
Овес	всего	271,0	252,0	155,0	100,0	100,0	100,0
	Кречет	12,0	52,0	97,0	4,4	20,6	62,6
	Конкур	259,0	200,0	53,0	95,6	79,4	34,2
	Медведь	-	-	5,0	-	-	3,2
Ячмень	Всего	352,4	267,0	296,0	100,0	100,0	100,0
	Белгородский 100	21,0	-	-	5,9	-	-
	Новичок	87,0	170,0	130,0	24,7	63,7	43,9
	Нур	113,0	86,0	136,0	32,1	32,2	46,0
	Эколог	111,4	11,0	30,0	31,6	4,1	10,1
	Зазерский 85	20,0	-	-	5,7	-	-

Все сорта включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому региону. Общий высев сортовых семян яровой мягкой пшеницы в указанные годы колебался от 692,4 до 719 т, овса – от 155 до 271 т, ячменя – от 296 до 352,4 т. При этом в динамике лет наблюдается увеличение высева семян яровой мягкой пшеницы и снижение высева овса и ячменя.

Количество высеваемой пшеницы в 2022 г. увеличилось по сравнению с 2020 г. на 26,6 т. В Тужинском районе за 2020-2022 гг. высевали 6 сортов мягкой яровой пшеницы. В 2022 г. семена сортов Маргарита и Симбирцит стали высевать примерно в 5 раз меньше по сравнению с 2020 г., а площади под сортами Ульяновская 105 и Ирень в 2022 г., наоборот, возросли по сравнению с остальными сортами. Сорт Йолдыз перестали использовать совсем и заменили сортом Каменка.

В среднем у ярового ячменя в 2020-2022 гг. больше всего высевали семян сортов Новичок (44%) и Нур (37%). Хозяйства Тужинского района в 2021 и 2022 гг. отказались от выращивания сортов Белгородский 100 и Зазерский 85. У овса в рассматриваемый период произошло снижение доли семян сорта Конкур с 95,6 до 34,2%, а доля семян сорта Кречет в 2022 г. возросла в 14 раз по сравнению с 2020 г. и составила 62,6%.

Краткая характеристика сортов яровых зерновых культур Тужинского района.

Пшеница.

Ирень. Сорт раннеспелый, вегетационный период 77-93 дней. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе составляет 38,4 ц/га. Устойчив к полеганию. Среднеустойчив к мучнистой росе, восприимчив к септориозу, корневым гнилям, стеблевой ржавчине. Сильновосприимчив к пыльной и твердой головне, бурой ржавчине. Требуются протравливание семян, фунгицидные обработки в период вегетации. Хлебопекарные качества хорошие, ценная пшеница.

Маргарита. Сорт является среднеспелым. Вегетационный период 80-94 дня. Высокоурожайный (22,9 ц/га в среднем). Высокоустойчив к полеганию,

среднезасухоустойчив. Хлебопекарные качества удовлетворительные – пшеница филлер. Умеренно восприимчив к септориозу.

Симбирцит. Среднеспелый, вегетационный период 85-96 дней. Высокопродуктивный сорт, средняя урожайность в Волго-Вятском регионе составила 38,5 ц/га. Зерновки крупные, масса 1000 зерен 32-47 г. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость средняя. Умеренно восприимчив к бурой ржавчине; восприимчив к пыльной головне. Хлебопекарные качества удовлетворительные (пшеница филлер).

Ульяновская 105. Относится к группе среднеспелых, вегетационный период – 77-95 дней. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе – 33,2 ц/га. Сорт устойчив к полеганию, к засухе. В полевых условиях бурой ржавчиной, пыльной головнёй и мучнистой росой поражается средне. Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера.

Йолдыз. Сорт среднеспелый, вегетационный период 78-95 дней. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе – 31,7 ц/га. Средняя устойчивость к полеганию. Умеренно устойчив к бурой ржавчине. Засухоустойчивость средняя. Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера.

Каменка. Среднеспелый, вегетационный период 78-97 дней. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе – 36,8 ц/га. Устойчивость к полеганию и засухоустойчивость средняя. В полевых условиях мучнистой росой поражается слабо, корневыми гнилями и септориозом – средне, бурой ржавчиной и пыльной головней – сильно. Хлебопекарные качества хорошие, ценная пшеница.

Овес.

Кречет. Среднеранний сорт, вегетационный период 73-94 дня. Средняя урожайность 35,6 ц/га. Среднеустойчив к полеганию и засухе. Восприимчив к пыльной головне и бактериальному ожогу; сильновосприимчив к корончатой ржавчине и красно-бурой пятнистости. Ценный по качеству, тонкопленчатый.

Конкур. Среднеспелый, вегетационный период 79-95 дней. Средняя урожайность 33,8 ц/га. Устойчивость к полеганию и засухе выше средней. Восприимчив к пыльной головне, корончатой ржавчине и бактериальному ожогу.

Медведь. Среднеспелый, вегетационный период 84-102 дня. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе – 40,1 ц/га. Средняя устойчивость к полеганию и засухе. Умеренно восприимчив к пыльной головне. В полевых условиях бактериальным ожогом, корончатой и стеблевой ржавчиной поражался слабо, красно-бурой пятнистостью – средне. Ценный по качеству.

Ячмень.

Белгородский 100. Среднеспелый, вегетационный период 73-86 дней. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе – 43,5 ц/га. Среднезасухоустойчив. Восприимчив к гельминтоспориозу, сильновосприимчив к пыльной головне. Ценный по качеству.

Новичок. Среднеспелый, вегетационный период 72-85 дней. Засухоустойчивость и устойчивость к полеганию средние. Умеренно восприимчив к гельминтоспориозу, корневым гнилям, полосатой пятнистости и стеблевой ржавчине; восприимчив к пыльной головне. Сорт зернофуражный.

Нур. Среднеспелый, вегетационный период 70-93 дня. Средняя урожайность составляет 34,2 ц/га. Устойчивость к полеганию высокая. Засухоустойчивость средняя. Устойчив к пыльной и каменной головне, умеренно восприимчив к корневым гнилями и стеблевой ржавчине, восприимчив к полосатой пятнистости, сильновосприимчив к гельминтоспориозу. Включен в список ценных по качеству сортов.

Эколог. Сорт среднеспелый, созревает в среднем за 81 день. Высокоурожайный. Характеризуется групповой устойчивостью к болезням - генетически защищен от пыльной головни, практически устойчив к черной и твердой головне, слабовосприимчив к полосатой пятнистости, сравнительно устойчив к корневым гнилям. Устойчив к полеганию. Обладает высокими крупяными качествами, включен в список наиболее ценных по качеству сортов РФ. Имеет хорошие пивоваренные качества.

Зазерский 85. Сорт среднепоздний, вегетационный период 86-100 дней. Устойчивость к полеганию высокая. В средней степени поражается пыльной головней и сетчатым гельминтоспориозом Сорт интенсивного типа. Характеризуется хорошими пивоваренными качествами.

Таким образом, все сорта яровых зерновых культур, выращиваемых в Тужинском районе Кировской области, включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому региону. При этом в динамике лет наблюдается увеличение высева семян яровой мягкой пшеницы и снижение высева овса и ячменя. В основном сорта относятся к группе среднеспелых, отличаются устойчивостью к полеганию, засухе и основным грибным заболеваниям.

Литература

1. Volkova L. Morpho-physiological parameters of wheat cultivar for cultivation on aluminum-acid soils / L. Volkova, O. Amunova, E. Lisitsyn // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021 года. Orel, 2021. P. 01038. DOI 10.1051/e3sconf/202125401038.
2. Амунова О. С. Результаты изучения образцов мягкой яровой пшеницы из коллекции ВИР по адаптивно значимым и хозяйственно ценным признакам / О. С. Амунова, Л. В. Волкова, А. В. Мамаева // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 2(30). С. 8-21.
3. Баталова Г. А. Овес в Волго-Вятском регионе / Г. А. Баталова. Киров: Орма, 2013. 288 с. ISBN 978-5-7352-0130-4.
4. Баталова Г. А. Селекция зерновых культур на иммунитет на северо-востоке Европейской территории России / Г. А. Баталова // Зерновое хозяйство России. 2017. № 3(51). С. 8-11.
5. Биоресурсы ячменя ярового для селекции новых коммерческих сортов в условиях Волго-Вятского региона: Методическое руководство / И. Н. Щенникова, Т. К. Шешегова, Л. П. Кокина [и др.]. Киров: Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого, 2022. 28 с. ISBN 978-5-7352-0165-6.
6. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений *Hordeum vulgare L.* в условиях Кировской области / Т. К. Шешегова, И. Н. Щенникова, Л. М. Щеклеина [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211. DOI 10.25750/1995-4301-2022-3-206-211.
7. Вегетационный период и урожайность пленчатого овса / Н. В. Кротова, Г. А. Баталова, R. Changzhong, Г. П. Журавлева // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 7-10. DOI 10.31857/S2500-2627201957-10.
8. Влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя биогазовым эффлюентом на энергию прорастания и всхожесть семян / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко, Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонтов // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 181-184.
9. Волкова Л. В. Результаты оценки сортов яровой мягкой пшеницы различных агроэкотипов по признакам засухоустойчивости и донорским свойствам / Л. В. Волкова, О. С. Амунова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 27-42. DOI 10.26897/0021-342X-2022-1-27-42.
10. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 / С. А. Емелев // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
11. Жилин Н. А. Методы и результаты селекции ячменя в Волго-Вятском регионе / Н. А. Жилин, И. Н. Щенникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1(60). С. 79-82.

12. Курбанов Р. Ф. Влияние эффлюента на рост и развитие ярового ячменя в условиях Северо-Востока нечерноземной зоны России / Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонтов, Е. С. Лыбенко // Пермский аграрный вестник. 2021. № 3(35). С. 43-52. DOI 10.47737/2307-2873_2021_35_43.
13. Леконцева Т. А. Предпосевная обработка семян биогазовым эффлюентом / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко // Эпоха науки. 2021. № 28. С. 10-13.
14. Реализация адаптивного потенциала продуктивности озимой ржи в условиях региональных климатических изменений / Л. И. Кедрова, Е. И. Уткина, М. Г. Шамова, Н. А. Набатова // АгроЭкоИнфо. 2019. № 3(37). С. 29.
15. Урожайный потенциал сортов озимой ржи в условиях Волго-Вятского региона / Е. И. Уткина, Л. И. Кедрова, Н. А. Набатова [и др.] // Успехи современного естествознания. 2020. № 1. С. 12-17.
16. Щенникова И. Н. Приоритетные направления и некоторые результаты селекции ярового ячменя в Волго-Вятском регионе / И. Н. Щенникова, Л. П. Кокина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20, № 2-2(82). С. 214-219.

УДК 635.16

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПИНАМБУРА КАК СРЕДСТВА БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ

Драченкова А.А. – ученица 10 класса
МБОУ Вятская православная гимназия, г. Киров, Россия

Аннотация. Выращивая на целинной почве топинамбур, помогает искоренить все однолетние сорняки. Звездчатка средняя или мокрица подавлялась полностью и лишь незначительное количество просо куриного и пастушьей сумки осталось – 1 и 2 штуки соответственно. Очень значительно подавлялись такие многолетние сорняки как вьюнок полевой и пырей ползучий до 1 и 12 штук соответственно.

Ключевые слова: топинамбур, сорняки, обработка почвы.

Актуальность. В настоящее время многие садоводы борются с многочисленными многолетними и однолетними сорняками на своих участках [1,2,3]. Но наибольшей эффективностью обладают химические пестициды системного действия. Однако некоторые из них могут обладать побочным – мутагенным действием [4-15].

Процесс освоения целины требует много времени и сил. Также множество людей страдают от нехватки витаминов, низкого гемоглобина, воспалений в желудочно-кишечном тракте и такой болезни, как сахарный диабет.

Возникают проблемы: на нашем дачном участке много неосвоенной земли, окультуривать которую очень трудоёмко. У меня возник вопрос: может ли топинамбур помочь нам с этим? Также известно, что рацион современного человека зачастую обеднён полезными веществами, что потом способствует развитию различных болезней. Из-за непопулярности топинамбура в качестве пищевого продукта и незнания о его полезных свойствах люди редко используют его в пищу.

Гипотеза: во-первых, топинамбур способен вытеснять сорняки с земель; во-вторых, об этом растении мало знают, топинамбур не распространен как овощ у нас в регионе, его почти никто выращивает, и его не употребляют в пищу; в-третьих топинамбур обогащает рацион человека полезными веществами, и также он не уступает по вкусу другим овощам.

Цель: изучение топинамбура как средства освоения целины и ценного пищевого продукта; популяризация данного растения.

Задачи:

1.Провести учет засоренности сорными растениями (однолетними и многолетними) дачного участка.

2. Выявить возможность выращивания топинамбура у себя на участке с целью вытеснения злостных многолетних сорняков.

4. Рекомендовать или нет выращивать топинамбур у себя на участке.

5. Выявить с помощью опроса, анкетирования, изучения кулинарных сборников насколько известен топинамбур как продукт.

6. Проанализировать свои наблюдения за топинамбуром и выделить причины его непопулярности.

Результаты анкетирования учащихся пятых классов:

1) Первый вопрос: Что такое топинамбур?

Трава – ответили 30% (правильно);

Дерево – ответили 5%;

Кустарник – ответили 45%;

Водное растение – ответили 20%.

2) Пробовали ли вы блюда из топинамбура?

Да – ответили 5%;

Нет – ответили 65%;

Затрудняюсь ответить – ответили 30%.

3) Каких витаминов больше содержится в клубнях?

Витамин А – ответили 15% (правильно);

Витамин Е – ответили 40%;

Витамин С – ответили 45%.

4) Какие части растения можно употреблять в пищу?

Листья – ответили 5%;

Клубни – ответили 45% (правильно);

Семена – ответили 20%;

Плоды – ответили 30%.

5) Возможно ли приготовление из топинамбура чипсов?

Да – ответили 30% (правильно);
Нет – ответили 20%;

Не знаю – ответили 50%.

Большинство пятиклассников ответили, что топинамбур – это кустарник; пробовал блюда из топинамбура только один человек; на вопрос про витамины большая часть ответила «Витамин Е» (неправильно); почти половина ответила правильно на вопрос «Какие части растения можно употреблять в пищу?» - клубни; большинство учащихся не знают, можно ли приготовить из топинамбура чипсы.

По результатам анкетирования можно сделать вывод, что ученики пятых классов практически не знают об этом растении.

Обратимся к результатам анкетирования в девятых классах:

1) Трава – ответили 55% (правильно);

Дерево – ответили 15%;

Кустарник – ответили 30%;

Водное растение – ответили 0%.

2) Да – ответили 25%;

Нет – ответили 65 %;

Затрудняюсь ответить – 10%.

3) Витамин А – ответили 50% (правильно);

Витамин Е – ответили 30%;

Витамин С – ответили 20%.

4) Листья – ответили 15%;

Клубни – ответили 40% (правильно);

Семена – ответили 10%;

Плоды – ответили 35%.

5) Да – ответили 90% (правильно);

Нет – ответили 10%;

Не знаю – ответили 0%.

55% девятиклассников ответили, что топинамбур – это трава; пробовали блюда из топинамбура несколько человек (25%); половина учащихся правильно ответила на вопрос про витамины – витамин А; 40% опрошенных девятиклассников ответили, что в пищу можно употреблять клубни; девятиклассники почти единогласно ответили, что из топинамбура можно делать чипсы.

По результатам анкетирования можно сделать вывод, что в девятом классе у учащихся знаний об этом растении больше, чем в пятом.

Сложилась непонятная ситуация: ученые исследуют топинамбур, придают ему огромное значение, а обычные люди почти ничего о нем не знают. Таким образом, моя гипотеза, что топинамбур - малоизвестный овощ подтвердилась.

Одновременно был заложен полевой опыт. Опытный участок представлял делянки площадью 4,5 $м^2$ в трехкратной повторности. Подземные клубни были высажены весной 2019 года.Для учетов взяли наиболее часто встречаемые виды сорных растений: пырей ползучий, вьюнок полевой, просо куриное, пастушья сумка, звездчатка средняя.

Пырей ползучий. Это многолетнее травянистое растение отдела Цветковые, класса Однодольные, семейства Злаки, рода Пырей, вида Пырей ползучий. Корневища длинные, ползучие, горизонтальные, шнуровидные, залегают на глубине от 5 до 15 см. Высота стебля от 40 до 150 см. Листья голые плоские линейные. Цветки (от трёх до восьми) собраны в колоски, колоски собраны в редкий колос. Натурализован по всему миру, во многих местах считается злостным сорняком. Для уничтожения в условиях огорода применяют перекапывание почвы с удалением корневищ вручную, мульчирование. Вне почвы корневища пырея быстро высыхают и гибнут. Растёт на равнинах и в горах (преимущественно в среднем и верхнем горном поясе), обычно на довольно богатых, иногда солончаковых почвах разной степени увлажнения. Встречается на заливных лугах в сообществе с другими злаками.

Вьюнок полевой

Многолетнее травянистое растение с вьющимся стеблем и ползучим ветвящимся корневищем отдела Цветковые, класса Двудольные, семейства Вьюнковые, рода Вьюнок, вида Вьюнок полевой. Имеет голый, тонкий вьющийся стебель в сечении гранённый, может достигать в длину более 1м. Листья снизу голые, узкие, копьевидные, у черешка имеют две острые лопасти, размещаются на стебле по спирали. Цветки правильные воронковидные, обоеполые, обычно с белым или розовым венчиком. Плод – двухгнёздная, четырёхстворчатая коробочка. Растёт на сухих лугах, полянах, на мусорных местах. На окультуренных территориях это растение является сорняком.

Просо куриное. Известно также под названием ежовник. Однолетнее растение отдела Цветковые, класса Однодольные, семейства Злаки, рода Ежовник, вид Ежовник обыкновенный. Стебель высотой 15 – 100 см, от основания ветвистый. Листья голые, по краям острошероховатые. Соцветие метёльчатое, густое, часто однобокое. Колоски одноцветковые, яйцевидные, сидящие по 2 – 4 на коротких ножках по одну сторону веточек. Произрастает как сорное растение на полях, в огородах, садах, у дорог и жилья, а также на влажных лугах по берегам водоёмов.

Пастушья сумка. Однолетнее травянистое растение отдела Цветковые, класса Двудольные, семейства Капустные, рода Пастушья сумка, вида Пастушья сумка обыкновенная. Высота взрослых растений – до 60 см. Чашелистики прямые, лепестки коротко-ноготковые, белые, розоватые или палевые. Плод- двухстворчатый сжатый стручочек длиной до 10 мм. Является сорным растением, также используется в медицине и в армянской кухне.

Звездчатка средняя. Известна также под названиями мокрица, канареечная трава, мокричник, грыжник. Однолетнее травянистое растение отдела Цветковые, класса Двудольные, семейства Гвоздичные, рода Звездчатка, вида Звездчатка средняя. Стебель цилиндрический, стелющийся, ветвистый, покрыт волосками. Листья яйцевидные, коротко

заострённые; верхние сидячие, нижние на черешках. Цветки белые, мелкие, в виде звёздочек, с глубоко двураздельными лепестками на длинных цветоножках. Плод – продолговатая коробочка с 6 створками и многочисленными округлыми или почковидными семенами. Растёт без жилья, на огородах, сорных местах, иногда по сырым лесным дорогам и полянам. В огородах является злостным сорняком, бороться с которым трудно из-за большого количества семян. Одно растение даёт в среднем 15 000 семян.

В последнее время большинство садоводов любителей предпочитают не использовать химические препараты – гербициды сплошного действия.

Выращивая на целинной почве топинамбур, мы искоренили все однолетние сорняки, звездчатка средняя или мокрица подавлялась полностью и лишь незначительное количество просо куриного и пастушьей сумки осталось – 1 и 2 штуки соответственно. Очень значительно подавлялись такие многолетние сорняки как вьюнок полевой и пырей ползучий до 1 и 12 штук соответственно.

Таким образом, выращивая топинамбур на сильно засоренной почве (целине) можно значительно снизить засоренность злостными многолетними сорняками – пырей ползучий и вьюнок полевой.

Таблица 1 –Учет численности многолетних и однолетних сорных растений на опытном участке (на 2 год выращивания)

Вариант опыта	Многолетние сорняки, шт/м^2		Однолетние сорняки, шт/м^2		
	пырей ползучий	вьюнок полевой	просо куриное	пастушья сумка	звездчатка средняя
Контроль	52	8	12	8	7
Топинамбур	12	1	1	2	0

Кроме того, в ходе наблюдения мы обнаружили, что топинамбур привлекает дождевых червей. Особенно важно то, что не топинамбур подвержен болезням и не повреждается вредителями. Во всем этом мы убедились, выращивая топинамбур на своем огороде. Мы провели эксперимент: просто положили клубни топинамбура в густой бурьян, его корни за весну проросли в землю, летом мы не ухаживали за ним и, несмотря на жаркое, засушливое лето, топинамбур вырос – это говорит о его огромной жизненной силе.

Как только сойдет снег, мы накопаем клубни топинамбура. Весной он вкуснее, чем осенью, так как за зиму накопил сладость и тронулся в рост. Например, картофель, если прорастет, становится ядовитым, а топинамбур, наоборот, становится биологически активным, как пророщенные зерна пшеницы. Весной, когда не хватает витаминов, топинамбур может восполнить этот недостаток.

Возможные причины непопулярности топинамбура как огородной культуры:

1.Он очень мощно распространяется и вытесняет культурные растения. Его трудно вывести, поэтому топинамбур лучше не сажать рядом с грядками, а на отдельном участке.

2.Клубни топинамбура прекрасно зимуют в земле, но из-за тонкой кожуры через четыре месяца хранения в подполье или в холодильнике могут задрябнуть. На наш взгляд, из-за этих двух причин он непривлекателен для садоводов.

3. Мы предполагаем, что еще одной из причин забвения этого удивительного растения среди обывателя является незнание рецептов его приготовления.

Выводы:

1.Проводя полевой эксперимент – выращивая топинамбур на сильно засоренной целине можно значительно снизить засоренность сорняками почвы, но из-за того, что топинамбур сам очень быстро распространяется на земле, могут возникнуть проблемы с его выведением с грядок. Поэтому это растение нельзя сажать на грядках.

2. Из топинамбура можно приготовить много различных блюд. По результатам опроса дегустаторам больше всего понравились оладьи из топинамбура, значит, они не

уступают по вкусу блюдам из других овощей. Ими можно разнообразить и обогатить свой рацион.

Литература

1.Патент на изобретение RU 2456796 C1, 27.07.2012. Заявка № 2011123943/10 от 10.06.2011. Дудин Г.П., Помелов А.В., Медведчиков А.П., Черемисинов М.В.

2.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Применение амблисейуса в защищенном грунте на культуре огурца. / Инновационные процессы и технологии в современном сельском хозяйстве. Материалы Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. 2014. С. 149-158.

3.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Использование энтомофагов в защищенном грунте // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию агрономического факультета. Редколлегия: Мохнаткин В. Г. главный редактор; Поярков М.С. зам. главного редактора; Помелов А.В. ответственный за выпуск. 2014. С. 214-216.

4.Черемисинов М.В., Помелов А.В. Росторегулирующее действие препаратов на ячмене сорта Биос-1 // Науке нового века – знания молодых. Тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. 2002. С. 36-38.

5. Черемисинов М.В. Способы борьбы с короедом // Знания молодых: наука, практика, инновации: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Киров: Вятская ГСХА, 2014. С. 96-98.

6. Черемисинов М.В., Емелев С.А. Влияние регуляторов роста и протравителей семян на площадь листьев ячменя // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). Киров, 2020. С. 244-246.

7.Черемисинов М.В. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на яровой ячмень сорта Биос-1: автореф. канд. с.-х. наук / Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2004. 18 с.

8. Изергин С.Н. Морфофизиологические изменения и хлорофилльные мутации ярового ячменя, полученные под влиянием протравителей семян / С.Н. Изергин, Г.П. Дудин, М.В. Черемисинов // Науке нового - века знания молодых: сборник статей 8-й Научной конференции аспирантов и соискателей. Министерство сельского хозяйства РФ. Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. С.29-31.

9. Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на ячмень сорта Биос-1: материалы научной сессии КФ РАЕ и КОО РАЕН, Киров. 2004. С. 294-295.

10. Черемисинов М.В. Изменение маркерного waxy-гена ячменя под влиянием фунгицидов-протравителей семян и биологических препаратов // 60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Киров. 2004. С. 124-126.

11. Черемисинов М.В., Помелов А.В. Выявление мутагенного эффекта фунгицидов при обработке семян ячменя методом протравливания // Экология родного края: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. Киров: Изд-во ООО Радуга-ПРЕСС, 2016. С. 324-328.

12. Ренгартен Г.А. Использование индуцированного мутагенеза с целью создания исходного материала ячменя в Вятской сельскохозяйственной академии / Г.А. Ренгартен, С.А. Емелев, М.В. Черемисинов // Вестник Вятской ГСХА. 2020.№ 3(5). С.4.

13.Черемисинов М.В. Разработка новой системы методов борьбы с вредителямимуки и готовой хлебородукции на хлебопредприятии // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.2016.С.237-242.

14. Емелев С.А., Черемисинов М.В. Изучение поражаемости мутантов ярового ячменя болезнями и вредителями на естественном фоне // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. 2019.С.454-458.
15.Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Влияние протравителей семян на изменчивость растений ярового ячменя // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50- летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА.2003. С.156-159.

УДК 634.747: 634.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ КАК ЯГОДНОГО КУСТАРНИКА В САДОВОДСТВЕ

Захарова А.В.- студентка 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в Средней полосе России и некоторых северных регионах является бузина черная. Этот ягодный кустарник попал в Россию из Кавказа, Украины и Молдавии за счет интродукции и удачно адаптировался на большей территории Еврпы. Черная бузина ценна в биохимическом отношении как ягодная и лечебная культура, из ее плодов можно готовить различные продукты переработки, подвергать замораживанию и сушке [1,2].

Ключевые слова: бузина черная, сорт, нетрадиционная культура, селекция, Госреестр.

Род Бузина – Sambucus L. (2n = 36, 38). Семейство Sambucaceae Link (Бузиновые, надпорядок Cornanae), Известно 20 видов бузины. Ареал их охватывает умеренные и субтропические районы северного полушария, южную половину Южной Америки и часть Австралии. Плоды трех видов бузины съедобны: S. nigra L. - Б. черная, S. canadensis L. - Б. канадская и S. caerulea Rafin. - Б. голубая. Два последних вида растут в Северной Америке. Б. канадская введена в культуру в США 100 лет назад. Б. черная растет в Европе, Северной Африке и Передней Азии. Она дико произрастает также на Кавказе, Украине и в Молдавии. Введена в культуру в Западной Европе, особенно в Германии, Австрии, Португалии, Великобритании. В России ее чаще выращивают как декоративное и лекарственное растение, реже - как плодовое.

Бузина черная растет в виде крупных кустарников или небольших деревьев до 6-7 м высоты. Лист сложный, непарноперисторазделный, состоит из 5-7 листочков, в целом крупный - до 30 см длины и 20 см ширины. Листочки продолговато-яйцевидные, с пильчатыми краями. Листья на побегах расположены супротивно. Цветки мелкие, желтовато-белые, актиноморфные, собраны в ветвящиеся щитки до 15-20 см ширины, расположены на верхушках побегов текущего года. Плод - трехгнездная ягодообразная костянка черно-фиолетового цвета. Плоды до 7 мм в диаметре, чаще шаровидные, блестящие, сочные, ароматные. В каждом гнезде формируется по одному мелкому, яйцевидной формы бурому семени (косточке). Цветет бузина в мае-июне, плоды созревают в августе-сентябре.

Различают 2 подвида бузины черной: subsp. tricarpa Schwer. - с трехгнездными плодами, и subsp. tetracarpa Schwer. - с четырехгнездными плодами. Первый подвид объединяет 3 разновидности: var. regularis Schwer. - с листьями типичной формы, var. irregularis Schwer. - с листьями нетипичной формы и var. variegata Hayne - с пестрыми, бело- или желтоокрашенными листьями.

Бузина черная считается ценным лекарственным растением. В ее цветках выявлены: гликозид самбунигрин, самбуцин, рутин, холин, эфирное масло, дубильные и слизистые

вещества, витамин С, валериановая, уксусная, хлорогеновая и яблочная кислоты. В плодах накапливается до 6% Сахаров, в том числе до 2,8% глюкозы и до 2,5% фруктозы, до 1,1% кислот, до 50 мг/100 г витамина С, витамин Е, каротин, дубильные вещества (до 0,3%), гликозиды, антоцианы (до 2400 мг/100 г), эфирное масло. Около 7% составляет клетчатка, 20% - сухие вещества.

Цветки и плоды применяют как потогонное, мочегонное, желчегонное, вяжущее и слабое дезинфицирующее средство. Чаще для этого используют настои и отвары. Ими лечат грипп, воспалительные заболевания полости рта и горла, ангину, бронхиты, трахеиты, отеки, заболевания почек. Ценна как мочегонное средство и кора бузины. Кисели из плодов помогают при запорах. Используют бузину и для наружных компрессов и припарок, при лечении ревматизма, подагры, воспалений суставов, невралгии и миозита. Отваренные в молоке молодые листья используют наружно при ожогах, фурункулах, опрелостях, воспалении геморроидальных узлов.

Полезной считается бузина черная и как плодовое растение. Она очень неприхотлива: растет на пустырях, вдоль речек, дорог, на заброшенных землях. Отличается быстрым ростом, легко размножается порослью, черенками, отводками. Плоды ее использовались человеком в пищу, видимо, уже давно, так как семена бузины были найдены в Европе в раскопках свайных построек каменного века. О ней писал Плиний в I в. н. э. Известна она была и в средние века. С XVIII в. выращивались ее садовые формы - как декоративные и плодовые. Хорошо известна бузина в странах Европы и в настоящее время. Из ее плодов готовят варенье, джем, желе, мармелад, сок, вино, начинку для пирогов, повидло, кисель, мусс, уксус, а также безвредный краситель для кондитерских изделий и других продуктов. Бузина - хороший медонос.

В США ее выращивают в штате Огайо с 1890 г, В 20-х гг. XX столетия были созданы первые сорта Adams-1, Adams-2, Superb. В США известно около 30 сортов этой культуры. Много внимания селекции бузины уделил Л. Бербанк, считая ее более интересным деревом, чем шелковица, заслуживающим занять достойное место в саду наряду с яблонями, сливами и персиками. Им был выведен сорт Superb., отобраны формы со светлоокрашенными сладкими плодами, которые после сушки по вкусу и внешнему виду были подобны белому изюму. Популярны также сорта: Hidden Springs, Johns, Kent, Nova, Scotia, Victoria, York и др.

Со съедобными формами бузины необходима целенаправленная селекционная работа, сбор и изучение исходного материала для селекции. Нужно размножать и внедрять лучшие сорта не только в индивидуальных хозяйствах, но и создавать промышленные насаждения. Сырье бузины перспективно для использования в кондитерской и фармацевтической промышленности. Культура бузины возможна на землях, малопригодных для традиционных плодовых и ягодных садов [3-8].

Сорта бузины черной можно использовать как в плодовом, так и декоративном направлении.

Блэк Бьюти

Сорт бузины «Блэк Бьюти» (Black Beauty) имеет темно-зеленые листья, которые потом становятся темно-фиолетовыми. Сорт имеет розовые цветы с фиолетовыми стеблями. Ягоды красные, затем чернеют при созревании. Размеры взрослого куста: 4 × 4 м. Морозостойкий до -15 °С.

Ауреа

Сорт «Ауреа» (Aurea) имеет золотистые листья с розовыми черешками. Кремовые цветки распускаются в июне. Ягоды красные. Размеры взрослого куста: до 4 × 4 м. Морозостойкость бузины «Ауреа» до -20 °С. Подходит для живых изгородей, можно сажать изолировано, у стены.

Блэк лэйс

Сорт бузины «Блэк лэйс» по описанию садоводов в Подмосковье вымерзает до уровня снега. Также называют этот сорт «Черное кружево» (англ. ‘Black Lace’), он отличается

темно-фиолетовыми, почти черными глубоко-выемчатыми листьями. Розовые цветы распускаются в июне. Ягоды красные, затем черные. Кустарник довольно крупный.

Блэк Тауэр

Сорт «Черная башня» или «Блэк Тауэр» (Black Tower) назван так за свои оригинальные пурпурно-черные листья. Цветы розовые. Ягоды бузины «Блэк Тауэр» черные при созревании. Интересная особенность – колонновидная форма, высота может достигать 4 м, ширина 1 м. Морозостойкость -15 °С.

Пульверулента

Сорт «Пульверулента» (Pulverulenta) цветет с мая по июнь. Высота в зрелости 3 м. Бузина «Пульверулента» отличается очень необычной пестрой листвой, зеленой с белыми вкраплениями. Идеально подходит для дачной живой изгороди.

Тундерклоуд

Сорт «Тундерклоуд» (Thundercloud) цветет с мая по июнь. Высота – 4 м. Зеленые листья затем становятся пурпурно-красными, ближе к черному.

Серенада

Недавно появившийся сорт бузины «Серенада» (Sambucus nigra ‘Serenade’) достигает максимум 2 м в высоту. Период цветения: май-июнь. Сорт отличается тонкой листвой, меняющей цвет в зависимости от времени года. Настоящий хамелеон, будет удивлять круглый год.

Мадонна

Очень яркий пестрый сорт бузины «Мадонна» (Sambucus nigra ‘Madonna’) цветет с мая по июнь. Высота в зрелости – 2,5 м. Украсит сад темно-зеленой листвой с желтыми пестрыми пятнами, которая осветит темные места в саду.

Литература

1. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/Г.А.Ренгартен //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.

2. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: Интродукция, совершенствование сортимента / Г.А.Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: Сб. науч. ст., Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 138-148.

3.Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России/ В.Н. Сорокопудов, Л.С. Литвинова, Л.С. Ширина // Фундаментальные исследования. 2013. № 11. ч. 1. С. 115-121.

4. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Р.В. Подкопайло, Л.С. Литвинова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014. № 3. С. 39.

5. Ренгартен Г.А.Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции /Г.А.Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: Сб. науч. тр. XV Междунар. науч.-практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. Киров, 2015. Ч. 2. -С. 68-73.

6. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области / Г.А.Ренгартен //Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА, Киров, 2019. С. 357-360.

7. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/Г.А.Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: матер. II Всерос. (национальной) науч.-практич. конф. Киров, 2020. С. 51-54.

8. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/Г.А.Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сб. матер. Междунар науч.-практич. конф. Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.

УДК 579.64

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛОТОСА ОРЕХОНОСНОГО В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Зянкина А.А.– студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Трефилова Л. В., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В работе показана реальная возможность культивирования лотоса орехоносного, как в условиях лаборатории в люминостате при температуре 22-25 ^{0}С и при освещенности в люкс, так и в домашних условиях при температуре 20-22 ^{0}С на подоконнике. Показано, что оптимальная температура и досвечивание ускоряют прорастание семян лотоса на 3-4 дня и положительно влияют на вегетацию.

Ключевые слова: водные растения, лотос орехоносный, вегетация, скарификация.

Выращивание экзотических и редких растений на сегодняшний день становится увлекательным, интересным, хотя и трудоемким занятием для многих людей. В домашних условиях ботаники-любители выращивают цитрусовые, инжир, гранат, авокадо, личи и другие.

Не так часто, но все, же встречаются краткие сообщения о выращивании на подоконнике еще одного экзота – лотоса орехоносного (*Nelumbo nudfera* Gaertn). Это многолетнее травянистое земноводное растение из рода Лотос. Образует в подводном илистом грунте сильно переплетенные, мощные корневища. Листья лотоса трех типов: чешуевидные подводные, плавающие и приподнятые над поверхностью воды, длинночерешковые, с крупными щитовидными пластинками, достигающими в диаметре до 100 см. Цветение лотоса наблюдается с середины июня, плодоношение – с начала сентября. Родина Лотоса – страны юго-восточной Азии (Индия, Шри-Ланка, Китай, Южная Япония и др.). Более 200 лет назад интродуцирован в РФ. Его можно встретить в дельте реки Волги, лиманах Краснодарского края, а также в Приморском крае. [1, 2]. Растение внесено в категорию редких видов в Красной Книге Российской Федерации [3].

Цель работы: Изучить возможности выращивания лотоса орехоносного в домашних условиях.

В работе использовали семена лотоса орехоносного привезенные из Китая.

Для нарушения целостности скорлупы использовали наждачную (абразивную) бумагу с самым крупным зерном – 1000 мкм (1 мм). Осторожно, возвратно поступательными движениями проводили семенем с тупого конца по наждачной бумаге до появления трех колец.

Далее подготовленные таким образом семена опустили в небольшие прозрачные сосуды с водой емкостью 250 мл. При чем в первом варианте вода была водопроводная и эти сосуды разместили на подоконнике при температуре 20-22 ^{0}С на юго-западной стороне без дополнительного освещения (150 лк). Во втором варианте сосуды наполняли дистиллированной водой и помещали их в люминостат с температурой 22-25 ^{0}С и освещением 2-3 тыс.лк в течение 12 часов.

Половину объема воды во всех сосудах каждый день заменяли на свежую, для предотвращения развития фитопатогенов добавляли рекомендуемые биоагенты [3-8]. Первые проростки появились у растений, помещенных в люминостат на четвертые сутки, спустя еще двое суток появились ростки и у растений на подоконнике.

Первые корни через 10 дней появились у растений в оптимальных условиях, через две недели – в аскетических. После появления трех первых корешков проростки аккуратно засыпали речным песком (рис. 1).

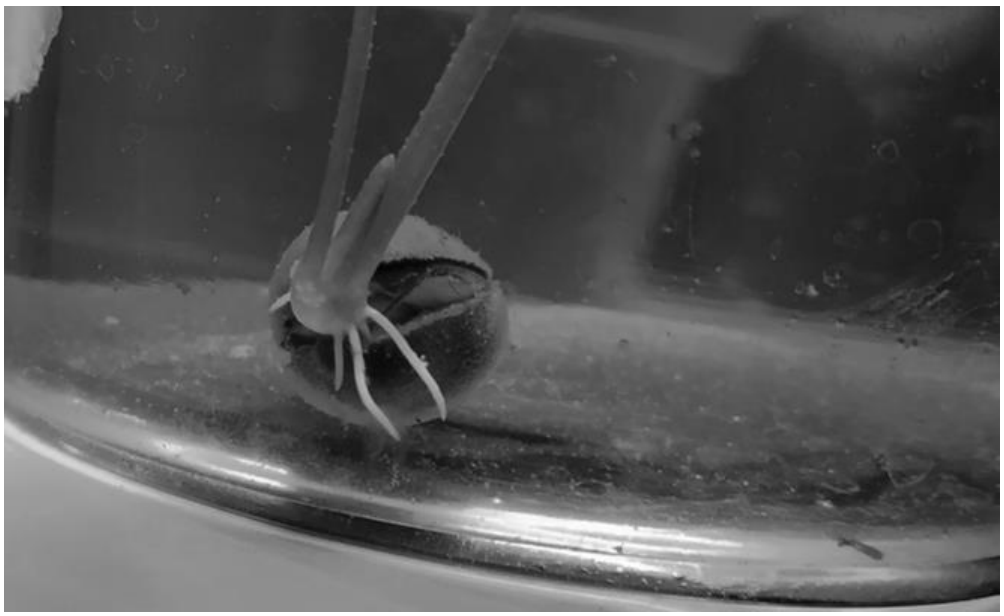


Рисунок 1 – Первые корешки у проростков лотоса орехоносного

Листья на длинных черешках первоначально свернутые в трубочки разворачивались медленно в течение 4-5 суток и полностью развернулись через 20 суток от начала опыта у растений на подоконнике. Этот процесс значительно был короче у растений в люминостате и занял всего 14 суток (рис. 2).

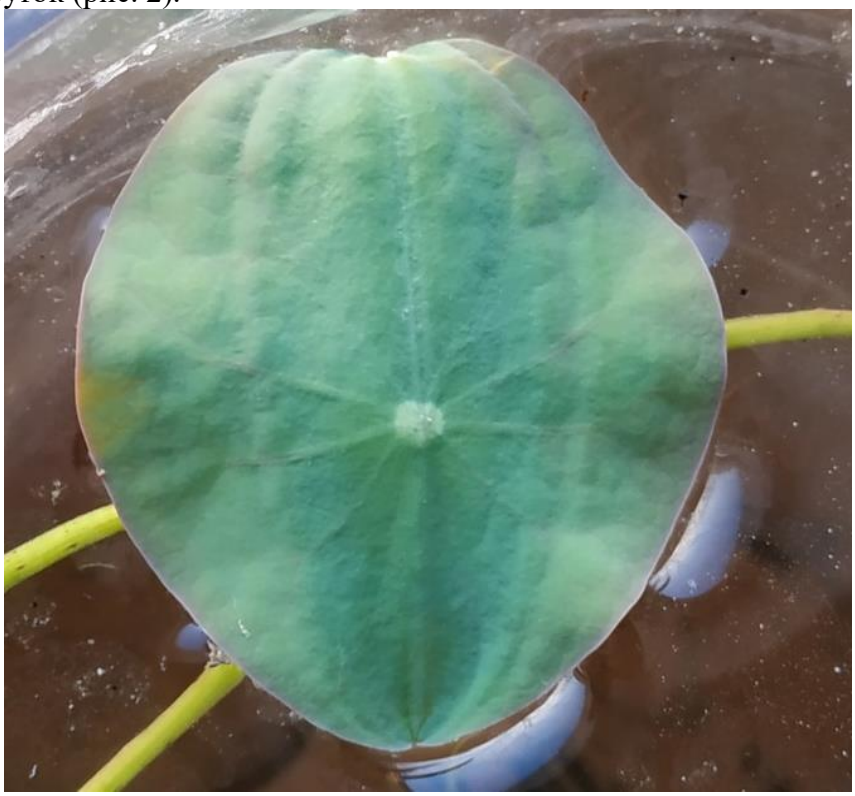


Рисунок 2 – Развернувшийся лист лотоса орехоносного

В настоящее время, т.е. спустя 50 суток у растений уже по четыре развернутых листа (рис. 3).

Рисунок 3 – Внешний вид вегетационных сосудов с растениями лотоса орехоносного

Таким образом, наша работа показала, что выращивание лотоса орехоносного в комнатных условиях возможно. Рекомендуемые условия из литературных источников температура 28 ^{0}С и обязательное досвечивание как оказалось желательны, но не обязательны, если нет возможности. Тем не менее, следует отметить, что растения лотоса в оптимальных условиях (второй вариант) по всхожести и развитию опережали проростки, помещенные в аскетичные условия.

Литература

1. Лотос орехоносный: биоэкология, генетика, химический состав и фармакологические эффекты / Н. А. Ломтева, Е. И. Кондратенко, С. К. Касимова, Т. В. Кузина. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2020. 157 с.
2. Кравчуненко, А. Р. Лотос орехоносный и эвтрофикация водотоков степной зоны краснодарского края / А. Р. Кравчуненко // 2019. № 12-2. С. 47-49.
3. Михеева П.С., Трефилова Л.В. Влияние регуляторов роста на всхожесть и развитие *Medicagosativa* // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: международной научно-практич. конф. ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, Пенза. 2021. С. 148-151.
4. Котельников С.А., Трефилова Л.В.Влияние невымываемых антисептиков на токсичность почвы // Наука и Образование. ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ 2021. Т. 4. № 2. 268.
5. Трефилова Л.В. Биоиндикация городской среды по состоянию педобиоты // Матер. Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и образовании» / Под ред. О.В. Евдокимовой, А.И. Новак, Е.П. Котелевец; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань, 2022. С. 151-153.
6. Трефилова Л.В. Оценка эффективности применения антисептиков для обработки древесины // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных тр. IV Международ. научно-практич. конф. Киров, 2022. С. 451-454.
7. Трефилова Л.В. Опыт применения биоагентов для борьбы с фитопатогенами // Актуальные тенденции в развитии агрономической науки: сборник международной научно-практической конф./ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. С. 246-250.
8. Влияние биопрепаратов на всхожесть ярового ячменя Белгородский 100 / А. А. Веретенникова, В. Н. Долгополов, Е. Л. Трухина [и др.] // Инновационные технологии – в

практику сельского хозяйства: матер. Всеросс. научно-практич. конф. с междунар. уч. – Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2019. С. 110-113.

УДК 635.91

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ В ВЕРМИКУЛИТЕ И ПЕРЛИТЕ

Зянкина А.А. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Ковина А.Л., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Изучали особенности размножения некоторых комнатных растенийв вермикулите и перлите. Показано, что оба субстрата пригодны для укоренения растений. Так как оба субстрата стерильны, долго держат воду, не токсичны для растений, процесс укоренения проходит достаточно быстро и эффективно. Обязательно нужно досвечивание, особенно в зимние месяцы, и поддержание оптимальной температуры 22-25 ^{0}C в течение всего периода укоренения. Установлено, вермикулит высыхает быстрее, а перлит держит влагу дольше. Поэтому важно следить за влажностью, не допуская пересыхания и переувлажнения.

Ключевые слова: высшие растения, вегетативное размножение, черенкование, перлит, вермикулит.

Успешность интродукции новых видов и сортов растений зависит от их способности обеспечивать воспроизводство особей в новых экологических и микроклиматических условиях. Большинство растений можно вырастить из семян. Но не все растения могут давать полноценные семена в наших условиях, а некоторые цветут только в оранжереях и зимних садах. Многие новые сорта не передают материнские признаки в потомстве при семенном размножении, поэтому размножаются только вегетативно.В настоящее время для создания ландшафтных композиций в саду и оформления помещений требуется большое количество посадочного материала. Однако процесс получения большого количества посадочных единиц необходимого сорта для конкретных проектов требует достаточно много времени и значительного количества исходного материала. В связи с этим актуальным является применение регуляторов роста растений, позволяющих получить большее количество посадочного материала в меньшие сроки[1-4].Можно использовать природные регуляторы роста (фитогормоны и их аналоги), биопрепараты на основе ростстимулирующих микроорганизмов, которые ускоряют процесс корнеобразования и стимулируют рост и развитие растений и активно используются в сельском хозяйстве и биотехнологии[5-8].Самый доступный способ вегетативного размножения – это черенкование. Черенок – участок корня с почками, часть стебля с листьями и почками, а также лист или часть листа. Некоторые комнатные растения легко укореняются в воде, например колеус. Другим нужен определённый субстрат, так как процесс укоренения длительный и черенки, помещённые в воду, быстро загнивают и погибают. В качестве субстрата используется почвенная смесь, речной песок, торф, мох сфагнум и др. Субстраты должны обеспечивать оптимальные температурный и воздушный режимы и при этом содержать необходимое количество подвижных питательных элементов. Пригодность того или иного субстрата определяют его конкретные качества: стерильность, химическая инертность, влагоёмкость, воздухопроницаемость, а также долговечность использования[9]. В последнее время популярными субстратами для укоренения стали вермикулит и перлит.

Вермикулит – продукт высокотемпературной переработки слюды. Он стерилен, впитывает в себя большое количество влаги, тоже обладает низкой теплопроводностью, в нём не живут болезнетворные организмы.

Перлит – продукт переработки вулканического стекла. Он полностью стерилен, всегда имеет нейтральную реакцию, впитывает в себя большое количество воды и может использоваться в качестве аккумулятора влаги в грунте и разрыхлителя для торфяных

субстратов. Он очень лёгкий, обладает минимальной теплопроводностью, экологически чист и нетоксичен.

Цель работы: Изучить особенности размножения растений в вермикулите и перлите.

Для работы были взяты листовые или стеблевые черенки следующих растений: Сенполия (*Saintpaulia*) из семействаГеснериевые (*Gesneriaceae*), Филодендрон (*Philodéndron*) из семейства Ароидные (*Araceae*), Педилантус (*Pedilānthus*) из семейства Молочайные (*Euphorbiaceae*), Фикус бенджами́на (*Ficus benjamina)* из семейства Тутовые (*Moraceae*).

У сенполии для укоренения использовали листовые черенки (рис.1А), у остальных растений – стеблевые (рис.1Б, рис.2).

А Б

Рисунок 1 – Листовые черенки сенполии (А) и филодендрона (Б) после укоренения

А Б

Рисунок 2 – Укоренение педилантуса (А) и фикуса бенджамина (Б) в вермикулите

Для размножения приготовили стерильные контейнеры объёмом на 1 л с крышкой, для поддержания влажности. Одни контейнеры заполняли перлитом, другие – вермикулитом. Увлажняли и рассаживали срезанные черенки.

Для укоренения сенполии аккуратно срезали листья без повреждений и признаков заболевания, плотные и упругие. Стеблевые черенки филодендрона и педилантуса нарезали на сегменты, в зависимости от количества спящих почек. Срезы педилантуса раскладывали по поверхности почкой вверх, слегка вдавливая в субстрат. Участок стебля с почкой филодендрона полностью погружали в субстрат. У фикуса нарезали черенки с листьями, длиной 5-7 см. На срезе смывали выступающий млечный сок, а затем погружали в субстрат на глубину 1,5 – 2 см.

Ёмкости с черенками содержались в люминостате с температурой 22-25 ^{0}C и освещением 2-3 тыс. лк в течение 12 часов.

В процессе укоренения следили за влажностью субстрата. Быстрее высыхал вермикулит, перлит держит влагу дольше.

Через 30 дней появились проснулись почки и появились корни в контейнере с педилантусом и филодендроном. Через 1,5 месяца укоренились сенполии. Самое длительное укоренение наблюдали у фикуса.

Таким образом, наша работа показала, что размножение комнатных растений в вермикулите и перлите возможно и достаточно эффективно. Так как оба субстрата стерильны, долго держат воду, не токсичны для растений, процесс укоренения проходит достаточно быстро. Обязательно нужно досвечивание, особенно в зимние месяцы, и поддержание оптимальной температуры 22-25 ^{0}C в течение всего периода укоренения.

Литература

1. Цианобактериальные симбиозы и возможность их практического использования (обзор) / Л. И. Домрачева, А. Л. Ковина, Л. В. Кондакова, Т. Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. 2021. № 3. С. 21-30. DOI 10.25750/1995-4301-2021-3-021-030. EDN MRKQVG.

2. Домрачева Л. И., Ковина А. Л., Зыкова Ю. Н. Использование микробов-интродуцентов при выращивании декоративных культур в городских условиях // Особенности урбоэкосистем подзоны южной тайги Европейского Северо-Востока / Под ред. Т. Я. Ашихминой, Л. И. Домрачевой. Киров, 2012. (Вятский государственный гуманитарный университет) С. 169–179.

3. Ростстимулирующая активность листоватых лишайников / Л. И. Домрачева, А. Л. Ковина, С. Ю. Огородникова [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. 2020. № 1. С. 130-135. DOI 10.25750/1995-4301-2020-1-130-135. EDN UYQOJA.

4. Экзометаболиты почвенных цианобактерий как стратегия выживания в естественных и техногенно нарушенных экосистемах / Л. И. Домрачева, А. И. Фокина, А. Л. Ковина, Т. Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. 2019. № 4. С. 15-23. DOI 10.25750/1995-4301-2019-4-015-023. EDN QDNKQB.

5. Шабалина А. В. Изучение ростстимулирующей активности цианобактерии Fischerella muscicola при выращивании декоративных растений / А. В. Шабалина, А. Л. Ковина // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Вятка, 05–08 декабря 2016 года. Том Книга 2. Вятка: Общество с ограниченной ответственностью "Радуга-ПРЕСС", 2016. С. 395-398. EDN XQMMYH.

6. Цианобактериальные консорциумы как основа новых эффективных препаратов против фитопатогенов / А. И. Коротких, Л. И. Домрачева, А. Л. Ковина [и др.] // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Киров, 18 мая 2020 года. Том Книга 2. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 40-42. EDN KWOIBA.

7. Домрачева Л. И. Цианобактерии рода Fischerella как объект биотехнологии / Л. И. Домрачева, А. Л. Ковина // Трансформация экосистем под воздействием природных и антропогенных факторов: материалы Международной научной конференции, Киров, 16–18 апреля 2019 года. Киров: Вятский государственный университет, 2019. С. 108-111. EDN ZSLOAX.

8. Ковина А. Л. Выращивание комнатных растений из семян / А. Л. Ковина, А. В. Казаковцева, О. В. Сунцова // 60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья: материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Киров, 01 января 31 2004 года. Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. С. 141-144. EDN ZAZJHF.

9. Гутиева, Н. М. Вермикулит – эффективный улучшитель субстратов для контейнерных культур / Н. М. Гутиева // Субтропическое и декоративное садоводство. 2013. № 49. С. 320-325. EDN RKAJCB.

УДК 633.367.2:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ КОНДИЦИОННЫХ СЕМЯН ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО НЕКОТОРЫХ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ ЛЮПИНА В ЭСИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Зянкина А.А. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научные руководители – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент; Савиных Е. Ю., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности зерна люпина узколистного сортов селекции ВНИИ люпина.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорта, урожайность, зерно.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [12-14,17]. При создания новых сортов в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

Основной проблемой является слабое генетическое разнообразие, а в отношении люпина этот процесс особенно актуален [1-4]. Для продуктивного селекционного процесса необходим поиск новых источников хозяйственно-ценных признаков[22].

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки зерновых культур [5-19].

В настоящее время в ВНИИ люпина филиала ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса в направлениях (отделах) селекции узколистного и белого люпина на базе богатых генетических ресурсов создано около 40 оригинальных сортов люпина. В Государственный реестр селекционных достижений включены 31 сорт на 2022 год, несколько сортов проходят государственные испытания. Новые селекционные сорта по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. [1-4,22].

Выделенные мутантные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [12-15, 20,21].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для люпина однолетнего, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 89-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см.

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов люпина узколистного (Витязь, Сидерат 46, Брянский кормовой, Белорозовый 144, Белозерный 110). В качестве стандартного использован безлисточковый сорт гороха посевного Указ (селекции ФГБУН Самарский ФИЦ РАН и ФГБУН ФИЦ Казанский научный центр РАН). В качестве контрольного высевался горох полевой (пелюшка) сорта Рябчик (селекции Фалёнская селекционная станция - филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока).

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания [1]. После уборки проведено определение уровня урожайности с сортом гороха (стандарт) Указ.Уборка зернобобовых в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа.

Бункерная урожайность зерна у гороха Указ составила 41,3 ц/га(при НСР $_{05}$ = 3,5 ц/га)(табл. 1). Пелюшка Рябчик имела существенно меньшую бункерную урожайность – недополучение 10,1 ц/га, чем стандарт. Наибольшая бункерная урожайность отмечается у сорта Белорозовый 144 (+14,1%).

Таблица 1– Бункерная урожайность зерна зернобобовых культур

Сорт	Урожайность		
	ц/га	± ц/га к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН			
Указ (горох)	41,3	—	100,0
ВНИИ люпина			
Витязь	44,2	+2,9	107,1
Сидерат 46	43,7	+2,4	105,9
Брянский кормовой	42,3	+1,0	102,4
Белорозовый 144	47,1	+5,8	114,1
Белозерный 110	43,9	+2,6	106,4
Фаленская селекционная станция			
Рябчик (пелюшка)	31,1	-10,1	75,5
НСР $_{05}$		3,5	

Во время уборки зернобобовых определялась влажность семян с помощью влагомераWILE 55. При оценке данного показателя наблюдалось, что большинство сортов были достоверно более сухими, чем стандарт Указ (влажность семян 24,4%) (табл.2).

Таблица 2 – Влажность семян сортов зернобобовых при уборке (2022 г.)

Сорт	Влажность		
	%	± к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН			
Указ (горох)	24,4	0,0	0,0
ВНИИ люпина			
Витязь	16,8	-7,7	-31,4
Сидерат 46	20,5	-3,9	-16,0
Брянский кормовой	19,0	-5,4	-22,1
Белорозовый 144	28,6	+4,2	+17,2
Белозерный 110	19,3	-5,1	-20,8
Фаленская селекционная станция			
Рябчик (пелюшка)	20,1	-4,3	-17,6
НСР $_{05}$		2,8	

Примечание: «–» - семена более сухие, «+» - семена более влажные, чем контроль

Семена зернобобовых, в том числе и люпина, должны быть при хранении с влажностью не более 14% (ГОСТ Р 54632-2011. Люпин кормовой), до 16% - средняя сухость, а при 18,1% зерно люпина – сырое, то есть практически все образцы после уборки требовали последующей сушки. На основании результатов по влажности семян зернобобовых можно сделать вывод, что пелюшка Рябчик созревает раньше сорта Указ. По сроку созревания к ней близки сорта люпина: Сидерат 46, Брянский кормовой, Белозерный 110. Ещё более ранним созреванием характеризуется сорт: Витязь.

Урожайность кондиционных семян зернобобовых отражена в таблице 3: у гороха Указ получена 36,3 ц/га и пелюшки Рябчик - 28,9 ц/га. По урожайности сорта зернобобовых

в целом разделились на две группы: низкоурожайные (по сравнению с сортом Указ) – достоверное снижение урожайности на 4…9,9 ц/га (НСР $_{05}$ = 3,2 ц/га);высокоурожайные (по сравнению с сортом Указ) – достоверное увеличение урожайности на 3,5…6,5 ц/га (прибавка 7,7…17,9%) – все испытуемые сорта люпина.

Таблица 3 – Урожайность кондиционных семян зернобобовых культур

Сорт	Влажность, %	Урожайность		
		ц/га	± ц/га к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН				
Указ (горох)	9,6	36,3	—	100
ВНИИ люпина				
Витязь	8,9	42,8	+6,5	117,9
Сидерат 46	9,0	40,4	+4,1	111,3
Брянский кормовой	8,6	39,8	+3,5	109,6
Белорозовый 144	11,3	39,1	+2,8	107,7
Белозерный 110	9,3	41,2	+4,9	113,4
Фаленская селекционная станция				
Рябчик (пелюшка)	8,9	28,9	-7,4	79,7
НСР $_{05}$			3,2	

Проведенные исследования показали, что сорта люпина узколистного полученные из ВНИИ люпина филиала ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса эффективно использовать в качестве кормовой и возможно пищевой культуры.

Литература

1. Агеева П.А. Создание сортов люпина узколистного с новыми хозяйственно ценными признаками // Биологический и экономический потенциал люпина и пути его реализации: материалы Межрегиональной научно - практической конференции. РАСХН; ВНИИ люпина. 1997. – С. 16-18.
2. Агеева П.А., Лихачев Б.С., Борисова Н.С. Селекция узколистного люпина // Кормопроизводство. 1997. № 5-6. С. 44-48.
3. Агеева П.А., Почутина Н.А. Реализация биологического потенциала культуры узколистного люпина селекционным путем // Кормопроизводство. 2005. № 6. С. 6-8.
4. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты, состояние и перспективы селекции узколистного люпина во Всероссийском НИИ люпина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. 2017. С. 47-59.
5. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
6. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
7. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.

8. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
9. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
10.Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
11.Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
12.Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
13.Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
14.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
15.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
16.Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
17. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
18.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
19.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
20.Лукашевич М.И., Агеева П.А., Новик Н.В., Захарова М.В. Достижения и перспективы селекции люпина // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 2. С. 29-32.
21.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.

22.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 634.75

НЕДОСТАТКИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В ЗАЩЕЩЕННОМ ГРУНТЕ В РАМКАХ СИТИ-ФЕРМЕРСТВА

Каткова И. В. - магистрант 1 курса агрономического факультета
Черных Е. Р. - младший научный сотрудник
Научный руководитель – Тюлькин А.В., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В рамках сити-фермерства на базе Вятского ГАТУ был проведен опыт продолжительностью шесть месяцев по изучению технологии выращивания земляники садовой с применением сортов иностранной селекции в защищенном грунте. В ходе исследования выявлены следующие положительные аспекты данной технологии: за счет автоматизации системы полива, системы освещения и системы контроля климата минимизируются расходы по уходу за растениями; возможность размещения стеллажей не только по площади, но и высоту, что позволяет вместить большое количество кустов в сравнительно небольшое помещение (в нашем случае 60 м^2); при сбалансированном питании, оптимальной температуре и правильном освещении получаем высокую урожайность. Недостатки: высокие материальные затраты (вода, электричество); в случае появления вредоносных микроорганизмов и насекомых идет их быстрое распространение по всем растениям; в прилагаемой с сортом технологии были выявлены существенные недоработки.

Ключевые слова: земляника садовая, сити-фермерство, технология выращивания, преимущества, недостатки.

Еще с давних времен фермеры стали выращивать растениеводческую продукцию (овощные, плодовые и декоративные культуры, а также их рассаду) в защищенном грунте, так как при этом увеличивается не только урожайность, но и снижается риск повреждения растений вследствие неблагоприятных погодных условий (дождь, град, ветер и т.д.). К защищенному (закрытому) грунту принято относить телицы, парники, оранжереи, которые размещают на земельном участке. Но прогресс не стоит на месте, и в настоящее время стало очень актуально развитие сити-фермерства, при котором можно выращивать различные культуры в закрытом помещении [1].

На базе Вятского ГАТУ создана лаборатория для проведения опыта по выращивания земляники садовой в защищенном грунте. Для этого исследования был выбран сорт земляники садовой иностранной селекции, который относится к ремонтантным сортам универсального назначения. К преимуществам этого сорта также относится высокая урожайность (1,0-1,5 кг с куста), длительный период плодоношения (до шести месяцев) и малый период покоя (около двух недель) [2].

Таблица 1 – Технические характеристики опыта

Параметр	Значение параметра
Эффективная площадь	60 м^2
Количество растений	1000 шт.
Способ опыления	насекомыми
Количество стеллажей	5
Высота стеллажа	2,5 м
Ширина стеллажа	50 см
Количество ярусов на стеллаже	4

Грунт	минеральная вата
Система полива	автоматическая
Освещение	светодиодные светильники
Система освещения	автоматическая
Система контроля климата	автоматическая

Рисунок 1 – Размещение кустов земляники садовой в лаборатории

За период проведения опыта (шесть месяцев) были выявлены преимущества и недостатки выращивания земляники садовой в рамках сити-фермерства, которые представлены в таблице 2.

Преимущества	Недостатки
Минимизация расходов по уходу за растениями благодаря автоматизации систем контроля климата, освещения и питания	Высокие затраты на электричество
Возможность размещения большого количества растений на малой площади	При заражении фитопатогенами или вредоносными насекомыми происходит быстрое заражение здоровых кустов из-за близкого расположения друг к другу (особенно при отсутствии вентиляции)
Высокая урожайность	Предлагаемая с сортом технология не является универсальной и требует доработки

Таким образом, первые шесть месяцев испытания технологии выращивания земляники садовой в защищенном грунте показали свои положительные и отрицательные стороны. Для большей эффективности данного проекта рекомендуется разработка более компетентной и концептуальной технологии выращивания с адаптацией к различным условиям возделывания данной культуры и применением в ней сортов отечественной селекции.

Рисунок 2 – Полученный урожай земляники садовой в ходе исследования

В современном мире перед сельским хозяйством встала острая задача, которая заключается в значительном повышении производительности труда, что обусловлено выходом на первый план проблемы обеспечения граждан нашей страны продуктами питания. Выращивание земляники садовой в защищенном грунте – очень перспективное направление сити-фермерства, так как при соблюдении необходимых условий и учете всевозможных рисков затраты быстро окупаются [3].

Литература

1. Производство земляники садовой в открытом и защищенном грунтах: учебное пособие / Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова, Д.Е. Кучер, Н.Г. Байбобоев. Рязань: РГАТУ, 2020. 238 с. ISBN 978-5-98660-362-9. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/164664

2. С.А. Хапова, Н.М. Майдебура, Е.В. Шибаев - Особенности сортов земляники садовой в защищенном и открытом грунте // Вестник АПК Верхневолжья, 2009. №2

3. Тарасов, В.А. Направления повышения эффективности производства продукции растениеводства / В.А. Тарасов // Студенческая наука - аграрному производству: материалы 80 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 08–09 февраля 2022 года. Том 5. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. С. 216-221.

4. Тюлин В.В., Копысов И.Я., Кузнецов Н.К., Зубарев А.И. Первые итоги исследования дерново-подзолистых глееватых и автоморфных почв на двучленных отложениях // Генетические особенности осушенных оглеенных почв Нечерноземья и их эволюция: сб.науч.тр. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. М., 1992.С.164-174.

5. Тюлин В.В., Копысов И.Я. Оценка земель и их эффективное использование на Северо-Востоке Нечерноземной зоны. Киров: Вятская госуд. сельск. акад., 1994. 160 с.

6. Тюлин В.В., Росляков Н.Т. Географические закономерности изменения состава и свойств гумуса дерново-подзолистых суглинистых почв в пределах территории Кировской области // Тр. Кировского с.-х. ин-та.1971.Т.23. Вып.55. С.267-274.

7. Тюлькин А.В. Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистых почв Северного Урала в условиях антропогенного воздействия // Инновации в сельском хозяйстве. 2015. №2 (12). С.268-272.

8. Тюлькин А.В. Изменение морфологических свойств почв Вятского Увала при их консервации // Вавиловские чтения. 2014. С.227-228.
9. Тюлькин А.В. Изменение свойств дерново-подзолистых почв Вятско-Камского Предуралья под влиянием водной эрозии // Мелиорация почв для устойчивого развития сельского хозяйства. 2019. С.285-288.

УДК 633.367.2:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ОТДЕЛЬНЫХ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ ЛЮПИНА В ЭСИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Квакин Р.С. – студент 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности вегетативной массы люпина узколистного сортов селекции ВНИИ люпина.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорта, урожайность, вегетативная масса.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [12-14,17]. При создания новых сортов в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

Основной проблемой является слабое генетическое разнообразие, а в отношении люпина этот процесс особенно актуален [1-4]. Реальный сбор продукции не будет увеличиваться, если не улучшать генетический потенциал и разнообразие сортов. Для продуктивного селекционного процесса необходим поиск новых источников хозяйственно-ценных признаков, при этом учитывать связь всех элементов структуры урожая растений и реакции на изменение метеорологических условий в регионе возделывания культуры [22].

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки зерновых культур [5-19].

В настоящее время в ВНИИ люпина филиала ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса в направлениях (отделах) селекции узколистного и белого люпина на базе богатых генетических ресурсов создано около 40 оригинальных сортов люпина. В Государственный реестр селекционных достижений включены 31 сорт на 2022 год, несколько сортов проходят государственные испытания. Новые селекционные сорта по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. [1-4,22].

Выделенные мутантные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [12-15, 20,21].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для люпина, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 88-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см.

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов люпина узколистного (Кристалл, Снежеть, Узколистный 53, Смена, Эпигональ). В качестве стандартного использован безлисточковый сорт гороха посевного Указ (селекции ФГБУН Самарский ФИЦ

РАН и ФГБУН ФИЦ Казанский научный центр РАН). В качестве контрольного высевался горох полевой (пелюшка) сорта Рябчик (селекции Фалёнская селекционная станция).

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивности с сортом гороха (стандарт) Указ. Существенность различий между сортообразцами и стандартом по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}). Уборка зернобобовых в ЭСИ проводилась в фазу массового цветения. Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа.

В условиях 2021 года у образцов зернобобовых сформировались в целом хорошие посевные качества семян. Масса 1000 семян гороха Указ в условиях данного вегетационного периода составила 247 г, пелюшки Рябчик – 183,1 г, а у сортов узколистного люпина селекции ВНИИ люпина – 93,5…140,0 г. Сорта люпина узколистного практически всегда формируют более мелкие семена по сравнению с горохом посевным.

Таблица 1 – Посевные характеристики сортов зернобобовых, используемых в опыте

Сорт	Лабораторная всхожесть, %	М1000, г
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН		
Указ (горох)	90	247,0
ВНИИ люпина		
Кристалл	93	140,0
Снежеть	91	116,0
Узколистный 53	88	129,0
Смена	90	116,5
Эпигональ	95	93,5
Фаленская селекционная станция		
Рябчик (пелюшка)	95	183,1

Результаты исследований показали, что изучаемые сорта оказали влияние на урожайность вегетативной массы (зеленой – естественной влажности на момент уборки) зернобобовых (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность вегетативной массы (зеленая) сортов зернобобовых,ц/га

Сорт	Среднее, ц/га	± к Указ, ц/га	± к Указ, %	± к Рябчик, ц/га	± к Рябчик, %
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН					
Указ (горох)	445,8	—	—	+57,8	+14,9
ВНИИ люпина					
Кристалл	629,0	+183,3	+41,1	+241,0	+62,1
Снежеть	655,3	+209,5	+47,0	+267,3	+68,9
Узколистный 53	583,0	+137,3	+30,8	+195,0	+50,3
Смена	702,3	+256,5	+57,5	+314,3	+81,0
Эпигональ	579,3	+133,5	+29,9	+191,3	+49,3
Фаленская селекционная станция					
Рябчик (пелюшка)	388	-57,8	-13,0	—	—
$НСР_{05}$	43,6				

Можно отметить существенную прибавку у всех сортов люпина узколистного от 30% и более к гороху Указ. В 2022 г. прибавка зеленой массы более 40% дали сорта: Снежеть и Смена, а наибольшая прибавка наблюдалась у сорта Смена (+256,5 ц/га = +57,5%), при $НСР_{05}$ = 43,6 ц/га.

Проводя математический анализ данных по урожайности с учетом содержания сухого вещества у зернобобовых культур (табл. 3), по сравнению с сортом Указ (141,1 ц/га) ни один сорт люпина не дал прибавки сухого вещества.

Можно отметить положительное влияние (прибавку) только у некоторых сортов по сравнению с пелюшкой Рябчик (109,0 ц/га). Наибольшая урожайность абсолютно сухого вещества отмечена у сорта Смена – 135,0 ц/га ($НСР_{05}$ = 12,3 ц/га).

Таблица 3 – Урожайность вегетативной массы (сухой) сортов зернобобовых

Сорт	Среднее, ц/га	± к Указ, ц/га	± к Указ, %	± к Рябчик, ц/га	± к Рябчик, %
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН					
Указ (горох)	141,1	—	—	32,1	29,5
ВНИИ люпина					
Кристалл	132,0	-9,1	-6,4	+23	+21,1
Снежеть	131,8	-9,3	-6,6	+22,8	+20,9
Узколистный 53	104,7	-36,4	-25,8	-4,3	-4,0
Смена	135,0	-6,1	-4,3	+26,0	+23,8
Эпигональ	109,2	-31,9	-22,6	+0,2	+0,2
Фаленская селекционная станция					
Рябчик (пелюшка)	109	-32,1	-22,8	—	—
$НСР_{05}$	12,3				

Проведенные исследования показали, что сорта люпина узколистного полученные из ВНИИ люпина филиала ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса эффективно использовать в качестве кормовой и возможно пищевой культуры.

Литература

1. Агеева П.А. Создание сортов люпина узколистного с новыми хозяйственно ценными признаками // Биологический и экономический потенциал люпина и пути его реализации: материалы Межрегиональной научно - практической конференции. РАСХН; ВНИИ люпина. 1997. С. 16-18.

2. Агеева П.А., Лихачев Б.С., Борисова Н.С. Селекция узколистного люпина // Кормопроизводство. – 1997. – № 5-6. – С. 44-48.

3. Агеева П.А., Почутина Н.А. Реализация биологического потенциала культуры узколистного люпина селекционным путем // Кормопроизводство. 2005. № 6. С. 6-8.

4. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты, состояние и перспективы селекции узколистного люпина во Всероссийском НИИ люпина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. 2017. С. 47-59.

5. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.

6. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.

7. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня

образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
8. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
9. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
10.Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
11.Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
12.Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
13.Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
14.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
15.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
16.Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
17. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
18.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
19.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
20.Лукашевич М.И., Агеева П.А., Новик Н.В., Захарова М.В. Достижения и перспективы селекции люпина // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 2. С. 29-32.

21.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
22.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety 'In Memory of Dudin' // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 631.535

ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ И ФИТОГОРМОНЫ В МИКРОКЛОНИРОВАНИИ

Костина М.Д.– студентка 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Савиных Е.Ю., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится описание способа размножения растений микроклонированием, дан обзор используемых питательных сред и фитогормонов, их свойств.

Ключевые слова: микроклональное размножение, питательные среды, состав, фитогормоны, цитокины, ауксины.

Микроклональное размножение - это один из способа вегетативного размножения растений "ınvıtro" (в пробирке). По сути, все мы подобным занимались, когда из всяких черенков и усиков выращивали клон растения, различия лишь в масштабах. Для черенкования брали орган растения, а для микроклонирования нужны клетки[1]. В основе метода лежит уникальная способность растительной клетки реализовывать присущую ей тотипотентность. В соответствии с научной терминологией клонирование подразумевает получение идентичных организмов из единичных клеток. Этот метод имеет ряд преимуществ перед существующими традиционными способами размножения:

- получение генетически однородного посадочного материала;
- освобождение растений от вирусов за счет использования меристемной культуры;
- высокий коэффициент размножения (105 - 106 - для травянистых, цветочных растений, 104 - 105 - для кустарниковых древесных растений и 104 - для хвойных);
- сокращение продолжительности селекционного процесса;
- ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития;
- размножение растений, трудно размножаемых традиционными способами;
- возможность проведения работ в течение всего года;
- возможность автоматизации процесса выращивания[2].

Первым успешный опыт над орхидеями произвел ученый-француз еще в пятидесятых годах прошлого столетия. При этом не он стал изначально заниматься техникой "инвитро" - ее разрабатывали и до него, и вполне успешно. Однако именно Жан Морель - таково имя француза-экспериментатора - решился на подобный опыт и осуществил его вполне удачно. Работы же, рассказывающие про данную технику, появились еще на несколько десятилетий до него - в двадцатых годах прошлого же столетия [1]. Основным открытием в данном случае послужила питательная среда.

Питательные среды — это многокомпонентные жидкости или плотные гели, созданные специально для выращивания клеток разного типа. В их состав входят различные аминокислоты, соли, витамины, гормоны, факторы прикрепления и роста, смешанные в определённых пропорциях. Среда должна содержать все необходимые питательные компоненты в легкоусвояемой форме, быть изотонической, сбалансированной с высокой буферной ёмкостью [3].

Искусственная питательная среда – единственный компонент технологии размножения invitro, привнесенный человеком. Но чуждых природе веществ в этой среде практически нет. В ее состав входят:

- сбалансированный комплекс минеральных солей;
- сахароза (сахар без примесей);
- витамины (B1, B3, B6, B8, C), необходимые для поддержания роста;
- гормоны (вещества, регулирующие и направляющие рост в необходимую сторону).

Состав питательной среды необходимо подбирать для каждого вида растений. На микроклональное размножение влияют гормоны, минеральные соли, витамины и углеводы. Существует огромное число вариаций состава питательных сред [4]. При клональномикроразмножении растений наиболее часто используют специально разработанную питательную среду Мурасиге-Скуга (MS). Также широкое применение на практике получили питательные среды для культивирования тканей растений WPM, АСМ, Гамборга, Уайта, Нича, Као и др. В таблице 1 представлен состав этих сред

Таблица 1 – Состав различных питательных сред,применяемых при культивировании тканей растений

Концентрация веществ (мг/л) в различных питательных средах								
Компонент среды	MS	WPM	АСМ	Гамборга	Уайта	Нича	Као	N6
KNO3	1900	–	–	3000	80	950	1900	2830
NH4NO3	1650	400	400	–	–	720	600	–
Ca(NO3)2	-	–-	–	–	2085	–	–	–
CaNO34H2O	-	556	556	-	-	-	-	-
K2SO4	-	990	990		-	-	-	-
(NH4)2SO4	-	-	134	-	-	-	-	463
CaCl2	-	-	-	-	-	166	-	166
CaCl2 2H2O	440	96	96	150	-	-	-	-
KCl		-	-		65	-	300	-
MgSO47H2O	370	370	370	250	360	185	300	185
KH2PO4	170	170	170		12	68	170	400
Na2PO4		-	-	-	200	-	-	-
NaH2PO4 2H2O		-	-	169,6	618,7	-	-	-
Na2ЭДТА 2H2O	37,3	37,3	30,0	37,3	-	37,3	37,3	37,3
FeSO4 □ 7H2O	27,8	27,8		27,8	-	27,8	27,8	27,8
MnSO4 □ H2O		-	-	10	-	-	10	-
MnSO4 □ 4H2O	22,3	22,3	22,3	13,2	7	25	-	4,4
ZnSO4 □ 4H2O		-	-	-	-	-	2	-
ZnSO4 □ 7H2O	8,6	8,6	8,6	2	3	10	-	1,5
H3BO3	6,2	6,2	6,2	3	1,5	10	3,6	1,5
KJ	0,83	-	0,83	0,75	0,75	-	0,75	0,8
Na2MoO4 4H2O	0,25	0,25	0,25	0,25	0,0025	0,25	0,25	-
CuSO4 □ 5H2O	0,025	0,25	0,025	0,025	0,001	0,025	0,025	-
CoCl2 □ 6H2O	0,025	-	0,025	0,025	-	-	0,25	-
Fe2(SO4)3		-	-	-	2,5	-	2,46	-
ТиаминHCl	0,1	0,1	0,1	10	0,1	3	0,005	3
ПиридоксинHCl	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	0,005	1
Глицин	2	0,5	-	-	3	-	-	-
Лизин		-	100	-	-	-	-	-
Мезоинозит	100	100	100	100	-	200	100	200
Аскорбиновая кислота		-	-	-	-	3	-	3
Никотиновая кислота	0,5	0,5	0,5	1	0,5	-	-	-
Сахароза	20 000	30 000	30 000	20 000	20 000	60 000	125	60 000

В зависимости от вида растений необходимо использовать как плотные (агаризованные), так и жидкие питательные среды. Жидкие среды используют для культивирования суспензий, каллусов, изолированных органов и тканей, растений-регенерантов. При этом для поддержания эксплантов в пробирки со средой помещают специальные мостики-поддержки из фильтровальной бумаги или синтетических пористых материалов.Иногда жидкие среды имеют преимущество, так как обеспечивают большую подвижность трофических элементов. Например, при размножении роз более успешным было культивирование побегов на двухслойной питательной среде: нижний слой агаризованный, верхний жидкий [5].

Присутствие в среде гормонов может насторожить любителей экологически чистых продуктов. Но давайте вспомним историю этого метода размножения. Французский ученый Жорж Морель в 1960 г. разработал и предложил технологию массового размножения орхидей в культуре invitro. А одним из основных компонентов среды, который в то время заменял функцию гормонов, вплоть до 80-х годов был сок кокосовых орехов.

В соке кокоса содержатся те же гормоны, которые сейчас отдельно добавляют в питательную среду, а значит, вещества, которые могут показаться нежелательными "искусственными" компонентами, оказались одними из самых естественных [6].

Открытие фитогормонов принадлежит Ч. Дарвину и его сыну Френсису Дарвину.Фитогормоны — низкомолекулярные органические вещества, вырабатываемые растениями и имеющие регуляторные функции. Действуют в очень низких концентрациях (порядка 10−11 моль/л), вызывают различные физиологические и морфологические изменения в чувствительных к их действию частях растений.

Фитогормоны управляют прорастанием семян, образованием и ростом корней, побегов и листьев, цветением, завязыванием и ростом плодов и, наконец, торможением всех процессов обмена веществ в конце сезона с окончательным увяданием всего растения или его переходом в зимнюю спячку. Кроме того, они отвечают за адаптацию растений к таким факторам, как гравитация, освещение, температурный режим, недостаток влаги и питания, а также за сопротивляемость вредителям и инфекциям[7].

Недавние исследования показали, что классические фитогормоны – ауксины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен, гиббереллины контролируют все этапы онтогенеза растений. Помимо классических фитогормонов существуют относительно новые – брассиностероиды, жасмонаты, стриголактоны, салицилаты (Рисунок 1) .Все вместе эти соединения являются важными объектами метаболической инженерии для получения стрессоустойчивых сельскохозяйственных культур.

Рисунок 1 - Основные категории фитогормонов (по agroscope.ru, статья от04.01.18)

Ауксины. Наиболее известна *бета-индолилуксусная кислота или ИУК* синтезируется в растениях из аминокислоты триптофана в три этапа. Образуется в малых количествах прежде всего в верхушечной меристеме и в прилегающих к ней молодых листочках, в растущих зародышах, семяпочках и семядолях.

Физиологическое действие: ИУК стимулирует растяжение клеток. Под ее влияние происходит вытягивание стеблей и колеоптиле, стимулируется синтез РНК и ДНК, синтез микротрубочек веретена деления. Учувствует в дифференцировки сосудов в верхушке стебля. Способствует образованию проводящей ткани при возобновлении роста весной.

Влияет на поступление воды в клетку, на энергетический обмен, усиливая фотосинтез примерно в 2 раза и повышая интенсивность дыхания. Усиливается активность гидролитических ферментов, что приводит к превращению запасных веществ в семени в водорастворимые и легко транспортируемые вещества, поступающие в зародыш. В то же время обладает атрофирующим действием, клетки и ткани, обогащённые ауксином, становятся центрами притяжения питательных веществ к месту действия гормонов. Ауксины определяют полярность растения. Движение органов растения и взаимодействие разных органов и растении.

Индолил-3-масляная кислота (ИМК) является фитогормоном из класса ауксинов; входит в состав стимуляторов корнеобразования в ряд коммерческих садовых средств. Наиболее эффективным препаратом ауксинового ряда признана индолил-3-масляная кислота. Она практически нетоксична для самих растений, сохраняется в тканях достаточно длительное время, медленно передвигается за пределы обрабатываемого участка.

1-нафталинуксусная кислота, или Альфа-нафтилуксусная кислота (НУК) — регулятор роста растений находит многостороннее применение в растениеводстве. Оказывает такой же эффект, как и природный ауксин индол-3-уксусная кислота и обладает с ним структурным родством.

Цитокинины.Участвуют во многих физиологических процессах растений, регулируют деления клеток, морфогенез побега и корня, созревание хлоропластов, линейный рост клетки, образование добавочных почек и старение[8]. Открытие цитокинов связано с экспериментами Ф. Скуга. Он первый выделил *фурфуриладенин (кинетин*), который на фоне ауксина, вызывает деление клеток. Натуральный цитокинин — *зеатин* — был выделен в 1974 году[7]. Цитокины образуются в основном в кончиках корней, откуда попадают в листья и другие органы. Образуются в почках, в основании листьях, в созревающих семенах, в зародышевой оси прорастающих семян. Нет тканевой принадлежности.

Основные функции: стимуляция клеточного деления и дифференцировки, задержка процессов старения, усиливают синтез белка, нуклеиновых кислот, активация роста клеток листьев у двудольных растений. Стимулируют образование клубней. Нарушают апикальное доминирование, вызывая заложение и рост пазушных почек. Обладают атрофирующей способностью, те.притягивают ассимилянты и регуляторные вещества к клеткам и тканям, содержащим большое гормона. Нарушают покой и активируют прорастание семян.

6-Бензиламинопурин является регулятором роста растений широкого спектра действия, способен омолаживать растения, выводить из состояния покоя, вызывать образование боковых побегов и корневой поросли, стимулирует процессы образования хлорофилла и положительно влияет на фотосинтез делая лист более тёмным и зелёным, более крепким, у многих культур способен при вне корневых обработках зелёных плодов и ягод несколько отодвигать сроки созревания в пользу размера,веса. Способен в открытом грунте при затяжных холодных дождях в начале лета снимать стресс, усиливать иммунные процессы не давая растению погибнуть. Способен помочь адаптироваться растению при большинстве негативных факторов (жара, засоленность и кислотность почвы...)У земляники при внекорневой обработке способен провоцировать деление розетки.

Гиббереллины. Наиболее распространённый – гиберрелловая кислота, по природе тетрациклические дитерпеноиды, состоящие из 4 остатков изопрена.

Физиологическое действие: стимулируют рост растяжением клетки. Действуют на эмбриональную фазу роста клетки, стимулируют рост талонов. Задерживают образование клубней. Ингибируют образование и рост корней. Стимулируют разрастание завязей, что приводит к образованию партенокарпических плодов (без семян). Активируют гидролитические ферменты, что лежит в основе прорастания семян. Усиливают нециклическое фотосинтетическое фосфорилирование, стимулируют работу нижнего концевого двигателя водного тока.

Литературные источники содержат множество данных о концентрациях, сочетаниях, времени введения в культуру invitro (на разных стадиях микроклонирования) перечисленных фитогормонов. По мнению некоторых авторов, наиболее полный набор регуляторов роста в питательной среде повышает эффективность регенерации, другие говорят о необходимости только какого-нибудь одного типа фитогормонов в сочетании с витаминами. Многие считают оптимальным набором введение в среду одновременно ауксинов и цитокинов в различных сочетаниях и концентрациях. Есть мнение о наилучшем составе в среде сочетания ИМК, 6-БАП, ГК в концентрации от 0,1 до 0,5 мг/л. Данный вопрос требует экспериментальных исследований конкретно для нашей лаборатории и культур, с которыми мы работаем.

Литература

1.Микроклональное размножение растений — Википедия https://ru.wikipedia.org/wiki/Микроклональное_размножение_растений (дата обращения 20.02. 2023 г.)
2.Деменко В. И. Проблемы и возможности микроклонального размножения садовых растений // Известия ТСХА. 2005. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-vozmozhnosti-mikroklonalnogo-razmnozheniya-sadovyh-ras-teniy (дата обращения: 12.03.2023).
3.Микроклональное размножение. Факторы успеха https://city-farmer.ru/baza-znanij/osnovy-rastenievodstva/mikroklonalnoe-razmnozhenie/mikroklonalnoe-razmnozhenie-faktory-uspeha/(дата обращения 20.02. 2023 г.)
4.Дитченко, Т. И. Культуры растительных клеток : учебно-методическое пособие / Т. И. Дитченко. Минск: Белорусский государственный университет, 2018. – 96 с. – ISBN 978-985-566-542-8. – EDN LBTZZT.
5.Питательные среды, их состав, и приготовление https://studbooks.net/1105182/agropromyshlennost/pitatelnye_sredy_sostav_prigotovlenie(дата обращения 20.02. 2023 г.)
6.Что такое клонирование растений и зачем это нужно? https://geostart.ru/post/3625 (дата обращения: 12.03.2023).
7.Что такое фитогормоны и как они работают http://agroscope.ru/library/002/index.php (дата обращения 12.03.2023
8.Kieber JJ (2002 Cytokinins. In CR Somerville, EM Meyerowitz, eds, [www.aspb.org/publications/arabidopsis/ The Arabidopsis Book]. AmericanSocietyofPlantBiologists, Rockville, MD, doi: 10.1199/tab.0009

УДК 634.74: 634.1-15: 631.53

ТРЕБОВАНИЕ ЛИМОННИКА К УСЛОВИЯМ ПРОИЗРАСТАНИЯ И ЕГО РАЗМНОЖЕНИЕ

Котегов Д.В. - студент 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в Дальнем Востоке России, а также в Европе является лимонник китайский. Этот ягодный кустарник попал в Россию из Китая и Восточных регионов России за счет интродукции и удачно адаптировался на большей территории Европы. Лимонник китайский ценен в биохимическом отношении как ягодная и лечебная культура. Сортов лимонника китайского в Госреестре селекционных достижений ещё достаточно мало, всего четыре [1-8].

Ключевые слова: лимонник китайский, сорт, нетрадиционная культура, селекция, Госреестр.

Выращивание лимонника в разных районах страны показывает, что он достаточно устойчив к низким температурам. В Подмосковье зимует без укрытия. После суровой зимы

1956 г. он подмерз, а после зимы 1978/79 г., когда в Подмосковье температура опускалась до - 35° С, лимонник хорошо зимовал и плодоносил. В Ленинградской области после суровых зим подмерзают верхушки побегов. Это особенно заметно на молодых сеянцах. С возрастом зимостойкость его попытается.

В условиях севера России лозы рекомендуется на зиму укрывать снегом. Неустойчив лимонник к вечерним заморозкам, иногда у него подмерзают листья и верхушных отрастающих побегов. Во время поздневесенних заморозков могут повреждаются цветки.

Лимонник неустойчив к выпреванию. В многоснежные зимы особенно, когда снег ложится на талую землю, происходит кольцевое выпревание коры у поверхности почвы. Поэтому его нельзя размещать на пониженных участках с избыточным увлажнением. В таких условиях лимонник дольше вегетирует, нижние части лоз не успевают перейти в глубокий покой до выпадения снега и к весне выпревают. Способствуют этому и талые воды, скапливающиеся весной в лунках под лианами.

Требования к влаге. Лимонник менее требователен к помненной влаге, чем, например, актинидия. Он хорошо растет и плодоносит на умеренно влажных почвах, на переувлажненных рано выпадает. Не переносит затопления. В молодом возрасте нуждается в повышенной влажности воздуха.

Отношение к свету. Лимонник светолюбив. Он нормально растет и плодоносит только в условиях достаточной освещенности. В опытах Павловской станции под Ленинградом лимонник, посаженный в затенении (под пологом деревьев), через 7 лет выпал, на открытом же месте он нормально рос и плодоносил. В условиях Беларуси при полном дневном освещении он давал урожай 2—2,5 кг с куста, а в полутени- 1,3- 1,5 кг. Молодые растения переносят непродолжительное затенение.

Требование к почве. Лимонник предпочитает плодородные, хорошо дренированные почвы легкого механического состава с высоким содержанием гумуса. На тяжелых и плотных почвах, а также на почвах, бедных перегноем, он растет плохо.

В садах выращиваются преимущественно сеянцы дикорастущих форм, реже сорта.

Лимонник размножается семенами, зелеными черенками и отводками, корневищными отпрысками.

Размножение семенами. Семена имеют длительный период покоя. При осеннем посеве они всходят в апреле - мае следующего года, а при весеннем - через 60-65 дней. Поэтому что семена при весеннем посеве необходимо стратифицировать. Для этого в конце декабря – в начале января семена, хранившиеся в комнате, замачивают в воде в течение 5 суток, а затем рядкам через 5 см высевают в ящики, наполненные плодородной почвой Норма высева семян 2,5-3 г на 1 погонный метр рядка. Заделывают их на глубину 2,0-2,5 см. В течение месяца после посев ящики выдерживают при комнатной температуре (15-20° С) а затем закапывают в снег, где они находятся до весны. Всходы появляются в мае. В фазе 2-3 листьев сеянцы пикируют в холодные рассадники или на гряды, укрытые пленкой, по схеме 20х5 см. Дальнейший уход; за сеянцами проводят так же, как за актинидией. Особое внимание обращается на затенение их в первые месяцы после пикировки и своевременные поливы.

Сеянцы в однолетнем возрасте имеют высоту 5-6 см, образуют 7-9 листьев и корневую систему длиной до 12 см. Она состоит из главного и боковых корней первого и второго порядков, число которых достигает 25.

2-летние сеянцы имеют стебель высотой 60-70 см и хорошо разветвленную корневую систему в этом возрасте или в 3-летнем их пересаживают в сад.

Размножение зелеными черенками. Зеленые черенки укореняются хуже, чем у актинидии, но при соблюдении черенкования и режимов укоренения можно добиться положительных результатов. Технология зеленого черенкования я же, как и для актинидии, но укореняются черенки значительно медленнее и в меньшем количестве. Корни у них появляются через 34-45 дней, а приживаемость черенков редко достигает 50%.

Размножение отводками. Для получения отводков весной под кустами делают неглубокие канавки, в которые укладывают сильные прошлогодние побеги и пришпиливают их мочками, а затем присыпают влажной почвой. Через 4-5 метров на отводках появляются корни. Отделяют отводки от растений обычно через 2 года, когда они образуются вблизи материнского растения из подземных стеблей, покрытых корнями). Верхушки корневищ приподнимаются над поверхностью почвы и превращаются в надземные побеги. Весной наиболее сильные из них осторожно откапывают и сажают на постоянное место. Корни на них располагаются редко, поэтому (корневище отпрыска должно быть достаточно длинным (40 см). При временном притенении и частых поливах отпрыски хорошо приживаются и рано вступают в плодоношение.

Технология выращивания

Выбор места и подготовка почвы. Лимонник размещают на хорошо освещенном участке, который защищен от холодных северных и восточных ветров. В коллективных садах высаживают вдоль дорожек, возле садового домика и по краям участка. Почву перед посадкой удобряют и обрабатывают так же, как под актинидию.

Посадка. Сажают лимонник весной в ямы диаметром 60 глубиной 50 см. На дно ямы насыпают дренажный слой. Для окультуривания почвы и обеспечения растения питательными веществами в первые годы после посадки под каждую яму помещают 15-20 кг перегноя, 250 г суперфосфата, 100 г калийной соли. На глинистых почвах добавляют два ведра песка. Удобрения и песок хорошо перемешивают с верхним слоем почвы и чип смесью на 2/3 засыпают яму. Почву уплотняют и выливают в яму ведро воды. Когда вода впитается, производят посадку, почву в яме уплотняют, делают лунку и снова поливают. Лупку мульчируют торфом или перегноем, а растение притеняют. Поливы продолжают до полного распускания листьев.

Все операции на посадке нужно проводить быстро, так как корневая система лимонника болезненно реагирует даже на слабое подсушивание корней.

Небольшие размеры надземной системы позволяют осуществлять загущенную посадку лимонника в пределах ряда - через 1 м. На участках с механизированной обработкой почвы расстояние между рядами должно быть 2,5-3 м.

Уход. В первые годы после посадки уход заключается рыхлении почвы, прополке сорняков, поливах. Молодые растения чувствительны к морозам, поэтому на зиму их целесообразно укрывать сухими листьями.

Ко времени вступления в плодоношение (4-й год после посадки) устанавливают опоры высотой 2 м с тремя рядами проволоки, к которой подвязывают растущие побеги.

Для улучшения плодоношения лимонник нуждается в органических и минеральных удобрениях. Весной до распускания почек под лианы вносят по 50 г нитрофоски на 1 $м^2$, почву вокруг них рыхлят и мульчируют перегноем. В сентябре под осеннюю обработку почвы вносят по 60 г суперфосфата и 30-40 г калийных удобрений на 1 $м^2$.

Лимонник образует много отпрысков, снижающих интенсивность роста основных стеблей, поэтому все отпрыски, кроме необходимых для заполнения свободных мест на шпалере или замены стареющих лоз, необходимо удалять, нужно также укорачивать боковые побеги на 10-12 почек. Обрезают лимонник летом или осенью. Весенняя обрезка вызывает обильное соковыделение, ослабляющее лианы.

На Урале лимонник может подмерзать зимой, если температура воздуха опустится ниже -35° С. Для защиты лиан от морозов их в» начале ноября снимают со шпалер и укладывают на почву. В течение ноября они должны быть полностью закрыты снегом.

Уборка урожая. Собирают ягоды в первой или во второй декадах октября, когда они полностью созреют. Снимают их целыми кистями в корзины или деревянную тару. В металлическую тару ягоды собирать нельзя, так как происходит окисление металла и образование ядовитых веществ.

Ягоды лимонника имеют острый вкус, поэтому в свежем виде для пищевых целей их не применяют. Из них готовят джем, компот. Заготовить впрок их можно и в сушеном виде. Сушат в духовке в течение 3 дней при температуре 61°С.

Сорта лимонника китайского, краткая характеристика.

Первенец. Позднего срока созревания, универсальный. Куст среднерослый. Побеги тонкие, вьющиеся, неопушенные, без шипов. Листья средние. Пластинка листа голая, мягкая, гладкая, прямая. Основание листа клиновидное. Плодовая кисть средняя, ось кисти тонкая, прямая, неопушенная. Цветки средние, белые. Ягоды средней массой 0,43 г. Плодовая кисть компактная, цилиндрическая. Окраска ягод красная (карминовая), кислого вкуса, с освежающим ароматом. В них содержится: сахара 4%, кислоты 7%, витамина С 44 мг/%. Дегустационная оценка 3 балла. Урожайность 0,7 кг с куста. Болезнями не поражается и вредителями не повреждается.

Миф. Включен в Госреестр по Российской Федерации. Среднепозднего срока созревания, универсального назначения использования. Сильнорослая лиана, со средним ветвлением. Молодые побеги зелено-розовые, без опушения, вызревшие - светло-бурые. Листья средние, зеленые, сетчато-морщинистые, обратнояйцевидные, без опушения. Край листа крупнозубчатый, верхушка листа заостренная. Основание листа клиновидное, черешковая выемка обратнояйцевидная. Цветки мужские и женские. Полимерный апокарпный плод средней массой 6,5 г, максимальной до 7,0 г, состоит из 14-15 несросшихся темно-красных плодиков массой 0,3-0,5 г, с тонкой кожицей, без опушения. Форма плода округлая, в них содержится: сахара 1,9%, витамина С 36,7 мг%, кислоты 4,1%. Вкус плодов кисловатый, со смолистым ароматом. Средняя урожайность 13,0 ц/га. Сорт зимостойкий, устойчивость к засухе и жаростойкость высокие. Устойчивость к болезням и вредителям на уровне стандартных сортов.

Волгарь. Включен в Госреестр по Российской Федерации. Позднего срока созревания, универсального назначения использования. Сильнорослая лиана, однодомная, со средним ветвлением. Молодые побеги светло-зеленые, без опушения, вызревшие - коричневые. Листья средние, зеленые, сетчато-морщинистые, обратнояйцевидные, без опушения. Край листа городчатый с шипиками. Основание листа клиновидное, черешковая выемка открытая. Цветки мужские и женские. Полимерный апокарпный плод средней массой 6,6 г, максимальной до 7,3 г, состоит из 14-15 несросшихся красных плодиков массой 0,4-0,6 г, с тонкой кожицей, без опушения. Форма плода округлая. В плодах содержится: сахара 1,9%, витамина С 37,6 мг%, кислоты 3,9%. Вкус плодов кисловатый, со смолистым ароматом. Средняя урожайность 13,0 ц/га. Сорт зимостойкий, устойчивость к засухе и жаростойкость высокие. Устойчивость к болезням и вредителям на уровне стандартных сортов.

Дебют. Включен в Госреестр по Российской Федерации. Среднего срока созревания, универсального назначения использования. Растение однодомное. Среднерослая лиана со средним ветвлением. Молодой побег светло-зелёный, вызревший побег серо-бурый. Листья цельные, средние, зеленые, без пестролистности. Пластинка листа овальная, гладкая, без опушения. Край листа мелкозубчатый с шипиками, верхушка листа удлинённо-заостренная. Основание листа клиновидное, черешковая выемка отсутствует. Черешок листа бледно-зеленый, на солнце - каштановый. Цветки мужские и женские. Полимерный апокарпный плод средней массой 11,5 г, максимальной - до 18,0 г, состоит 25-30 несросшихся карминово-красных плодиков массой 0,7-0,9 г с толстой кожицей, без опушения. Форма плода цилиндрическая, компактная. В них содержится: сахара 4,3%, витамина С 96,8 мг%, кислоты 4,1%. Вкус плодов кислый, специфический со смолистым бальзамическим ароматом. Средняя урожайность 6,0 ц/га. Сорт зимостойкий, устойчивость к засухе и жаростойкость средняя. Болезнями не поражался, вредителями не повреждался.

Литература
1. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.
2. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А. Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сборник матер. Междунар науч.-практич. конф. Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.
3. Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России / В.Н. Сорокопудов, Л.С. Литвинова, Л.С. Ширина // Фундаментальные исследования. - 2013. № 11. ч. 1. С. 115-121.
4. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник науч. ст. Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 138-148.
5. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России / В.Н. Сорокопудов, Р.В. Подкопайло, Л.С. Литвинова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014. №3. С. 39.
6. Ренгартен Г.А.Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник науч. тр. XV Междунар. науч.-практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. Киров, 2015. ч. 2. С. 68-73.
7. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА, Киров, 2019. С. 357-360.
8. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: Матер. II Всерос. (национальной) науч.-практич. конф. Киров, 2020. С. 51-54.
9. Сорокопудов В.Н. Редкие культуры в вашем саду / В.Н. Сорокопудов//Учебно-методическое пособие. Белгород, 2012. 90 с.

УДК 633.111.1

МАССА СЕМЯН СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ УЛЬЯНОВСКОГО НИИСХ В ЭСИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Котегов Д.В. – студент 3 курса агрономического факультета
Билинович А.А. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка бункерной урожайности образцов яровой пшеницы селекции Ульяновского НИИСХ - филиал Самарский НЦ РАН.

Ключевые слова: пшеница, образцы, экологическое сортоиспытание, бункерная урожайность.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [8-10,13]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [12]. При

реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [1-15].

В настоящее время в отделе селекции Ульяновского НИИСХ - филиал Самарский НЦ РАН создан перспективный селекционный материал овса, яровой пшеницы и гороха. Новые селекционные линии по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. Всего за период существования отдела создано более 70 сортов различных культур. Из них в различные годы было рекомендовано в производство 29 сортов. В настоящее время селекция ведётся по яровой пшенице, овсу, гороху. Большой вклад в создание новых сортов внесла известный селекционер, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники Маргарита Ивановна Потушанская, руководившая отделом селекции с 1960 г по 2002 год. С 2002 года отдел селекции возглавляет доктор с.-х. наук В.Г. Захаров. [16,17,19].

Выделенные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [8-11, 18,20].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для яровой пшеницы, доза минеральных удобрений (NPK) по 60 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Метеорологические условия в год проведения исследований были контрастными. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 6 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см. Обработка гербицидом Делегат, ВДГ (0,010 кг/га).

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов и образцов яровой мягкой пшеницы (сорта Баженка, Каменка, Бурлак, Ирень и образцы: ПСИ 53, ПСИ 64, ПСИ 70, ПСИ 71, ПСИ 72, ПСИ 73, ПСИ77, ПСИ 83, ПСИ 89, ПСИ 98).

В качестве стандартных для Кировской области использованы сорта Баженка (селекции ФАНЦ Северо-Востока), Каменка (селекции Верхневолжского ФАНЦ), Ирень (селекции Уральского ФАНЦ). В качестве контрольного высевался сорт Бурлак (селекции Ульяновского НИИСХ - филиал Самарский НЦ РАН). Сорта характеризуются высокой устойчивостью к болезням, полеганию, хорошие хлебопекарные качества и включены в список ценных по качеству зерна сортов.

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивности с сортом стандартом Баженка. Существенность различий между сортообразцами и стандартом по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (tst). Уборка пшеницы в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов.

В условиях Ульяновского НИИСХ в 2021 году у образцов яровой пшеницы хорошие посевные качества семян. Масса 1000 семян яровой пшеницы в данном регионе в условиях данного вегетационного периода составила 30…36,9 г.

Масса 1000 зерен пшеницы имеет большее значение, чем натура, так как она коррелирует с показателем крупности зерна. Масса 1000 зерен лучших сортов 47-50 г, но этот показатель может колебаться. Масса 1000 зерен показывает количество вещества, содержащегося в зерне, а его крупность зависит от генотипа сорта, агроклиматических условий, уровня минерального питания и технологии возделывания. У интенсивных сортов пшеницы в годы засух формируются менее выполненные зерна, так как им не хватает влаги для наполнения зерновки питательными веществами, поэтому масса 1000 зерен у них снижается до уровня мелкозерных экстенсивных сортов, что существенным образом сказывается на их продуктивности [16]. Поэтому для стабилизации ежегодных валовых сборов зерна необходимо создавать новые сорта, в том числе и существенно не снижающие при неблагоприятных условиях показатели крупности зерна.

По крупности семян (масса 1000 зерен) большинство образцов мягкой яровой пшеницы превосходят сорт Баженка на 8..13 и более % (табл. 1).

Таблица 1 – Масса 1000 зерен сортов пшеницы, г

Сорт	Масса 1000 семян		
	г	± г к К	% от К
Баженка	40,8	0,0	100,0
ПСИ 53	44,9	+4,1	110,0
ПСИ 64	45,0	+4,2	110,3
ПСИ 70	50,5	+9,7	123,8
ПСИ 71	47,4	+6,6	116,2
Каменка	46,1	+5,3	113,0
ПСИ 72	42,1	+1,3	103,2
ПСИ 73	49,1	+8,3	120,3
ПСИ 77	45,0	+4,2	110,3
ПСИ 83	44,3	+3,5	108,6
Ирень	35,9	-4,9	88,0
ПСИ 89	45,1	+4,3	110,5
ПСИ 98	44,7	+3,9	109,6
Бурлак	46,6	+5,8	114,2

Самым крупным зерном (масса 1000 зерен) для посева обладал образец ПСИ 70 – 50,5 г.(+23,8%). Стандартный сорт Каменка по данному показателю был крупнее Баженки 13,0% и составил - 46,1 г.

Образцы пшеницы разделились примерно на четыре группы по величине зерна по отношению к стандарту Баженка:

- малая – снижение М1000 зерен более 10% – Ирень;
- средняя – М1000 зерен равная стандарту ± 5% – стандарт Баженка и ПСИ 72;
- выше средней – М1000 зерен больше стандарта на 8…15% (преобладающая по количеству сортов) – ПСИ 53, ПСИ 64, ПСИ 71, Каменка, ПСИ 73, ПСИ 77, ПСИ 83, ПСИ 98, Бурлак.
- большая (более 47 г) – М1000 зерен больше стандарта на 16…24% – ПСИ 70, ПСИ 71, ПСИ 73.

В условиях 2022 года на опытном поле Агротехнопарка ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ (центральная агроклиматическая зона Кировской области) получены несколько иные результаты по массе 1000 зерен по сравнению с условиями, в которых сформировались семена, использованные для посева опыта: образцы селекции Ульяновского НИИСХ сформировали в условиях Кировской области более крупное зерно - на 25…51%, исключение – сорт Ирень - прибавка 2,6 %.

Таким образом, благодаря активной селекции Ульяновского НИИ СХ получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду формы яровой пшеницы.

Литература

1. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы V Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. С. 66-69.
2. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы IV Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2018. С. 74-78.
3. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя Изумруд в государственном сортоиспытании Кировской области// Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия». 2017. С. 42-44.
4. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя сорта Изумруд в конкурсном и государственном испытаниях // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.Ф. Тихвинского. ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА. 2013. С. 31-35.
5. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
6. Емелев С.А. Активность биологических протравителей семян на яровом ячмене// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 9 (191). С. 5-10.
7. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
8. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-
9. Емелев С.А. Изменчивость ярового ячменя сорта Дина в М2 под действием калийных удобрений //Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: Материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 12-15.
10.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
11.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
12.Емелев С.А. Создание исходного материала для селекции ярового ячменя под действием мочевины, лазерного излучения и дальнего красного света: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Емелев Сергей Александрович. - Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2008. 18 с.
13.Емелев С.А. Экологическая оценка применения калийных удобрений на яровом ячмене сорта Биос-1//Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 15-19.
14.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.

15.Жилин Н.А., Зайцева И.Ю., Щенникова И.Н., Емелев С.А. Сорт Биос 1 как исходный материал для селекции ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181(вып. 2): С.96-100.
16.Захаров В.Г., Яковлева О.Д. Результативность селекции яровой мягкой пшеницы на повышение урожайности (на примере сортосмены по Ульяновской области) // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3 (47). С.59-65.
17.Оценка урожайности и стабильности сортов яровой пшеницы методом gge biplot анализа/ Захаров В.Г., Яковлева О.Д. // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции в Беларуси. Достижения науки – ПРОИЗВОДСТВУ: Материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию. Минск, 2021. С. 185-188.
18.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
19.Эффективность статистических методов оценки адаптивности генотипов яровой мягкой пшеницы вдоль экологического вектора / В.В. Сюков, В.Г. Захаров, П.Н. Мальчиков и др. // Аграрный научный журнал. 2019. № 2. С. 4-12.
20.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 579.64

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ АМАРАНТА

Кропачев В.В. – студент 2 курса факультета агрономического факультета
Научный руководитель – Трефилова Л. В., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Для получения микрозелени амаранта овощного использовали различные стимулирующие питательные растворы, биопрепараты и цианобактерии. При анализе полученных данных было отмечено, что все использованные инокулянты стимулировали вегетацию амаранта. Показано, что в качестве инокулянта самую высокую эффективность показала цианобактерия *Fischerella muscicola*.

Ключевые слова: ризогенный эффект, корневин, стимуляторы роста, гетероауксин, эпин-экстра, цианобактерии.

Микрозелень имеет низкую калорийность, не является тяжелой для переваривания пищей, благотворно влияет на иммунную и пищеварительную систему. Регулярное употребление микрозелени очищает организм от токсинов и способствует активной регенерации клеток. Большинство видов зеленых и овощных культур подходят для выращивания и употребления в форме микрозелени.

Амарант происходит из Южной Америки относится к семейству Амарантовые (Amaranthaceae). Произрастает в тёплых и умеренных областях. В ряде стран (особенно в Восточной Азии) *Amaranthus tricolor* культивируется как овощное растение. Амарант это кормовая культура, многие культурные виды выращиваются на зерно, выпас, зелёную подкормку и силос. Зерно амаранта – ценный корм для домашней птицы. Крупный рогатый скот и свиньи хорошо поедают зелень и силос, который имеет приятный яблочный запах. В народной медицине амарант известен как источник получения биологически активных веществ – амарантина, рутина, каротиноидов. Амарант рекордсмен по содержанию белков, тогда как сахаров в нем минимум, что особенно ценится сторонниками здорового питания.

Так же в нем много микроэлементов: калия, кальция, магния, кремния, бора, железа, цинка. В пищу используются семена, проростки и листья[1].

Цель работы: Анализ эффективности применения стимуляторов роста для получения микрозелени *Amaranthus hypochondriacus*.

В работе использовали семена амаранта овощного сорта «Валентина».

Необходимо отметить, что для микрозелени важно соблюдать требования по отсутствию вредных химических веществ в конечном продукте, поэтому в приоритете использование биоагентов при культивировании амаранта[2-6].

Для инокуляции семян применяли: раствор Кнопа (минеральная среда); Корневин – биостимулирующий препарат, в состав которого входит индолилмасляная кислота (ИМК), которая обладает ризогенным эффектом; Гетероауксин – препарат стимулятор корнеобразования на основе индолилуксусной кислоты – вещества, которое было синтезировано лабораторным методом; Эпин-Экстра – искусственно созданный аналог природного биостимулятора, адаптоген с ярко выраженным антистрессовым действием; *Fischerella muscicola* – почвенная цианобактерия (ЦБ), обладающая ростстимулирующими свойствами, ингибирует развитие фитопатогенов[7-11].Выбор инокулянтов был обусловлен проведенными ранее исследованиями по их применению на различных культурах [12-16].

Опыт закладывали методом чашечных культур в 3х повторностях. В каждую чашку помещали по 10 мл инокулянта, в зависимости от варианта опыта. Затем раскладывали по 50 семян в каждую.

На 4-е сутки появились всходы. При анализе биометрических параметров на 7-е сутки было установлено, что наиболее эффективно подействовали на вегетацию амаранта биопрепарат Гетероауксин и ЦБ (рис. 1, 2).

Рисунок 1 – Проростки амаранта овощного в чашках Петри.

В этих вариантах растения опережали в других по развитию корневой системы на 95-200%, по развитию проростков – на 200-307%.

Проведенные нами исследования показали высокую эффективность изученных коммерческих биологических препаратов Корневин, Гетероауксин и Эпин-Экстра и разумность применения их при выращивании микрозелени из семян амаранта овощного.

Также нами была зафиксирована высокая вегетирующая активность проростков амаранта после инокуляции семян суспензией на основе *Fischerella muscicola*.

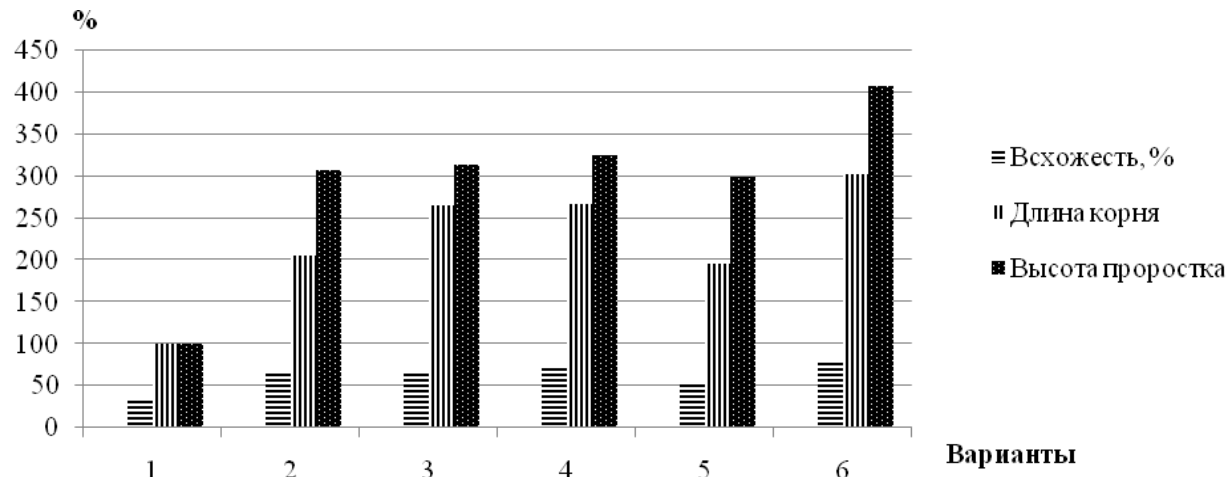


Рисунок 2 – Влияние инокуляции на всхожесть семян и развитие проростков *Amaranthus hypoch*. Варианты: 1 – Контроль; 2 – Полная питательная смесь Кнопа; 3 –Корневин; 4 – Гетероауксин; 5 – Эпин-Экстра; 6 – *Fischerella muscicola*.

Литература

1. Воронова А. О. Технология выращивания микрозелени амаранта / А. О. Воронова // Старт в науку: материалы LXVI научной студенческой конференции Биологического института. Томск: Без издательства, 2017. С. 8.

2. Домрачева Л.И., Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л.Использование почвенных цианобактерий в агрономической практике // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы. Коллективная монография. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 22-39.

3. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений // Микроорганизмы и плодородие почвы: матер. I Всеросс. научно-практич. конф. с международным уч. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С. 57-63.

4. Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Методы биоиндикации состояния урбаноземов // Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения, перспективы и обеспечение экологической безопасности населения: сборник научных тр. по матер. 2-й Всероссийской научно-практич. конф. Саратов: ООО «Амирит», 2022. С. 14-17.

5. Михеева П.С., Трефилова Л.В. Бактеризация семян бобовых как необходимый прием в системе органического земледелия // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: матер. IV Международ. научно-практич. конф., ГОУ ВПО «Донбасская аграрная академия». Макеевка: ДОНАГРА, 2021. Т. II. С. 75-79.

6. Михеева П.С., Трефилова Л.В. Влияние регуляторов роста на всхожесть и развитие *Medicagosativa* // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: сборник матер. Международной научно-практич. конф. ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, Пенза. 2021. С. 148-151.

7. Стариков П.А., Шешегова Т.К., Щеклеина Л.М., Домрачева Л.И., Трефилова Л.В. Влияние микробной инокуляции семян на развитие грибных болезней яровой пшеницы // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: матер. XX Всеросс. научно-практич. конф. с международ. уч. Киров: Вятский ГУ, 2022. С. 189-194.

8. Степанов П. Д., Трефилова Л. В. Биопрепараты для инокуляции семян бобовых культур // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: матер. XXVI Международной научно-производственной конф. Т. 2. Майский: Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, Белгород. 2022. – С. 6-7.

9. Степанов П.Д., Зыкова Ю.Н., Домрачева Л.И., Стариков П.А., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Эффективность предпосевной инокуляции семян при возделывании *Trifolium pannonicum* // в сборнике Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных

систем: матер. XX Всеросс. научно-практич. конф. с международ. уч. Киров: Вятский ГУ, 2022. С. 185-188.
10. Степанов П.Д., Трефилова Л.В. Оценка эффективности предпосевной бактеризации семян бобовых культур на примере клевера паннонского // материалы Всероссийской научно-практич. конф. «Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации» Пермский ГАТУ им. ак. Д.Н. Прянишникова Пермь: Из-во «ОТ и ДО», 2022.С. 40-42.
11. Стимулятор роста из амаранта / И. Ю. Кузнецов, С. А. Бекузарова, Н. А. Уразбахтина [и др.] // Известия Горского ГАУ. 2019. Т. 56, № 1. С. 15-18.
12. Сысолина, А. Р. Влияние бактеризации семян на формирование урожая *Lupinus albus* / А. Р. Сысолина, Л. В. Трефилова // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: материалы национальной научно-практич. конф. Рязань: РГАТУ, 2022. С. 235-240.
13. Трефилова Л.В. Опыт применения биоагентов для борьбы с фитопатогенами // Актуальные тенденции в развитии агрономической науки: сборник международ. научно-практич. конф. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. С. 246-250.
14. Трефилова Л.В. Оценка эффективности применения антисептиков для обработки древесины // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных тр. IV Международ. научно-практич. конф. Киров, 2022. С. 451-454.
15. Трефилова Л.В. Эффективность применения многокомпонентных биопрепаратов в растениеводстве // Всероссийской (национальной) научно-практич. конф. «Актуальные направления развития АПК», г. Уральский ГАУ, Екатеринбург. 2020. С. 303-307.
16. Фокина А.И., Домрачева Л.И., Огородникова С.Ю., Трефилова Л.В., Вахмянина С.А, Трушников П.А. Оценка влияния почвенной цианобактерии *Nostoc paludosum* на растения ячменя // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XIV Всеросс. научно-практич. конф. с международным уч. Киров: ВятГУ, 2019. С. 227-231.

УДК 502/504:631.4:628.543

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ В АПК ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ЛЬНОПРОИЗВОДСТВА

Кузнев А.А. – магистрант 2 курса института агробиотехнологии
Научные руководители - Дмитревская И.И., докт. с.-х. наук, доцент; Жарких О.А., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация. Данная статья посвящена процессу экстракции гуминовых веществ изотходов льпроизводства и получению ценнейшего гуминово-фульватного комплекса (ГФК). Представлены результаты исследований кафедры химии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязевапримения полученного препарата ГФК на посевах льна масличного и льна-долгунца. Разработанный препаратповышает урожайность и качество продукции льноводства.

Ключевые слова: льняная костра, гуминовые кислоты, ГФК, отходы льнопроизводста.

Лен — сельскохозяйственная культура, издавна выращиваемая в Нечерноземной зоне России. В связи с развитием льноводства в стране, увеличением посевных площадей и коллекций льноволокна становится актуальной задача глубокой переработки отходов льноперерабатывающей промышленности. Для повышения рентабельности производства льна необходима комплексная переработка льноволокна, костры и семян[4,5, 14].

Объем костра после сепарации волокна на льнозаводе, имеющем одну линию с трепально-трепальным агрегатом, составляет более 600 тонн в год. Также в отходах

скапливается до 120 тонн остатков семенных коробочек. Более половины этой органической массы (более 350 тонн) накапливается в отвалах и постепенно подвергается гумификации. Нами предложено извлекать из гумифицированного костра ценнейший гуминово-фульватный комплекс (ГФК) для последующего использования в качестве биологически активных веществ. В качестве экстрагента использовали 0,1 М растворы гидроксидов калия и аммония [1,6,].

Во время экстракции может быть восстановлено до 12% (ГФК). С помощью методов химического анализа, ИК- и УФ-спектроскопии, термогравиметрического и дифференциально-термического анализа установлено, что экстракты комплексов имеют разный химический состав и обладают различной физиологической активностью [8,15]. В лабораторных условиях установлены оптимальные концентрации ГФК, обладающие ростостимулирующим действием [2,9].

Показано, что полученный таким способом препарат, обладает стимулирующим действием на семена льна-долгунца и льна масличного. Дополнительная обработка данным препаратом посевов льна в фазу всходов и в фазу елочки приводит к увеличению урожайности и качества льнопродукции (волокна и семян). Для оценки стимулирующего действия комплексов, во время полевого опыта проводили оценку морфологических характеристик: общей и технической длины стебля, диаметра стебля, числа коробочек на одном растении, формирование семян, осуществлялись фенологические наблюдения. Опыты проведены на полях Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2021-2022 гг. [10, 12,13].

Также ценным сырьем являются невыполненные семена льна, из которых могут быть извлечены различные органические соединения [7,11]. Нами были проведены исследования химического состава невыполненных семян, определен выход масла (21,3-40,8 %). Льняное масло было получено из льняных семян методом холодного отжима (ГОСТ 5791). Установлено, что в масле, полученном из невыполненных семян льна-долгунца, сумма насыщенных жирных кислот (стеариновой, пальмитиновой, миристиновой, пенталеценовой, маргариновой, бегеновой, арахиновой, лигноцериновой) составляет 6,8-10,2%, мононенасыщенных (пальмоленовой, цис-7-гексадеценовой, вакценовой, олеиновой, цис-гадолеиновой) - 14-15,5%, полиненасыщенных (транс-октадециловой, линолевой, линоленовой) - 74-78%. Таким образом, в льняном масле преимущественно содержатся полиненасыщенные жирные кислоты, содержание белков и жиров варьирует в пределах 18-21% и 32-42% соответственно.

Таким образом, отходы промышленности (льняная костра, льноперерабатывающей невыполненные семена, остатки семенных коробочек после обмолота семян) являются ценным сырьем, из которого можно получать различные химические соединения для медицинской, химической, лакокрасочной промышленности, строительного комплекса, а также физиологически активные вещества для использования в агропромышленном комплексе.

Литература

1. Белопухов С.Л. Мелиоранты из отходов льняного комплекса / С.Л. Белопухов, Ю.А. Барыкина, В.В. Федяев // Природообустройство. 2019. № 2. С. 28-33.
2. Белопухов С.Л. Применение метода термического анализа для оценки показателей качества волокна конопли при использовании в агротехнологиях защитно-стимулирующих комплексов / С.Л. Белопухов, Р.Ф. Байбеков, В.А. Серков, О.А. Жарких, И.И. Дмитревская // АгроЭкоИнфо. 2019. № 4 (38). С. 38.
3. Говоркова С.Б. Экономическая эффективность применения регуляторов роста растений в технологии возделывания озимой пшеницы / С.Б. Говоркова, Р.М. Гафуров, Е.В. Калабашкина, Л.П. Абрамкина // Защита и карантин растений. 2019, № 8. С. 15-17.
4. Дмитревская И.И. Льноводство и коноплеводство - приоритетные направления в растениеводстве / И.И. Дмитревская, О.А. Жарких, С.Л. Белопухов // в сборнике: Аграрная

наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. Барнаул. 2020. С. 191-192.
5. Жарких О.А. Влияние хелатных препаратов на урожай льна-долгунца и качество льнопродукции / О.А. Жарких, И.И. Дмитревская, С.Л. Белопухов // Плодородие. 2021. № 4 (121). С. 19-22.
6. Жарких О.А. О перспективах производства агроконопли / О.А. Жарких, И.И. Дмитревская, С.Л. Белопухов, Ю.Б. Белопухова // В сборнике: Мелиорация почв для устойчивого развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения профессора Александра Филипповича Тимофеева. 2019. С. 77-80.
7. Жарких О.А. Применение новых хелатных препаратов на льне масличном / О.А. Жарких, И.И. Дмитревская, С.Л. Белопухов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 4. С. 30-40.
8. Жарких О.А. Экологическая оценка применения биорегуляторов Циркон и Экофус на повышение урожайности и качества продукции льна-долгунца и льна масличного / О.А. Жарких // в сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам IV научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ответственный за выпуск А.А. Нестеренко. 2018. С. 498-500.
9. Калабашкина Е.В. Исследование качества льняной продукции физико-химическими методами анализа / Е.В. Калабашкина, С.Л. Белопухов, И.И. Дмитревская // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. 2012. С. 35-37.
10. Лазарев Н.Н. Химический состав кормов в зависимости от травосмесей и кратности скашивания / Н.Н. Лазарев, И.И. Дмитревская, Е.М. Куренкова, Т.В. Костикова // Кормопроизводство.2013. № 12. С. 3-5.
11. Серегина И.И. Формирование урожайности зерна и показатели качества люпина белого (Lupinus albus L.) при применении селенита натрия / И.И. Серегина, А.О. Шумилин, Ю.М. Вигилянский, С.Л. Белопухов, Е.А. Гришина, А.С. Цыгуткин, И.И. Дмитревская, В.А. Литвинский // Агрохимия. 2018. № 7. С. 73-80.
12. Цирульникова Н.В. Современные хелатные препараты при возделывании льна-долгунца и льна масличного // Н.В. Цирульникова, Т.С. Фетисова, Т.С. Чайка, Д.А. Макаренков, И.И. Дмитревская, О.А. Жарких, С.Л. Белопухов // Агрохимический вестник. 2022. № 1. С. 45-50.
13. Dmitrevskaya I.I. Influence of new phytoregulators on oilseed flax growth, development, yielding capacity, and product quality / I.I. Dmitrevskaya, M.V. Grigorieva, S.L. Belopukhov, O.A. Zharkikh, I.I. Seregina, A.V. Osipova // Brazilian Journal of Biology. 2022. Т. 82. № 2. С. e264870.
14. Belopukhov S.L. Effect of humic-fulvic complex on flax fiber and seed yield characteristics / S.L. Belopukhov, E.A. Grishina, I.I. Dmitrevskaya, V.M. Lukomets, I.V. Uschapovsky // Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. 2015. № 4. С. 71-81.
15. Trukhachev V.I. Quality control of industrial hemp seed products, varietal responsiveness of hemp seeds to bioregulator action / V.I. Trukhachev, I.I. Dmitrevskaya, S.L. Belopukhov, O.A. Zharkikh // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 921-928.

УДК 664.66

ВЛИЯНИЕ ЯЧМЕННОЙ МУКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Куклина Е.А. - студентка 4 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье представлены материалы исследования физико-химических показателей качества булочных изделий с добавлением ячменной муки. Мука была получена из двурядного ячменя при помоле без обогащения с предварительной гидротермической обработкой зерна. Способ приготовления теста – ускоренный, ячменная мука вносилась в тесто взамен пшеничной. Оптимальная дозировка ячменной муки из зерна сорта Изумруд составляет 5%.

Ключевые слова: булочные изделия, ячменная мука, физико-химические показатели качества.

Хлеб является традиционным продуктом питания в нашей стране. Основными преимуществами хлеба и хлебобулочных изделий являются разнообразный ассортимент, доступность разным слоям потребителей, высокое качество и пищевая ценность, возможность обогащения микронутриентами. Именно благодаря этому хлеб можно рассматривать как удобный объект для модификации [2].

Как показали маркетинговые исследования, ряд потребителей испытывает определенные проблемы в выборе и покупке полезного хлеба. Несмотря на то что на рынке подобные изделия представлены, проблема создания хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения существует до сих пор. Это связано не только с необходимостью разработки соответствующих рецептур и подбора технологии, но и с проблемой сбыта подобной продукции, так как сегмент рынка такой продукции является достаточно узким с позиции количества потребителей [4].

Одним из направлений повышения биологической ценности продуктов питания является обогащение изделий сырьем, содержащим большое количество витаминов, минеральных веществ. Ячмень – весьма ценное растение. По сравнению с пшеничной мукой в муке из зерна ячменя содержится в два раза больше пищевых волокон, заметно выше содержание минеральных веществ (натрий, кальций, фосфор, железо) и витаминов В1 и В2 [5].

Разработка рецептур и технологий обогащенных продуктов питания, улучшающих состояние здоровья человека и предупреждающих алиментарно-зависимые заболевания, является актуальным вопросом современной пищевой промышленности [3]. Добавление пищевых волокон как функциональных ингредиентов в хлебобулочные изделия является одним из способов повышения иммунитета среднестатистического россиянина [7]. Изучение количества введения неглютеновых зерновых компонентов в хлебобулочные изделия позволило выяснить, что их оптимальное количество составляет 5…15% [6].

В ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ занимаются селекций двурядного ячменя. Одним из перспективных сортов является сорт Изумруд. Этот сорт находится на границе по скороспелости между ранними и среднеспелыми сортами, и не уступает последним по скороспелости. Это пластичный сорт с закрепленной на генетическом уровне устойчивостью к пыльной головне, имеет высокую крупность зерен [1].

Цель работы – изучить влияние ячменной муки на физико-химические показатели качества булочных изделий из муки пшеничной 1 сорта.

Исследования проводили в лаборатории хлебопекарных и кондитерских производств ФГБОУ Вятский ГАТУ. Для проведения исследований была получена мука из зерна ячменя сорта Изумруд. В ходе работы часть пшеничной муки заменялась ячменной. Были исследованы следующие варианты:

К – контроль, без ячменной муки;

В1 – 5% ячменной муки;

В2 – 10% ячменной муки;

В3 – 15% ячменной муки.

Ячменную муку получили на лабораторной четырехвальцовой мельнице. Зерно ячменя увлажнили с 12% до 15%, отволаживание проводили в течение 12 часов. Температура воды 40°С. Отлежка зерна была при температуре воздуха 35°С. После размола мука была получена при просеивании как проход с сита размером ячеек 0,25 мм.

Приготовление теста осуществляли ускоренным способом, масса тестовой заготовки – 300 г. Количество воды определяли расчетным методом и контролировали органолептически методом глютенового окна. Физико-химические показатели качества булочных изделий определяли по ГОСТ 56631-2015.

В ходе проведения исследований были проведены исследования теста непосредственно перед разделкой. Результаты исследований теста представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества теста с добавлением ячменной муки

Показатели	К	В1	В2	В3
Влажность, %	44,2	44,0	43,9	43,6
Подъемная сила, мин	28,0	29,7	33,5	36,7
Кислотность, град	2,9	2,9	3,1	3,5

Данные, представленные в таблице показывают, что с увеличением количества ячменной муки в тесте его влажность снижается. С увеличением количества ячменной муки в тесте увеличивается подъемная сила дрожжей и кислотность теста. Предположительно, внесение ячменной муки ухудшает режим питания дрожжей, но при этом улучшает питание кислотообразующей микрофлоры в тесте.

Физико-химические показатели качества готовых изделий с добавлением ячменной муки представлены в таблице 2

.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества булочных изделий с добавлением ячменной муки

Показатели	К	В1	В2	В3
Влажность, %	42,1	42,3	41,5	41,2
Пористость, %	83	84	79	72
Кислотность, град	2,3	2,5	2,6	3,1
Удельный объем, $см^3/г$	2,6	2,7	2,5	2,2

В ходе работы выяснилось, что влажность оказалась выше у изделий с добавлением 5% муки. В вариантах 10% и 15% ячменной муки влажность изделий ниже, чем у контроля.

Вариант изделий с добавлением 5% ячменной муки по пористости и удельному объему был лучше контроля. С увеличением количества ячменной муки в тесте и пористость и удельный объем изделий снижался.

При добавлении большего количества ячменной муки кислотность хлеба заметно повышалась.

Таким образом, с увеличением количества ячменной муки в тесте для булочных изделий увеличивается кислотность, снижается его влажность ухудшается подъемная сила дрожжей. У готовых изделий с содержанием ячменной муки 10 и 15% снижается пористость и удельный объем. У изделий с содержанием ячменной муки 5% пористость и удельный объем незначительно выше контроля.

Литература
1. Емелев С. А. Яровой ячмень изумруд в государственном сортоиспытании Кировской области / С. А. Емелев // Инновации и достижения науки в сельском хозяйстве : материалы I Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Киров, 20 декабря 2019 года. Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 116-119.
2. Жукова Ю. С. Проектирование нового вида ржаного хлеба с добавлением льняной муки на основе методики / Ю. С. Жукова, А. Ю. Маринина, Е. С. Лыбенко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 2. С. 34-42.
3. Лыбенко Е. С. Использование льняной муки как функционального ингредиента в хлебопечении / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов, Е. С. Сергачева // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения: сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции, Киров, 01 января – 31 2021 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 197-200.
4. Обоснование необходимости проектирования хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения для больных сахарным диабетом / Ю. С. Жукова, А. Ю. Маринина, Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 4. С. 17-24.
5. Типсина Н. Н. Использование ячменной муки в качестве улучшителя хлебных изделий / Н. Н. Типсина, Т. Ф. Варфоломеева // Проблемы современной аграрной науки: материалы Международной заочной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2015 года / Ответсвенные за выпуск: А.А. Кондрашев, Ж.Н. Шмелева. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2015. С. 112-115.
6. Хлопов А. А. Изучение качества хлебобулочных изделий с добавлением льняной муки / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Науке нового века - знания молодых: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и соискателей, посвященной 80-летию Вятской ГСХА: в 3-х частях, Киров, 02 апреля 2010 года / главный редактор: С.Л. Жданов. Том Часть I. Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. С. 190-195.
7. Хлопов А. А. Органолептическая оценка булочных изделий с добавлением жмыха пшеничных проростков / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. С. 311-314.

УДК 634.74: 634.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛЕПИХИ КАК ЯГОДНОГО КУСТАРНИКА В САДОВОДСТВЕ

Лагунова И.С. - студентка 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в северных регионах России является облепиха. Этот ягодный кустарник произрастает в диком состоянии на большей территории Евразии, достаточно большие популяции сосредоточены на Алтае, откуда и выделяют новые сорта. Облепихавесьма ценная культура в биохимическом отношении как ягодная и лечебная культура, она содержит большой спектр макро и микроэлементов, витаминов. Из ее плодов можно готовить различные продукты переработки, подвергать замораживанию и сушке. Сортов облепихи в Госреестре селекционных достижений сейчас 80 [1-2].

Ключевые слова: облепиха, сорт, нетрадиционная культура, селекция, Госреестр.

Род Облепиха - Hippophae L. (2re = 12, 20, 24). Семейство Elaeagnaceae Juss. (Лоховые, надпорядок Rhamnanae). Род объединяет 3 вида: H. rhamnoides L. - О. крушиновидная, H. thibetana Schlecht. - О. тибетская, H. salicifolia D. Don. - О. иволистная, произрастающих в Европе и умеренных областях Азии. В Норвегии и Швеции облепиха растет по фиордам до 67° с. ш., а на юге Европы - преимущественно севернее 40-42° с. ш. Произрастает она в Турции, Северном Иране, Афганистане, Северной Индии, Пакистане, Северо-Западном Китае, Монголии. Облепиха растет в Калининградской области России, в устье р. Дуная на юге Украины, на нижнем Дону, в пойме р. Кубань, на Кавказе, в горах Центральной Азии и Казахстана (Памиро-Алай, Тянь-Шань, Тарбагатай, Джунгарский Алатау, Прибалхашье), в Западной и Восточной Сибири (Алтай, Ангаро-Саянский регион, Даурия). В России облепиха занимает более 40 тыс. га.

Основным видом, представители которого введены в культуру, является облепиха крушиновидная, произрастающая в Евразии, в том числе на юге европейской части России, в Восточной и Западной Сибири. У небольших деревьев или крупных кустарников (до 4-6 м высоты) облепихи крушиновидной серебристые побеги и листья линейно-ланцетной формы от 2 до 8 см длины и до 0,5-0,8 см ширины. Покрыты они чешуйками. На ветвях и побегах формируются острые колючки до 7 см длины. Молодые растения растут моноподиально, а с переходом к плодоношению (на 4-6-й год жизни) - симподиально. Цветки мелкие, раздельнополые, распускаются на побегах прошлого года, напоминающих мутовку с близко расположенными цзетково-ростовыми почками. Растения двудомные, ветроопыляемые.

Мужские экземпляры в период покоя отличаются от женских более крупных почек, покрытыми несколькими кроющими чешуйками (у женских почек лишь две чешуйки). Почки расположены на более толстых побегах. Общий вид кроны более мощный. Повышено и количество веток в разветвлениях. Мужские цветки собраны в короткие соцветия (колосья), а женские - по 2-5 в почке. Распускаясь, почка выдвигает цветки и побег (цветки у основания побега). Большинство вновь образующихся на мутовках побегов короткие, но 5-7 из них - длинные, вегетативного типа. Плоды - костянки шарообразной, овальной, округло-овальной, эллипсоидальной формы, чаще оранжевые, реже красноватые или красные, до 8-11 мм длины и 6-11 мм ширины. Масса плода - 0,3-0,5 г. Семя 4-7 мм длины и 2-3 мм ширины, яйцевидно-продолговатое, слегка сплюснутое, коричневатое, занимает до 10% объема плода. Плоды созревают в августе-сентябре, не осыпаются до весны. Плодоношение обычно обильное.

Облепиха крушиновидная, далеко не однородна по морфологическим и биологическим признакам. Изучение ее форм из разных мест произрастания позволило выделить 3 подвида: subsp. altaica Gatin - О. алтайская, subsp. tianshanica Gatin - О. тяньшаньская и subsp. sajanica Gatin - О. саянская.

Однако И. П. Елисеев (1985) считает более правильным различать следующие экологические формы - климатипы: сибирский, среднеазиатский, кавказский и прибалтийский. Они отличаются между собой по ряду морфологических и биологических признаков, химическому составу плодов, ценности для культуры. Эти различия имеют практическую значимость, в том числе при выборе компонентов для селекционной работы.

Облепиха давно используется как плодовое и декоративное растение. Она была хорошо известна в Сибири еще в XVIII в.

Введение облепихи в культуру фактически осуществлено лишь в XX столетии. Первоначально ее культивировали как ценную витаминную и лечебную культуру преимущественно на индивидуальных участках. С 60-х гг. XX в. в России она стала промышленной культурой, особенно в Сибири, где получают до 12 т/га плодов. В НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко выведены ценные сорта - Витаминная, Дар Катуни, Золотой Початок, Золотистая Сибири, Масличная, Новость Алтая, Оранжевая, Обильная, Самородок, Чуйская и др. Масса плода у лучших сортов достигает 0,8 г. Новые сорта Leikora, Hergo, Dorana, Frugana, Male и Pollmix выведены в Германии.

Плоды облепихи - ценный источник витаминов, Сахаров, кислот, пектинов и других веществ, необходимых для организма человека. В них накапливается до 340-470 мг/100 г витамина С (чаще 100-200 мг/100 г). Плоды содержат до 10,9 мг/100 г каротина, 8-16 мг/100 г витамина Е, до 0,05 мг/100 г витамина В2, до 0,79 мг/100 г витамина В6, 50-300 мг/100 г Р-активных веществ, а также стерины, 0,06-0,25% дубильных веществ, до 600-800 мг/100 г флавоноидов, железо, бор, марганец и другие микроэлементы. Содержание Сахаров варьирует от 2,4 до 6,5% (в том числе 2,1-5,1% инвертного сахара и 0,3-0,9% сахарозы), кислот от 1,04 до 2,44%. В некоторых сортах выявлено 1-2,4 мг/100 г кумаринов. В мякоти плодов накапливается до 10,4-14,9% жирного масла (формы Западного Памира), в котором имеется до 350 мг/100 г каротина и каротиноидов, до 165 мг/100 г витамина Е, а также витамин F. Еще больше - до 11-17% - масла содержат семена. Оно в основном состоит из линолевой (47,6%) и линоленовой (18,3%) кислот, являющихся факторами витамина F, обладающего высоким биологическим действием.

Плоды облепихи употребляют в свежем виде, сушат, консервируют. Из них готовят сок, компот, кисель, пюре, варенье, желе, сироп, мармелад, пастилу, вино, используют для получения масла.

Плоды и их сок (или настой) применяют при лечении гипо- и авитаминозов. Очень ценными лечебными свойствами обладает облепиховое масло. Оно способствует заживлению ран, ожогов, язв, экзем, обморожений, утоляет боль. Им лечат язвенные болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, а также геморрой, гайморит, язву роговицы глаз, атеросклероз, ишемическую болезнь сердца. Масло ценно при лечении лучевых поражений. Листья облепихи, содержащие до 10% танинов, используют как краситель и дубитель кожи. Плоды дают желтый краситель ткани и шерсти. Настой коры - хорошее средство против дизентерии. Листья применяют при лечении подагры и ревматизма. Отвар семян используют как слабительное. Листьями облепихи в Древней Греции лечили лошадей.

Облепиха цветет в мае. Ее используют для живых изгородей, одиночных и групповых посадок в парках, закрепления оврагов, балок, откосов, склонов, песков, берегов водоемов и рек, оползней, обрывов. Облепиха может расти на бедных почвах, так как на ее корнях имеются клубеньки с азотфиксирующими микроорганизмами. Она зимостойка (выдерживает до -50°С), светолюбива, засухоустойчива, не любит высокого стояния грунтовых вод и излишней сырости, лучше растет на хорошо аэрируемых карбонатных почвах. Древесина плотная, но хрупкая, хорошо полируется и ее используют на мелкие поделки.

Облепиха как ценная во многих отношениях культура заслуживает более широкой селекционной работы, создания специальных маточников лучших и новых сортов, активного их размножения и внедрения в промышленное производство.

Основными задачами селекции облепихи, которые предстоит решить, являются: устойчивость к болезням, вредителям, неблагоприятным почвенно-климатическим и погодным условиям; урожайность не менее 10 кг плодов с куста; прочность кожицы, высокая плотность мякоти плодов и их нерастрескиваемость после созревания; сухой отрыв плодов; удлиненная плодоножка; статическое усилие отрыва плодов не более 100 г; периферийный тип плодоношения, преимущественно на прошлогоднем приросте; различные сроки цветения и созревания плодов разных сортов (сверхранние и сверхпоздние сорта); формирование неразветвленных годичных побегов; обесколюченность побегов; высокая регенерационная способность надземной части после обрезки; хорошая укореняемость зеленых и одревесневших черенков; компактная крона не более 2 м высоты; одновременная пробудимость, позднеспелость почек; высокая побегообразовательная и побеговосстановительная способность; скороплодность; высокая степень завязываемости плодов.

В таблице представлена краткая характеристика районированных и перспективных для Кировской области сортов.

Кроме того, для десертных сортов очень важны качество, крупноплодность и внешний вид плодов, а для технических - повышенное содержание масла (не менее 8%), его качество, а также пригодность плодов для механизированной уборки и ряд других. Для решения этих задач необходим соответствующий исходный материал. Источником его являются дикорастущие формы, поиск и сбор которых должен проводиться в разных зонах произрастания облепихи. Ценными компонентами скрещивания считаются уже имеющиеся лучшие сорта и гибриды.

За последние десятилетия облепиха в России стала довольно широко распространенной плодовой культурой. Ее выращивают на площади более 6 тыс. га. Свыше 60% этой площади составляют промышленные насаждения. Особенно широко ее культивируют в Западной Сибири, где облепихой занято более 3,5 тыс. га. Это крупный регион ее культуры. Облепиху также выращивают в Уральском, Волго-Вятском, Поволжском, Северо-Кавказском, Центральном и других районах России. Ее насаждения имеются на Украине, в Белоруссии, Казахстане. Основу насаждений составляют сорта селекции НИИ садоводства Сибири, Ботанического сада МГУ, Горьковского СХИ и других учреждений. Разворачивается новый этап селекции, направленный на создание высококачественных сортов интенсивного типа [3-8].

Название сорта	Срок созре-вания	Масса плодов, г	Вкус плодов (балл)	Урожай-ность кг/куст	Использование
Районированные сорта					
Чуйская	ранний	0,8	5	11-24	в свежем виде и глубокого замораживания
Ботаническая	средний	0,7	4	8-20	переработки и замораживания
Ботаническая любительская	средний	0,6	4	7,5-14,5	переработки и замораживания
Золотистая Сибири	средний	0,6	4	14-29	универсальное
Гибрид перчика	средний	0,8	3	11-23	для переработки
Перспективные сорта					
Дюймовочка	ранний	0,7	4	10-25	универсальное
Обильная	ранний	0,6	4,5	10-25	в свежем виде и для переработки
Самородок	ранний	0,6	4,7	25-30	в свежем виде и для переработки
Превосходная	средний	0,7	5	До 30	в свежем виде и для переработки

Таблица – Характеристика районированных и перспективных сортов облепихи в Кировской области

Литература

1. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.

2. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А. Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сборник матер. Междунар науч.-практич. конф. Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.

3. Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России / В.Н. Сорокопудов, Л.С. Литвинова, Л.С. Ширина // Фундаментальные исследования. 2013. № 11. ч. 1. С. 115-121.

4. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента / Г.А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. ст. Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 138-148.

5. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России / В.Н. Сорокопудов, Р.В.Подкопайло, Л.С. Литвинова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014. № 3. С. 39.
6. Ренгартен Г.А. Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник науч. тр. XV Междунар. науч.-практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. Киров, 2015. ч. 2. С. 68-73.
7. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен //Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА, Киров, 2019. С. 357-360.
8. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: матер. II Всерос. (национальной) науч.-практич. конф. Киров, 2020. С. 51-54.

УДК 633.367.2:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО СЕЛЕКЦИИ РГАУ- МСХА В ЭСИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Лимонова М.А. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности вегетативной массы люпина узколистного сортов селекции РГАУ- МСХА имени К. А. Тимирязева.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорта, урожайность, вегетативная масса.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [11-13,16]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [15]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

Основной проблемой является слабое генетическое разнообразие, а в отношении люпина этот процесс особенно актуален [22]. Реальный сбор продукции не будет увеличиваться, если не улучшать генетический потенциал и разнообразие сортов. Для продуктивного селекционного процесса необходим поиск новых источников хозяйственно-ценных признаков, при этом учитывать связь всех элементов структуры урожая растений и реакции на изменение метеорологических условий в регионе возделывания культуры [19-22].

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [3-18].

В настоящее время в Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева (ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА имени К. А. Тимирязева) на кафедрах генетики, селекции и семеноводства (Коноревым П.М.) и растениеводства и луговых экосистем (Гатаулина Г.Г.) создан перспективный селекционный материал люпина узколистного и белого. Новые селекционные формы (сорта) по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. [1-3,19-22].

Выделенные формы изучаются в конкурсных сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к

вредителям и болезням и т.д. Паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [11-14, 23,24].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для люпина однолетнего – рапс. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см.

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов люпина узколистного (сорт: Деко 2). В качестве стандартного использован безлисточковый сорт гороха посевного Указ (селекции ФГБУН Самарский ФИЦ РАН и ФГБУН ФИЦ Казанский научный центр РАН). В качестве контрольного высевался горох полевой (пелюшка) сорта Рябчик (селекции Фалёнская селекционная станция - филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока).

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивности с сортом гороха (стандарт) Указ. Существенность различий между сортообразцами и стандартом по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}).Уборка зернобобовых в ЭСИ проводилась в фазу массового цветения. Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов.

В условиях 2021 года у образцов зернобобовых сформировались в целом хорошие посевные качества семян. Масса 1000 семян гороха Указ в условиях данного вегетационного периода составила 247 г, пелюшки Рябчик – 183,1 г, а у узколистного люпина сорта Деко 2 – 112,4 г. Сорта люпина узколистного практически всегда формируют более мелкие семена по сравнению с горохом посевным и полевым.

Таблица 1 – Посевные характеристики сортов зернобобовых, используемых в опыте

Сорт	Лабораторная всхожесть, %	М1000, г
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН		
Указ (горох)	90	247
ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА		
Деко 2	87	112,4
Фаленская селекционная станция		
Рябчик (пелюшка)	95	183,1

Результаты исследований показали, что изучаемые сорта оказали влияние на урожайность вегетативной массы (зеленой – естественной влажности на момент уборки) зернобобовых (табл. 2), можно отметить что сорт Деко 2 имел почти равную урожайность к пелюшке Рябчик. В 2022 г. по зеленой массе к гороху Указ сорт Деко 2 уступил на 63,0 ц/га, при НСР $_{05}$ = 43,6 ц/га.

Проводя математический анализ данных по урожайности с учетом содержания сухого вещества у зернобобовых культур (табл. 3), можно отметить недобор сухого вещества у испытуемого сорта Деко 2 (урожайность 76,1 ц/га) по сравнению с сортом Указ (141,1 ц/га) и пелюшкой Рябчик (109,0 ц/га), при НСР $_{05}$ = 12,3 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность вегетативной массы (зеленая) сортов зернобобовых,ц/га

Сорт	Среднее, ц/га	± к Указ, ц/га	± к Указ, %	± к Рябчик, ц/га	± к Рябчик, %
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН					
Указ (горох)	445,8	—	—	+57,8	+14,9
ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА					
Деко 2	382,8	-63,0	-14,1	-5,3	-1,4
Фаленская селекционная станция					
Рябчик (пелюшка)	388	-57,8	-13	—	—
$НСР_{05}$	43,6				

Проведенные исследования показали, что сорта люпина узколистного полученные из ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА им. К. А. Тимирязева эффективно использовать в качестве кормовой и возможно пищевой культуры. Требуется более детальное исследование сортов в условиях Кировской области.

Таблица 3 – Урожайность вегетативной массы (сухой) сортов зернобобовых

Сорт	Среднее, ц/га	± к Указ, ц/га	± к Указ, %	± к Рябчик, ц/га	± к Рябчик, %
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН					
Указ (горох)	141,1	—	—	32,1	29,5
ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА					
Деко 2	76,1	-65,0	-46,1	-32,9	-30,2
Фаленская селекционная станция					
Рябчик (пелюшка)	109,0	-32,1	-22,8	—	—
$НСР_{05}$	12,3				

Таким образом, благодаря активной селекции РГАУ- МСХА им. К. А. Тимирязева получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду формы люпина узколистного.

Литература

1. Бегеулов М. Ш. Использование люпиновой муки в хлебопечении / М. Ш. Бегеулов, П. М. Конорев // Хлебопродукты. 2022. № 10. С. 30-34.
2. Гатаулина Г.Г., Медведева Н.В., Шитикова А.В. Люпин белый (Lupinus albus L.) - альтернатива сое: новый сорт Тимирязевский // Кормопроизводство. 2020. № 1. С. 36-40.
3. Дебелый Г.А., Конорев П.М., Меднов А.В. Результаты и перспективы использования детерминантных сортов люпина узколистного // Агрохимический вестник. 2011. № 5. С. 25-28
4. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя Изумруд в государственном сортоиспытании Кировской области// Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия». 2017. С. 42-44.
5. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя сорта Изумруд в конкурсном и государственном испытаниях // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.Ф. Тихвинского. ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА. 2013. С. 31-35.
6. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
7. Емелев С.А. Активность биологических протравителей семян на яровом ячмене // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 9 (191). С. 5-10.

8. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
9. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
10.Емелев С.А. Изменчивость ярового ячменя сорта Дина в М2 под действием калийных удобрений //Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 12-15.
11.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
12.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
13.Емелев С.А. Создание исходного материала для селекции ярового ячменя под действием мочевины, лазерного излучения и дальнего красного света: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Емелев Сергей Александрович. Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2008. 18 с.
14.Емелев С.А. Экологическая оценка применения калийных удобрений на яровом ячмене сорта Биос-1 // Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 15-19.
15.Емелев С.А., Дудин Г.П. изменчивость ярового ячменя в М3 под действием мутагенных факторов различной природы // Науке нового века - знания молодых: тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. Киров, 2002. С. 15-17.
16.Емелев С.А., Лыбенко Е.С. Люпин узколистный как сидеральная и кормовая культура в условиях Кировской области // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров, 2022. С. 341-346.
17.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. – Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
18.Жилин Н.А., Зайцева И.Ю., Щенникова И.Н., Емелев С.А. Сорт Биос 1 как исходный материал для селекции ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181(вып. 2): С.96-100.
19.Конорев П.М. Селекционная ценность взаимосвязи хозяйственно ценных признаков с элементами проводящей системы у сортов и сортообразцов люпина узколистного с разными типами ветвления // Кормопроизводство. 2022. № 8. С. 7-12.
20.Патент на селекционное достижение № 6892. Люпин узколистный ДЭКО 2 : № 8853742 : заявл. 24.11.2011 / Г. А. Дебелый, П. М. Конорев, А. В. Меднов; заявитель РГАУ- МСХА.
21.Практикум по селекции и семеноводству полевых культур: учебное пособие / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, А.Н. Березкин [и др.]. СПб: Лань, 2022. 448 с.
22.Частная селекция полевых культур: учебник / Пыльнев В.В., Коновалов Ю.Б., Хупацария Т.И. [и др.]. СПб: Лань, 2022. 544 с.
23.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
24.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture

(FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 634.741:634.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИРГИ КАК ЯГОДНОГО КУСТАРНИКА В САДОВОДСТВЕ

Лисичникова А.А. - студентка 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в северных регионах России является ирга или коринка. Этот ягодный кустарник попал в Россию из Северной Америки за счет интродукции и удачно адаптировался на большей территории Европы. Ирга ценна в биохимическом отношении как ягодная и лечебная культура, из ее плодов можно готовить различные продукты переработки, подвергать замораживанию и сушке. Сортов ирги в Госреестре селекционных достижений ещё достаточно мало, всего два [1-2].

Ключевые слова: ирга, коринка, сорт, нетрадиционная культура, селекция, Госреестр.

В Восточной Турции и Северо-Западном Иране растет вид A. Integrifolia Boiss. Et Hohen. - И. цельнолистная. У нее съедобные, сладкие плоды. Ее крупноплодные формы заслуживают введения в культуру и использования в селекции. Ряд видов со съедобными плодами, распространенных в Северной Америке, введен в культуру: A. canadensis (L.) Medik. - И. канадская (плоды сладкие, округлые, темно-пурпурные), A. spicata (Lam.) C. Koch - И. колосистая (тетрашюид; плоды пурпурно-черные, сизоватые), A. floribundaLindl. - И. обильноцветущая (плоды темно-пурпуровые), A. alnifoliaNutt. - И. ольхолистная (тетраплоид; плоды почти черные), A. oligocarpaRoem. - И. малоплодная (в культуре е 1800 г.). Эти виды, а также A. uta-hensisKoehne (И. ютахская), ценятся и как декоративные растения. Интересен для активного введения в культуру и селекцию вид A. asiatica (Sieb. etZucc.) Endl. (И. азиатская), растущий в Китае, Корее и Японии. Наиболее ценными видами со съедобными плодами считаются A. alnifolia (у культурных форм диаметр плодов достигает 16 мм), A. spicata и A. Canadensis.

По морфологическим признакам и плоидности различают две группы видов ирги:

1) CanadensisBailey, объединяющая диплоидные виды, и 2) Sanguinea, включающая триплоидные и тетраплоидные виды. Их представители растут как в Старом, так и в Новом Свете (например, северо-восточные штаты США). Полиплоидные формы известны и в пределах одного вида. Так, у произрастающего в Европе вида A. ovalis выявлены и диплоидные, и тетраплоидные формы. Последниеопределеныкак A. ovalis subsp. embergeri Favarger ex Stearn.

Ирга - быстрорастущий кустарник, достигающий 4,5 м высоты и более. Побеги прямые, коричнево-красные. Листья эллиптические, яйцевидные, овальные, цельные, темно-зеленые, снизу беловато-опушенные, по краю зубчатые, до 4 см длины. Цветки белые и кремовые, распускаются через 10-12 дней после листьев, обоеполые, собраны в верхушечные кисти по 6-12 шт. Венчик до 15 мм в диаметре, тычинок 20, пестик с 2-5 столбиками. Завязь нижняя, синкарпная, пятигнездная. Плоды почти шаровидные, грушевидные, овальные и даже приплюснутые, темно-синего или синевато-черного цвета, с сизым налетом, 6-10 мм в диаметре. Мякоть кремовая, сладкая, суховатая или сочная. Плоды содержат до 12% Сахаров (в том числе 7% фруктозы), около 1% кислот (преобладает яблочная), около 40 мг/100 г витамина С, до 0,8% дубильных веществ, 1,2-1,8% пектинов, витамин В3, провитамин А. Они обладают высокими вкусовыми качествами. В плодах ирги выявлено 12 ароматических соединений. Они довольно богаты лейкоантоцианами, антоцианами, флавонолами и катехинами. Особенно ценны в этом отношении виды A. spicata, A. canadensis и A. sanguineaDC. (И. кроваво-красная). Выделяются по содержанию катехинов плоды A.

oligocarpa и A. alnifolia. В плодах имеются значительные количества хлорогеновых и тритерпеновых кислот. Они содержат красящие вещества. Каротина в ирге больше, чем в вишне и ежевике, а витамина С больше, чем в яблоках, груше, абрикосах, вишне, сливах, винограде. Плоды способны храниться в свежем виде 3-5 дней.

Растения ирги живут до 40-60лет. Плодоносить начинают с 2-4 лет. Самоплодны. Цветут обильно в апреле-мае, являясь хорошим медоносом. Плоды созревают в июле-августе - через 6-7 недель после цветения. Плодоносят ежегодно, обильно. Обладают высокой зимостойкостью (до -40...-50°С). Среднежаростойки, весьма засухоустойчивы, светолюбивы, неприхотливы к почвам (от кислых до щелочных), переносят избыточное увлажнение. Ирга успешно растет за Северным Полярным кругом (до 69° с. ш.). Ее кусты хорошо задерживают снег. Она способна переносить весенние заморозки (до -5...-7°С). Ценной особенностью ирги является устойчивость к грибным болезням и вредителям. Ее растения быстро восстанавливаются при повреждениях. Иргу используют для посадки з крайних рядах садозащитных полос.

Ирга введена в культуру в Европе 350-400 лет назад, а в США и Канаде - более 100 лет. Плоды употребляют в свежем виде, замораживают, используют в качестве начинки для пирогов и пирожков. Из них готовят красиво окрашенное вино (типа «Кагор»), сок (выход до 85%), вкусные варенья и компоты, желе, повидло, пастилу, джем. Сок употребляют для купажирования. Он обладает вяжущими и противовоспалительными свойствами, является хорошим лечебным средством для полоскания горла, при заболевании десен, ослаблении зрения в ночное время, колитах, энтероколитах и других расстройствах желудочно-кишечного тракта. Листья и кору также используют в медицине.

Высушенные плоды известны под названием коринка. Плоды ирги охотно поедают птицы.

У ирги твердая, компактная, зернистая древесина с бархатистой поверхностью. Она хорошо полируется, имеет темно-коричневую с красивым оттенком окраску, используется для изготовления шкатулок и других изделий.

Ирга очень декоративна, хорошо поддается стрижке. Аллеи и куртины ирги в парках и скверах имеют привлекательный вид в течение всего периода вегетации, особенно во время цветения и плодоношения. Она хорошо размножается посевом семян, корневыми отпрысками, корневыми и зелеными черенками, делением куста и прививкой на боярышник.

Сеянцы ирги используют как подвой для карликовой груши. Известны гибриды ирги с айвой, яблоней, грушей и рябиной. Селекционерами США, Канады и других стран созданы сорта ирги. Наиболее известными из них являются Success, Altaglow, Forestburg, Pembina, Smoky, Carlos, Northline, Indian, Shannon, Thiessen, Slate, ParkHill, Honeywood, Lee 3 идр.

Урожайность ирги составляет 4-8 т/га, а при выращивании крупноплодных сортов в специализированных садах - до 10-13 т/га. Плоды собирают за 1-2 сбора руками и с помощью ручных вибраторов.

Ирга - одна из перспективных плодовых культур, заслуживающая активного вовлечения в селекцию и внедрения в производство [3-8].

Характеристика сортов ирги используемых на территории Российской Федерации.

Звездная ночь. Включён в Госреестр по Российской Федерации. Среднего срока созревания, для потребления в свежем виде и переработки. Куст среднерослый, среднераскидистый. Кора на штамбе и сучьях буро-красная. Побеги средние, изогнутые, буро-красные, неопушенные, матовые. Почки заостренные, слегка опушенные, темно-коричневые. Листья средние, зелёные. Пластинка листа слабоопушенная, гладкая, прямая. Зубчики короткие. Основание листа выпуклое. Лист овальный. Плодовая кисть средняя, ягоды расположены в ней средне, ось кисти средняя, прямая, неопушенная. Цветки средние, с бледной, белого цвета окраской. Ягоды средней массой 1,2 г, максимальной - до 2,0 г, овальной формы, фиолетово-синие, с тонкой кожицей. В них содержится: сахара - 12,1 %, кислоты - 0,5 %, витамина С - 24,7 мг%. Вкус ягод сладко-кислый, с нежным ароматом. Дегустационная оценка свежих ягод - 4,8 балла. По данным заявителя средняя урожайность -

75,0 ц/га. Зимостойкий, засухоустойчивость и жаростойкость высокие. Болезнями поражался и вредителями повреждался слабо.

Сластена. Включён в Госреестр по Российской Федерации. Среднепозднего срока созревания, универсального назначения использования. Куст среднерослый, среднераскидистый. Побеги средние, изогнутые, буро-красные. Почки средние, слабо отклонены от побега. Листья средние, зеленые. Пластинка листа голая, блестящая, гладкая, прямая. Зубчики острые, короткие. Основание листа прямое. Форма листа яйцевидная. Плоды, по данным заявителя, средней массой 1,3 г, максимальной до 2,2 г, округло-овальной формы, темно-пурпурные, с кожицей средней толщины. В них содержится: сахара 13,3%, кислоты 0,84%, витамина С 25,3 мг/%. Вкус плодов кисло-сладкий, с нежным ароматом. Средняя урожайность, по данным заявителя, 76,5 ц/га. Зимостойкий, устойчивость к засухе и жаростойкость высокие, вредителями не повреждался и болезнями не поражался.

Литература

1. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.

2. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А. Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сборник матер. Междунар науч.-практич. конф. Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.

3. Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России/ В.Н. Сорокопудов, Л.С. Литвинова, Л.С. Ширина // Фундаментальные исследования. 2013. № 11. ч. 1. С. 115-121.

4. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник науч. ст. Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 138-148.

5. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Р.В. Подкопайло, Л.С. Литвинова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014. № 3. С. 39.

6. Ренгартен Г.А. Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник науч. тр. XV Междунар. науч.-практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. Киров, 2015. ч. 2. С. 68-73.

7. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА, Киров, 2019. С. 357-360.

8. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всерос. (национальной) науч.-практич. конф. Киров, 2020. - С. 51-54.

УДК 633.367.2:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО СЕЛЕКЦИИ ЛЕНИНГРАДСКОГО НИИСХ В ЭСИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Лопатина Е.В. – студентка 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности вегетативной массы люпина узколистного сортов селекции Ленинградского НИИСХ филиала ФИЦ картофеля.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорта, урожайность, вегетативная масса.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [9-11,14]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [13]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

Основной проблемой является слабое генетическое разнообразие, а в отношении люпина этот процесс особенно актуален [1]. Реальный сбор продукции не будет увеличиваться, если не улучшать генетический потенциал и разнообразие сортов. Для продуктивного селекционного процесса необходим поиск новых источников хозяйственно-ценных признаков, при этом учитывать связь всех элементов структуры урожая растений и реакции на изменение метеорологических условий в регионе возделывания культуры [17-19].

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки зерновых культур [2-16].

В настоящее время в Ленинградском НИИСХ филиала ФГБНУ ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха в отделе селекции и семеноводства зерновых, зернобобовых культур, многолетних трав и рапса создан перспективный селекционный материал многолетних и однолетних трав, зернобобовых культур, в том числе люпина узколистного. Новые селекционные сорта по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. [1,17-19].

Выделенные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [9-12, 20,21].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для люпина однолетнего, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-100%.

Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см, норма высева семян 1,3 млн. всх. сем./га с учетом лабораторной всхожести, что соответствует принятым в производственных условиях в Кировской области.

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов люпина узколистного (сорта: Аккорд, Фёдоровский, Меценат). В качестве стандартного использован безлисточковый сорт гороха посевного Указ (селекции ФГБУН Самарский ФИЦ РАН и ФГБУН ФИЦ Казанский

научный центр РАН). В качестве контрольного высевался горох полевой (пелюшка) сорта Рябчик (селекции Фалёнская селекционная станция - филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока).

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания [1]. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивности с сортом гороха (стандарт) Указ. Существенность различий между сортообразцами и стандартом по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}).Уборка зернобобовых в ЭСИ проводилась в фазу массового цветения. Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов [4].

В условиях 2021 года у образцов зернобобовых сформировались в целом хорошие посевные качества семян. Масса 1000 семян гороха Указ в условиях данного вегетационного периода составила 247 г, пелюшки Рябчик – 183,1 г, а у сортов узколистного люпина селекции Ленинградского НИИСХ – 176,3…183,5 г. Сорта люпина узколистного практически всегда формируют более мелкие семена по сравнению с горохом посевным.

Таблица 1 – Посевные характеристики сортов зернобобовых, используемых в опыте

Сорт	Лабораторная всхожесть, %	М1000, г
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН		
Указ (горох)	90	247,0
Ленинградский НИИСХ		
Аккорд	95	183,5
Федоровский	100	176,3
Меценат	99	180,3
Фаленская селекционная станция		
Рябчик (пелюшка)	95	183,1

Результаты исследований показали, что изучаемые сорта оказали влияние на урожайность вегетативной массы (зеленой – естественной влажности на момент уборки) зернобобовых (таблица 2), можно отметить существенную прибавку у всех сортов люпина узколистного от 30% и более к гороху Указ. В 2022 г. прибавка зеленой массы более 50% дали сорта: Аккорд, Федоровский, Меценат, а наибольшая прибавка наблюдалась у сорта Аккорд (+382,5 ц/га = +68%), при НСР $_{05}$ = 43,6 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность вегетативной массы (зеленая) сортов зернобобовых,ц/га

Сорт	Среднее, ц/га	± к Указ, ц/га	± к Указ, %	± к Рябчик, ц/га	± к Рябчик, %
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН					
Указ (горох)	445,8	—	—	+57,8	+14,9
Ленинградский НИИСХ					
Аккорд	828,3	+382,5	+85,8	+440,3	+113,5
Федоровский	691,3	+245,5	+55,1	+303,3	+78,2
Меценат	724,0	+278,3	+62,4	+336	+86,6
Фаленская селекционная станция					
Рябчик (пелюшка)	388	-57,8	-13	—	—
$НСР_{05}$	43,6				

Проводя математический анализ данных по урожайности с учетом содержания сухого вещества у зернобобовых культур (таблица 3), можно отметить положительное влияние (прибавку) только у некоторых сортов по сравнению с сортом Указ (141,1 ц/га). Наибольшая урожайность абсолютно сухого вещества отмечена у сорта Аккорд – 171,1 ц/га (НСР $_{05}$ = 12,3 ц/га).

Таблица 3 – Урожайность вегетативной массы (сухой) сортов зернобобовых

Сорт	Среднее, ц/га	± к Указ, ц/га	± к Указ, %	± к Рябчик, ц/га	± к Рябчик, %
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН					
Указ (горох)	141,1	—	—	32,1	29,5
Ленинградский НИИСХ					
Аккорд	171,1	+30	+21,2	+62,1	+56,9
Федоровский	139,2	-1,9	-1,4	+30,2	+27,7
Меценат	136,2	-4,9	-3,5	+27,2	+25
Фаленская селекционная станция					
Рябчик (пелюшка)	109	-32,1	-22,8	—	—
$НСР_{05}$	12,3				

Проведенные исследования показали, что сорта люпина узколистного полученные из Ленинградского НИИСХ филиала ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха эффективно использовать в качестве кормовой и возможно пищевой культуры. Требуется более детальное исследование сортов в условиях Кировской области.

Таким образом, благодаря активной селекции Ленинградского НИИСХ филиала ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха а получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду формы люпина узколистного.

Литература

1. Бондарева Л.М., Кинаш А.В., Лысенко В.Ф., Лысенко О.Г., Пупанова М.В. Люпин узколистный Фёдоровский// Патент на селекционное достижение RUS 11660. Заявка № 8154043 от 23.11.2018.
2. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
3. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
4. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
5. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
6. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
7. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.

8. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
9. Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
10.Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
11.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
12.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
13.Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
14. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
15.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
16.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
17.Лысенко О.Г., Бондарева Л.М. Результаты многолетней селекционной работы по люпину узколистному на Северо-Западе РФ// Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 72. С. 236-238.
18.Лысенко О.Г., Лысенко В.Ф., Пасынкова Е.Н. Сорт люпина узколистного (Lupinus angustifolius L.) Меценат// Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. Т. 23. № 6. С. 805-813.
19.Осипов А.И., Лысенко Ф.Т., Лысенко В.Ф. Успехи и перспективы селекции люпина узколистного на Северо-Западе России// Зерно и хлеб России: материалы III Международный конгресс. 2007. С. 83-84.
20.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
21.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 633: 631.552/.554

ЭКСПРЕСС - МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ СЕМЯН С.-Х КУЛЬТУР

Лопатина Е.В. – студентка 3 курса агрономического факультета
Научные руководители – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент; Савиных Е. Ю., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится характеристика и возможности экспресс анализа влажности мобильными влагомерами различных производителей.

Ключевые слова: влагомер, влажность, экспресс анализ, характеристика метода анализа.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [8-10,13]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [12]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия одно из первых мест занимает экспериментальный мутагенез. На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [1-15]. Выделенные мутантные формы изучаются в конкурсных сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [8-11, 19,20].

Оценка состояния развития растений в конце вегетации (особенно для размножаемых семенным путем) требует контроля влажности зерна и семян, то есть готовности к уборке [16-18].

Средние пробы для определения качества отбирают от партии семян отсортированных, высушенных (при повышенной влажности), взвешенных, занумерованных и имеющих этикетки установленной формы (приложение 1). Отбор средних проб семян проводят агрономы хозяйств, опытных учреждений, заготовительных и других организаций, прошедшие соответствующий инструктаж в районном филиале «Россельхозцентра» и получившие удостоверение на правоих отбора. От небольших партий отбирают одну среднюю пробу. ГОСТ 12036-85 «Семена сельскохозяйственных культур. Правила приема и методы отбора проб»

Отбор средней пробы и оформление акта на него проводится в хозяйстве (перед закладкой семян на хранение и перед посевом) комиссией, состоящей из агронома, отбирающего образец, руководителя хозяйства и кладовщика. В лаборатории «Россельхозцентра» каждую поступившую среднюю пробы регистрируют отдельно в журнале (шнуровая книга).

Под влажностью семян понимают содержание влаги в семенах, выраженное в процентах. Влажность семян определяют не позднее 2 суток с момента поступления пробы в лабораторию. В зимнее время образцы охлаждены, поэтому их выдерживают при комнатной температуре перед анализом не менее 2 часов.

Влажность определяют высушиванием. Перед проведением анализа сушильный шкаф включают в электросеть и разогревают до требуемой температуры. Шкаф сушильный СЭШ-3М предназначен для сушки зерна и зернопродуктов. Сушат размолотые материалы в бюксах алюминиевых малых, а подсушивают зернистые материалы в сетчатых бюксах. Из средней пробы, предназначенной для определения влажности и зараженности амбарными вредителями, после тщательного ее перемешивания путем встряхивания сосуда отбирают от

крупносеменных культур 45-50 г семян, от мелкосеменных – 23-25 г, за исключением культур, масса средней пробы которых допускается 50 г и менее.

Работник сельского хозяйства (агроном, управляющий, бригадир), отвечающий за заготовку растительного сырья (травы, зерно), должен в процессе работ за короткое время определить в каком состоянии находится изучаемый продукт и предложить действия – что с ним необходимо делать (проводить дополнительную сушку и её длительность или нет в этом необходимости).

Влагомеры зерна «*Wile»*(рис.1)предназначены для оперативного (непосредственно на месте отбора проб) измерения влажности зерновых, масличных и бобовых культур. Влагомеры могут быть использованы в полевых условиях при уборке, сушке, хранении и на предприятиях по переработке сельскохозяйственной продукции. Влагомеры «*Wile*» отградуированы на 16 культур: пшеница, рожь, кукуруза, ячмень, рис, гречиха, рапс, семена льна, подсолнечник, овес, просо, сорго, бобы, горох, соевые бобы, горчица, мука пшеничная, мука ржаная, отруби. Малое время измерения (5 секунд) и небольшой объем образцов, требуемых для исследования (90 куб. см), позволяют делать замеры влажности оперативно и практически в любых условиях.

Влагомер зерна «*Фауна»*(рис.1)предназначен для оперативного (непосредственно на месте отбора проб) измерения влажности зерновых, масличных и бобовых культур. Требуется несколько больший объем образца, требуемый для исследования (250 куб. см), чем у влагомеров типа «*Wile*».

Фауна М Вайл-55 «Wile 55» Вайл-65 (WILE-65)

Рисунок 1 – Влагомеры

Для питания прибора (влагомеров) достаточно одной батареи типа "Крона" (9В).

Далее приведена техника (последовательность операций) определения влажности в полевых условиях на примере влагомера «*Wile 55»*.

Техника определения:

Чтобы измерить влажность зерна, нужно сделать всего несколько простых действий:

1. Засыпать в камеру измерителя зерно (около 90 куб. см), используя мерную чашечку из комплекта (рис.2).

3. Включить измеритель и выбрать номер шкалы, соответствующей типу зерна (пшеница, ячмень и т.д.) в камере.

После выбора нужной шкалы, измеритель автоматически начинает измерение, которое длится не более 5 секунд. Специалисты сайта www.vlagomer.biz рекомендуют для получения наиболее достоверных показаний произвести не менее 5 замеров.

Рисунок 2 – Заполнение камеры измерителя зерном

2. Накрутить на измеритель крышку (рисунок 3). Если количество зерна соответствует норме, Вы должны почувствовать, как при последних оборотах закручивания крышки зерно уплотняется в камере – контрольный болт должен быть на одном уровне с крышкой влагомера.

Рисунок 3 – Закручивание крышки влагомера

Таким образом, благодаря экспресс методу определения влажности у работника сельского хозяйства имеется возможность принятия оперативных действий в отношении массы семян предотвращающих их порчу, малых затрат слежения за состоянием зерна и семян.

Литература

1. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
2. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
3. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
4. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы

Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
5. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
6. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
7. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
8. Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
9. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
10.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
11.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
12.Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
13. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
14.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
15.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
16.Савельев В.А. Семеноведение полевых культур: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2018. 276 с.
17.Ступин А.С. Основы семеноведения / А.С. Ступин. Рязань: Политех, 2012. 255 с.
18.Ступин А.С. Основы семеноведения / А.С. Ступин. СПб.: Лань, 2014. 384 с.
19.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.

20.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIOWebConf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 633.111.1: 631.559

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ УЛЬЯНОВСКОГО НИИСХ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Мальцева С.А.– студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка бункерной урожайности образцов яровой пшеницы селекции Ульяновского НИИСХ - филиал Самарский НЦ РАН.

Ключевые слова: пшеница, образцы, экологическое сортоиспытание, бункерная урожайность.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [8-10,13]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [12]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [1-15].

В настоящее время в отделе селекции Ульяновского НИИСХ - филиал Самарский НЦ РАН создан перспективный селекционный материал овса, яровой пшеницы и гороха. Новые селекционные линии по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. Всего за период существования отдела создано более 70 сортов различных культур. Из них в различные годы было рекомендовано в производство 29 сортов. В настоящее время селекция ведётся по яровой пшенице, овсу, гороху. С 2002 года отдел селекции возглавляет доктор с.-х. наук В.Г. Захаров. [16,17,19].

Выделенные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [8-11, 18,20].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для яровой пшеницы, доза минеральных удобрений (NPK) по 60 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 6 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см. Обработка гербицидом Делегат, ВДГ (0,010 кг/га).

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов и образцов яровой мягкой пшеницы (сорта Баженка, Каменка, Бурлак, Ирень и образцы: ПСИ 53, ПСИ 64, ПСИ 70, ПСИ 71, ПСИ 72, ПСИ 73, ПСИ77, ПСИ 83, ПСИ 89, ПСИ 98).

В качестве стандартных для Кировской области использованы сорта Баженка (селекции ФАНЦ Северо-Востока), Каменка (селекции Верхневолжского ФАНЦ), Ирень (селекции Уральского ФАНЦ). В качестве контрольного высевался сорт Бурлак (селекции Ульяновского НИИСХ - филиал Самарский НЦ РАН).

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивности с сортом стандартом Баженка. Уборка пшеницы в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов.

Во время уборки зернобобовых определялась влажность семян с помощью влагомера WILE 55. При оценке данного показателя наблюдалось, что большинство образцов были достоверно более влажными, чем стандарт Баженка (влажность семян 13,4%) (табл.1). Семена зерновых, в том числе и пшеницы, должны быть при хранении с влажностью не более 14% (ГОСТ Р 52325-2005), то есть практически все образцы после уборки требовали последующей сушки. На основании результатов по влажности семян зернобобовых можно сделать вывод, что сорт Каменка созревает позднее Баженка на 2-3 дня. По сроку созревания к ней близок сорт Ирень. Ещё более поздним созреванием характеризуются все остальные испытуемые образцы пшеницы. Самое позднее созревание (отставание от сорта Баженка на более чем 7-9 дней) отмечалось у образцов ПСИ 77, 89, 98.

Таблица 1 – Влажность семян сортов зернобобовых при уборке (2022 г.)

Сорт, образец	Влажность		
	%	± к Баженка	% от Баженка
Баженка	13,4	0,0	100,0
ПСИ 53	16,2	+2,9	121,3
ПСИ 64	18,3	+5,0	137,0
ПСИ 70	17,8	+4,4	132,9
ПСИ 71	15,5	+2,2	116,1
Каменка	15,1	+1,7	112,5
ПСИ 72	18,9	+5,5	140,9
ПСИ 73	18,0	+4,6	134,4
ПСИ 77	20,3	+6,9	151,4
ПСИ 83	19,4	+6,0	144,7
Ирень	14,9	+1,5	111,4
ПСИ 89	21,2	+7,8	158,5
ПСИ 98	22,3	+9,0	166,9
Бурлак	18,8	+5,4	140,2
НСР $_{05}$		0,7	

Примечание: «–» - семена более сухие, «+» - семена более влажные, чем стандарт

Урожайность кондиционных семян зерновых отражена в таблице 2: у сортов Баженка получена 3,26 т/га и Каменка - 3,28 т/га. По урожайности образцы пшеницы в целом разделились на несколько групп:

- низкоурожайные (по сравнению с сортом Баженка) – достоверное снижение урожайности на 0,29…0,46 т/га (НСР $_{05}$ = 0,15 т/га) – ПСИ 83 и Ирень;
- высокоурожайные (по сравнению с сортом Баженка) – достоверное увеличение урожайности на 0,29…0,55 т/га (прибавка 8,9…16,8%) – ПСИ 64, 53, 98;
- очень высокоурожайные (по сравнению с сортом Баженка) – достоверное увеличение урожайности на 0,86…1,40 т/га (прибавка 26,4…42,8%) – ПСИ 71, 73, 77, Бурлак и 70.

Данная урожайность считается средней, это объясняется применением средних норм (доз) внесения минеральных удобрений.

Наибольшей урожайностью среди изучаемых образцов обладала форма ПСИ 70 с показателем 4,66 т/га (+42,8%), хотя и созревающая на 4-5 дней позднее стандарта Баженка.

Таблица 2 – Урожайность кондиционных семян пшеницы

Сорт	Урожайность		
	т/га	± т/га к К	% от К
Баженка	3,26	0,00	100,0
ПСИ 53	3,77	+0,51	115,6
ПСИ 64	3,55	+0,29	108,9
ПСИ 70	4,66	+1,40	142,8
ПСИ 71	4,12	+0,86	126,4
Каменка	3,28	+0,01	100,4
ПСИ 72	3,42	+0,16	104,8
ПСИ 73	4,28	+1,02	131,1
ПСИ 77	4,40	+1,13	134,8
ПСИ 83	2,80	-0,46	85,8
Ирень	2,98	-0,29	91,2
ПСИ 89	3,20	-0,06	98,2
ПСИ 98	3,81	+0,55	116,8
Бурлак	4,19	+0,93	128,5
НСР $_{05}$		0,15	

Таким образом, благодаря активной селекции получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду формы яровой пшеницы.

Литература

1. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы V Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. С. 66-69.
2. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы IV Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2018. С. 74-78.
3. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя Изумруд в государственном сортоиспытании Кировской области// Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия». 2017. С. 42-44.
4. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя сорта Изумруд в конкурсном и государственном испытаниях // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.Ф. Тихвинского. ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА. 2013. С. 31-35.
5. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
6. Емелев С.А. Активность биологических протравителей семян на яровом ячмене// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 9 (191). С. 5-10.

7. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
8. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
9. Емелев С.А. Изменчивость ярового ячменя сорта Дина в М2 под действием калийных удобрений //Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 12-15.
10.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
11.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: Материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
12.Емелев С.А. Создание исходного материала для селекции ярового ячменя под действием мочевины, лазерного излучения и дальнего красного света: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Емелев Сергей Александрович. - Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2008. 18 с.
13.Емелев С.А. Экологическая оценка применения калийных удобрений на яровом ячмене сорта Биос-1//Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 15-19.
14.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
15.Жилин Н.А., Зайцева И.Ю., Щенникова И.Н., Емелев С.А. Сорт Биос 1 как исходный материал для селекции ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181(вып. 2): С.96-100.
16.Захаров В.Г., Яковлева О.Д. Результативность селекции яровой мягкой пшеницы на повышение урожайности (на примере сортосмены по Ульяновской области) // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3 (47). С.59-65.
17.Оценка урожайности и стабильности сортов яровой пшеницы методом gge biplot анализа/ Захаров В.Г., Яковлева О.Д. // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции в беларуси. Достижения науки – ПРОИЗВОДСТВУ: материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию. Минск, 2021. С. 185-188.
18.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
19.Эффективность статистических методов оценки адаптивности генотипов яровой мягкой пшеницы вдоль экологического вектора / В.В. Сюков, В.Г. Захаров, П.Н. Мальчиков и др.// Аграрный научный журнал. 2019. № 2. С. 4-12.
20.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 637.04

ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Маркова В.С. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Лыбенко Е.С., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние количественного содержания муки из люпина узколистного сорта Деко 2 на показатели качества рубленных полуфабрикаты из свинины и говядины. Проведена органолептическая оценка и дегустационная оценка мясных изделий.

Ключевые слова: котлеты, мясные полуфабрикаты, люпин узколистный, добавка, органолептическая оценка.

В питании человека важное место занимает белок. Он отвечает за нормальное развитие и функционирование организма, служит основным источником незаменимых аминокислот и играет роль строительного материала. Потребность белка в сутки в среднем составляет 0,7 г на 1 кг веса человека. Основным источником белка служат продукты питания животного происхождения [1, 12, 16, 17].

В условиях сокращения доходов населения актуальным у производителей товаров остается снижение себестоимости продукции. Одним из возможных путей решения этой задачи может быть разработка комбинированных мясных продуктов, имеющих в своем составе как животные, так и растительные ингредиенты [4, 5, 7, 9, 10, 11].

Во многих странах люпин используется в питании человека, как источник высококачественного растительного белка [9, 14, 17, 18], массовая доля которого в зерне составляет 29-33%. Кроме этого семена люпина содержат витамины (A, D, E, B2, C), минеральные элементы, являются источниками пищевых волокон [3, 6]. Использование люпина при производстве мясных полуфабрикатов позволит расширить ассортимент продукции, обогатить ее незаменимыми нутриентами, снизить себестоимость, без потери качества.

Целью исследования является определение влияния содержания люпиновой муки на органолептические показатели качества комбинированных мясных полуфабрикатов.

Объектом исследования является полуфабрикат рубленный котлета «Домашняя», состав которого соответствует рецептуре №469 «Котлеты домашние» из сборника рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания.

Для производства данного продукта на 100 кг основного сырья необходимо: 36 кг говядины (котлетное мясо), 20,7 кг свинины (котлетное мясо), жира-сырца говяжьего, свиного 2 кг, 13 кг хлеба пшеничного, 2 кг лука репчатого, 4 кг сухарей панировочных, 1 кг яйца куриного и 20 кг воды, 1,2 кг соли, 0,1 кг перца. Для получения комбинированного мясного продукта было предложено в рецептуре полуфабриката котлета «Домашняя» заменить 3, 5, 7 и 10% мяса говядины на люпиновую муку.

Мука люпина была получена путем размола на лабораторной четырехвальцовой мельнице и последующего просеивания. Для получения муки использовали семена люпина узколистного сорта Деко 2 [8, 15], выращенного в условиях Кировской области. Полученный продукт был желтого цвета, без постороннего запаха, однородной рассыпчатой консистенции.

Органолептические показатели определяли в сырых и термически обработанных комбинированных мясных продуктах. Оценивали внешний вид, консистенцию, запах и вкус согласно ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки».

Органолептическая ценность полуфабрикатов из свинины и говядины с добавлением растительных ингредиентов (мука люпина узколистного) складывается из внешнего вида

изделий, цвета и запаха. Кроме того, важными факторами, формирующими потребительское мнение являются сочность изделий, гомогенность консистенции, разжевываемость, сохраняемость формы после жарки.

Была проведена дегустационная оценка качества мясных рубленых полуфабрикатов по 5-балльной шкале. При оценке качества приготовленных изделий обращали внимание на показатели внешнего вида, консистенции, вкуса и запаха.

Среди показателей внешнего вида наиболее значимы для потребителя сохранность формы после обжарки, гладкость и блеск поверхности, гомогенность структуры, наличие включений добавок.

Котлеты после обжарки имели овально-приплюснутую форму, без разорванных и ломаных краев, однородную равномерно перемешанную массу без костей, хрящей, сухожилий, кровяных сгустков и пленок, обладали гладкой и блестящей поверхностью Котлета с добавлением 7% люпиновой муки имела желтоватый оттенок, а с 10% – желтый. На рисунке 1 представлена профилограмма показателей качества внешнего вида исследуемых образцов.

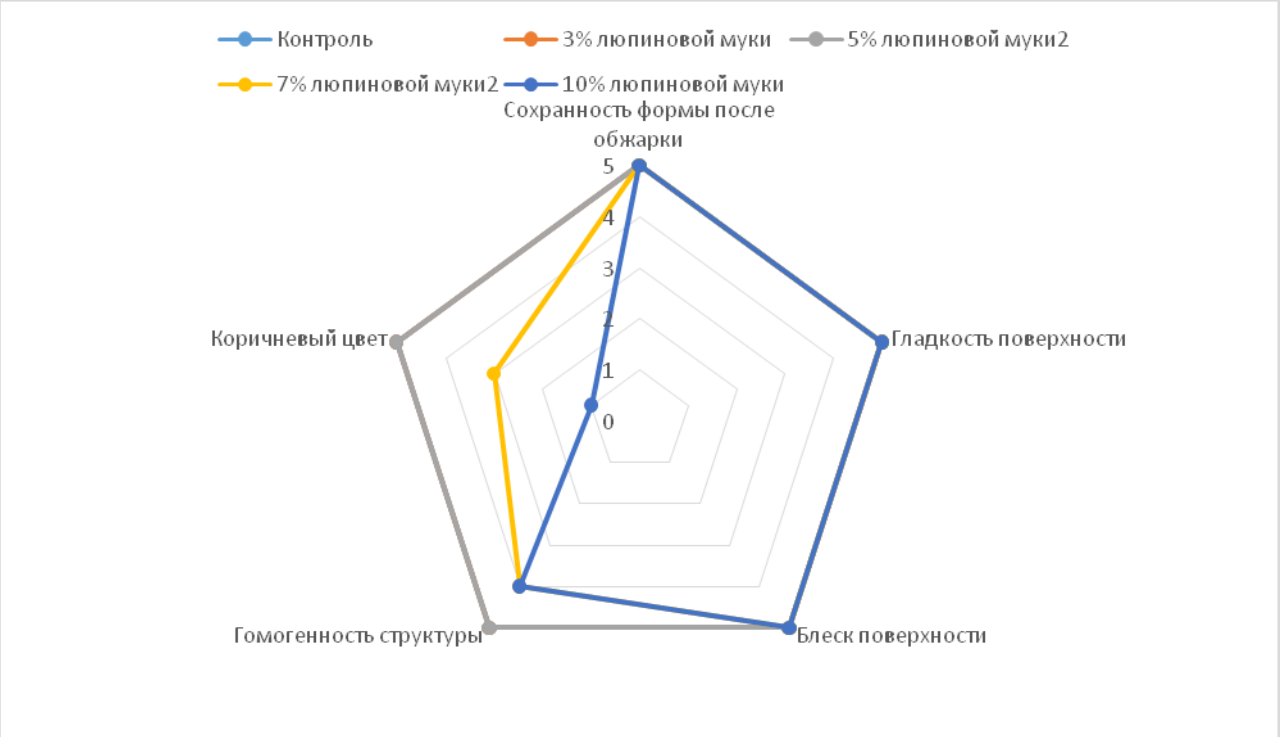


Рисунок 1 – Профилограмма показателей качества внешнего вида исследуемых образцов

Среди дескриптов консистенции учитывали нежность, сочность, рыхлость, разжевываемость и однородность. На рисунке 2 приведена профилограмма показателей качества консистенции исследуемых образцов. Установлено, что котлеты с содержанием люпина 3% и 5% не отличались от контрольного образца и имели сочную и гомогенную консистенцию. Добавление 10% люпиновой муки отрицательно повлияло и сочность, и гомогенность готовых изделий.

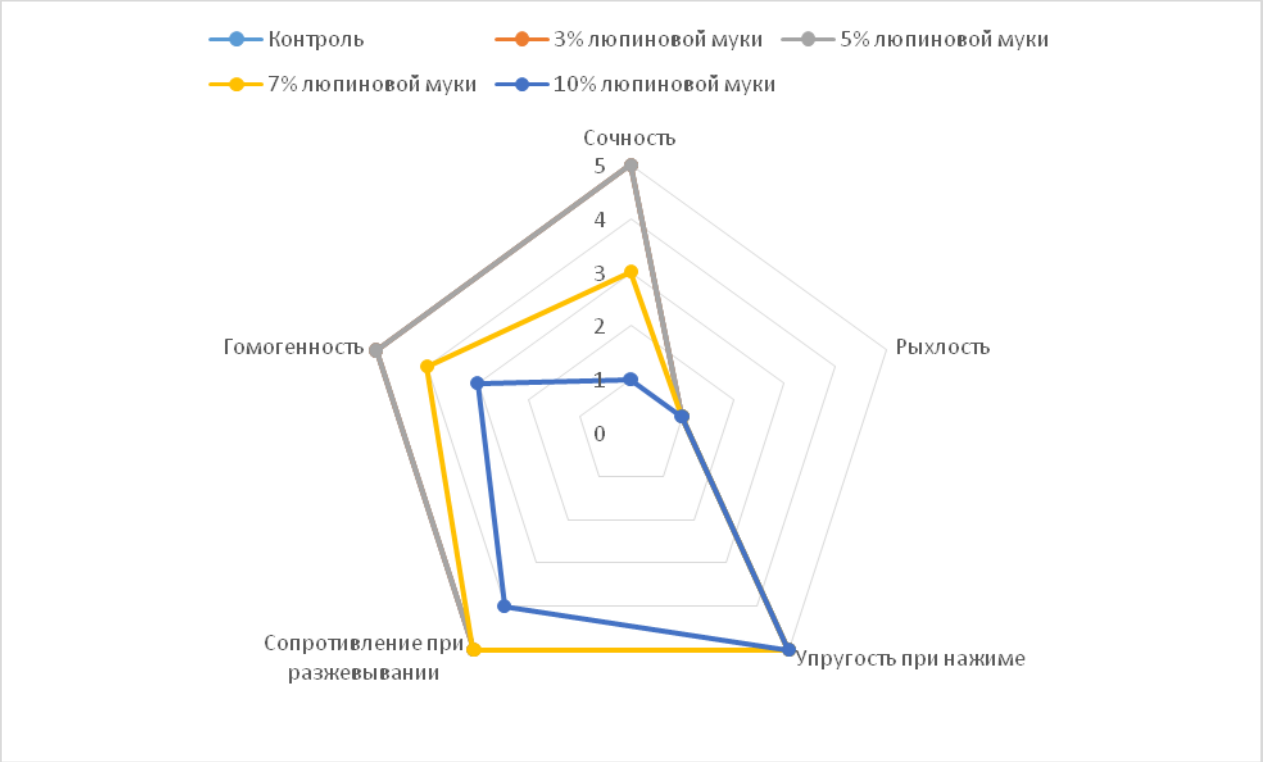


Рисунок 2 – Профилограмма показателей качества консистенции исследуемых образцов

Вкус и запах мясных комбинированных полуфабрикатов с добавлением люпиновой муки отличались от контроля. По мере увеличения содержания люпиновой муки вкус приобретал хлебное послевкусие. При замене 10% мяса говядины ощущался горький вкус, присутствовал нехарактерный запах.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что введение в состав мясных полуфабрикатов муки из люпина узколистного сорта Деко 2 в количестве 10% отрицательно влияет на консистенцию, вкус и запах готовых изделий. При органолептическом анализе доказано, что введение минимальных концентраций люпиновой муки (3-5 %) в образцы рубленных полуфабрикатов не повлияло на их органолептические показатели, но смогло обогатить рубленные полуфабрикаты незаменимыми нутриентами, белками растительного происхождения и снизить себестоимость, без потери качества.

Литература

1. Бегеулов М. Ш. Использование люпиновой муки в хлебопечении / М. Ш. Бегеулов, П. М. Конорев // Хлебопродукты. 2022. № 10. С. 30-34. DOI 10.32462/0235-2508-2022-31-10-30-34.
2. Глотова И.А., Рязанцева А.О., Галочкина Н.А., Куцова А.Е. Семена люпина – альтернатива сое в формировании потребительских свойств продовольственных товаров // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2019. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/semena-lyupina-alternativa-soe-v-formirovanii-potrebitelskih-svoystv-prodovolstvennyh-tovarov (дата обращения: 16.02.2023).
3. Емелев С. А. Люпин узколистный как сидеральная и кормовая культура в условиях Кировской области / С. А. Емелев, Е. С. Лыбенко // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 01 декабря 2022 года. Киров: Вятский государственный университет, 2022. С. 341-346.
4. Жукова Ю. С. Влияние инновационных подходов на развитие сельского хозяйства России / Ю. С. Жукова, Э. В. Наговицына. 2019. № 4(28). С. 108.

5. Жукова Ю. С. Основные тенденции развития рынков сельскохозяйственной продукции России / Ю. С. Жукова, Э. В. Наговицына. 2019. № 2(26). С. 36.
6. Кузякина Л. И. Оценка питательности зерна узколистного люпина селекции ФНЦ ВИК, выращенного в условиях Кировской области / Л. И. Кузякина, Е. С. Лыбенко, С. А. Емелев // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 4. С. 195-199.
7. Курбанов Р. Ф. Маркетинговый анализ конкурентных предложений на рынке растительной мясоимитирующей продукции / Р. Ф. Курбанов, И. В. Маракулина // Вестник аграрной науки. 2020. № 6(87). С. 114-121. DOI 10.17238/issn2587-666X.2020.6.114.
8. Леконцева, Т. А. Зависимость урожайности сортов люпина узколистного от погодных условий / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко, Л. И. Кузякина // Вестник Вятского ГАТУ. 2022. № 2(12). С. 2.
9. Маракулина И. В. Исследование дифференциации предложения на российском рынке растительных альтернатив мясной продукции / И. В. Маракулина // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 3. С. 89-95. DOI 10.24412/2311-6447-2021-3-89-95.
10. Маракулина И. В. Подходы к позиционированию новых продуктов на рынке растительных альтернатив мясной продукции / И. В. Маракулина // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно-практической конференции, Киров, 21 декабря 2021 года. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 200-203.
11. Маракулина И. В. Тенденции развития агропродовольственного рынка России / И. В. Маракулина // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения: сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции, Киров, 01 января – 31 2021 года. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 36-40.
12. Морозов М. Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013.175 с.
13. Никонович Ю. Н. Использование продуктов переработки семян люпина в пищевой промышленности / Ю. Н. Никонович, Н. А. Тарасенко, Д. Ю. Болгова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2017. № 1(355). С. 9-12.
14. Новый детерминантный сорт узколистного кормового люпина Фазан / Г. А. Дебелый, А. В. Меднов, А. В. Гончаров [и др.] // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. Брянск: ЗАО "Издательство" Читай-город", 2017. С. 135-145.
15. Патент на селекционное достижение № 6892. Люпин узколистный ДЕКО 2 : № 8853742 : заявл. 24.11.2011 / Г. А. Дебелый, П. М. Конорев, А. В. Меднов; заявитель Российский государственный аграрный университет Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева.
16. Продовольственная безопасность России в условиях глобализации и международных ограничений / И. В. Щетинина, З. И. Калугина, О. П. Фадеева, Р. И. Чупин; Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук. Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2019. 264 с.
17. Узаков Я.М., Прянишников В.В., Ильтяков А.В. Белки и пищевые волокна в мясных технологиях. Алматы: типография ТОО «Эверо», 2013. 280 с.
18. Хлопов, А. А. Люпин узколистный как альтернативный источник белка в питании жителей Волго-Вятского региона / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко, Т. А. Леконцева // Вестник Вятского ГАТУ. 2022. № 3(13). С. 2.

УДК 637.04

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ФАРША

Маркова В.С. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Лыбенко Е.С., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Статья посвящена органолептической оценке фарша для изготовление комбинированных мясных полуфабрикатов. Установлено, что добавление муки люпина узколистного в фарш не повлияло на запах. Использование 7 и 10% растительной добавки отразилось на внешнем виде фарша. В нем визуально было отмечено большое количество желтых частиц, которые повлияли на цвет фарша. Он приобрел оттенок темно-красный с желтыми включениями (7%-е содержание люпиновой муки) и темно-оранжевый оттенок (10%-е содержание люпиновой муки), что отличается от контрольного варианта, в котором люпин отсутствовал

Ключевые слова: котлеты, мясные полуфабрикаты, люпин узколистный, добавка, органолептическая оценка, мясорастительный фарш, растительный белок.

Российский рынок мясных полуфабрикатов постоянно растет. Особенно сильный рост его отмечен в последние годы. Значительная доля этих продуктов производится в Приволжском федеральном округе, в который входит и Кировская область [4, 5].

Доходы населения в последнее время сокращаются, снижается покупательская способность, возникает потребность в более дешевых продуктах питания. Одним из возможных путей решения этой задачи может быть разработка комбинированных мясных продуктов, имеющих в своем составе наряду с животными растительные ингредиенты[7, 9, 10, 11, 16].

Во многих странах люпин используется в питании человека, как источник высококачественного растительного белка [13 14, 17, 18], массовая доля которого составляет 29-33%. Кроме этого семена люпина содержат витамины (A, D, E, B2, C), минеральные элементы, являются источниками пищевых волокон [1, 2, 3, 6, 12]. Использование люпина при производстве мясных полуфабрикатов позволит расширить ассортимент продукции, обогатить ее незаменимыми нутриентами, снизить себестоимость, без потери качества.

Цель исследования – Органолептическая оценка фарша для комбинированных мясных полуфабрикатов.

Исследование проведено в ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Объектом исследования является фарш для полуфабриката рубленного котлета «Домашняя».

Для производства данного продукта на 100 кг основного сырья необходимо: 36 кг говядины (котлетное мясо), 20,7 кг свинины (котлетное мясо), жира-сырца говяжьего, свиного 2 кг, 13 кг хлеба пшеничного, 2 кг лука репчатого, 4 кг сухарей панировочных, 1 кг яйца куриного и 20 кг воды, 1,2 кг соли, 0,1 кг перца. Для получения комбинированного мясного продукта было предложено в рецептуре полуфабриката котлета «Домашняя» заменить 3, 5, 7 и 10% мяса говядины на люпиновую муку.В качестве контроля использовали фарш без продуктов переработки зерна люпина.

Мука люпина была получена путем размола на лабораторной четырехвальцовой мельнице и последующего просеивания. Для получения муки использовали семена люпина узколистного сорта Деко 2 [15], выращенного в условиях Кировской области [8]. Содержание сырого протеина в зерне составляет 32,3%. Зерно этого сорта отличается низким содержанием алкалоидов. Полученный продукт был желтого цвета, без постороннего запаха, однородной рассыпчатой консистенции. При органолептической оценке фарша определяли показатели внешнего вида, цвет и запах.

В связи с добавлением в рецептуру изделий муки люпина узколистного показатели фарш приобрел новые свойства, повлиявшие на его качество. В таблице 1 представлены результаты органолептической оценки.

Таблица 1 – Органолептическая оценка фарша для комбинированных мясных полуфабрикатов

Образец	Показатели		
	внешний вид	цвет	запах
Контроль	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок	Темно-красный	Свойственный запаху доброкачественного фарша
3% люпиновой муки	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок	Темно-красный	Свойственный запаху доброкачественного фарша
5% люпиновой муки	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок с небольшим наличием желтых мелких частиц	Темно-красный с небольшим наличием желтых включений	Свойственный запаху доброкачественного фарша
7% люпиновой муки	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок с наличием желтых мелких частиц	Темно-красный с желтыми включениями	Свойственный запаху доброкачественного фарша
10% люпиновой муки	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок С большим наличием желтых частиц	Желто-оранжевый	Свойственный запаху доброкачественного фарша

Котлетная масса без добавления люпиновой муки характеризовалась как Однородная, без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок. Цвет – темно-красный, запах свойственный. При добавлении 3% люпиновой муки полученный фарш не отличался от контроля. При 5%-м содержании муки люпина визуально можно заметить присутствие небольшого количества мелких желтых частиц. По мере дальнейшего увеличения содержания люпиновой муки до 7 и 10% возрастает количество желтых крупинок, цвет с темно-красного меняется на оранжевый (не свойственный). Запах фарша в исследуемых вариантах не отличался от контроля.

Таким образом, добавление муки люпина узколистного в фарш не повлияло на запах. Однако использование 7 и 10% растительной добавки отразилось на внешнем виде фарша. В нем визуально было отмечено большое количество желтых частиц, которые повлияли на цвет фарша. Он приобрел оттенок темно-красный с желтыми включениями (7%-е содержание люпиновой муки) и темно-оранжевый оттенок (10%-е содержание люпиновой муки), что отличается от контрольного варианта, в котором люпин отсутствовал.

Литература

1. Бегеулов М. Ш. Использование люпиновой муки в хлебопечении / М. Ш. Бегеулов, П. М. Конорев // Хлебопродукты. 2022. № 10. С. 30-34. DOI 10.32462/0235-2508-2022-31-10-30-34.
2. Глотова И.А., Рязанцева А.О., Галочкина Н.А., Куцова А.Е. Семена люпина – альтернатива сое в формировании потребительских свойств продовольственных товаров // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2019. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/semena-lyupina-alternativa-soe-v-formirovanii-potrebitelskih-svoystv-prodovolstvennyh-tovarov (дата обращения: 16.02.2023).

3. Емелев С. А. Люпин узколистный как сидеральная и кормовая культура в условиях Кировской области / С. А. Емелев, Е. С. Лыбенко // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 01 декабря 2022 года. Киров: Вятский государственный университет, 2022. С. 341-346.
4. Жукова Ю. С. Влияние инновационных подходов на развитие сельского хозяйства России / Ю. С. Жукова, Э. В. Наговицына. 2019. № 4(28). С. 108.
5. Жукова Ю. С. Основные тенденции развития рынков сельскохозяйственной продукции России / Ю. С. Жукова, Э. В. Наговицына. 2019. № 2(26). С. 36.
6. Кузякина Л. И. Оценка питательности зерна узколистного люпина селекции ФНЦ ВИК, выращенного в условиях Кировской области / Л. И. Кузякина, Е. С. Лыбенко, С. А. Емелев // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 4. С. 195-199.
7. Курбанов Р. Ф. Маркетинговый анализ конкурентных предложений на рынке растительной мясоимитирующей продукции / Р. Ф. Курбанов, И. В. Маракулина // Вестник аграрной науки. 2020. № 6(87). С. 114-121. DOI 10.17238/issn2587-666X.2020.6.114.
8. Леконцева Т. А. Зависимость урожайности сортов люпина узколистного от погодных условий / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко, Л. И. Кузякина // Вестник Вятского ГАТУ. 2022. – № 2(12). С. 2.
9. Маракулина И. В. Исследование дифференциации предложения на российском рынке растительных альтернатив мясной продукции / И. В. Маракулина // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 3. С. 89-95. – DOI 10.24412/2311-6447-2021-3-89-95.
10. Маракулина И. В. Подходы к позиционированию новых продуктов на рынке растительных альтернатив мясной продукции / И. В. Маракулина // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно-практической конференции, Киров, 21 декабря 2021 года. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 200-203.
11. Маракулина, И. В. Тенденции развития агропродовольственного рынка России / И. В. Маракулина // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения: сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции, Киров, 01 января – 31 2021 года. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 36-40.
12. Морозов М. Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013.175 с.
13. Никонович Ю. Н. Использование продуктов переработки семян люпина в пищевой промышленности / Ю. Н. Никонович, Н. А. Тарасенко, Д. Ю. Болгова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2017. № 1(355). С. 9-12.
14. Новый детерминантный сорт узколистного кормового люпина Фазан / Г. А. Дебелый, А. В. Меднов, А. В. Гончаров [и др.] // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. Брянск: ЗАО "Издательство" Читай-город", 2017. С. 135-145.
15. Патент на селекционное достижение № 6892. Люпин узколистный ДЕКО 2: № 8853742 : заявл. 24.11.2011 / Г. А. Дебелый, П. М. Конорев, А. В. Меднов; заявитель Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева.
16. Продовольственная безопасность России в условиях глобализации и международных ограничений / И. В. Щетинина, З. И. Калугина, О. П. Фадеева, Р. И. Чупин; Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской

академии наук. Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2019. 264 с.
17. Узаков Я.М., Прянишников В.В., Ильтяков А.В. Белки и пищевые волокна в мясных технологиях. Алматы: типография ТОО «Эверо», 2013. 280 с.
18. Хлопов, А. А. Люпин узколистный как альтернативный источник белка в питании жителей Волго-Вятского региона / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко, Т. А. Леконцева // Вестник Вятского ГАТУ. 2022. № 3(13). С. 2.

УДК 631.2

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА FRAGARIA X ANANASSA DUCH В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Махмутов С.Т.- магистрант 2 года обучения агрономического факультета
Лаптев И.А. – магистрант 1 года обучения агрономического факультета
Жуков А.П.– магистрант 2 года обучения агрономического факультета
Научный руководитель – Старкова Д.Л., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Актуальность получение апикальных микрочеренков земляники обусловлена биологическим, физиологическим и экономическим значением земляники в современном мировом садоводстве. Важная задача современного производства - изучение и вывод на рынок новых регуляторов роста и биотехнологических способов, усовершенствованного оздоровления, и клонального микроразмножения земляники садовой in vitro, после предварительной оценки их эффективность.

Ключевые слова: технологии оздоровления посадочного материала, зеиляника.

Производство, безвирусного посадочного материала неразрывно связано с внедрением инновационных технологий на основе современных биотехнологических методов клонального микроразмножения растений in vitro (Баматов, 2018).

В настоящее время, протоколы клонального микроразмножения известны для многих садовых культур, что позволяет эффективно решать задачи инновационного развития современных биоагропромышленных холдингов по реализации растительного материала, тем не менее, данная отрасль стабильно может развиваться, за счет совершенствования отдельных этапов микроразмножения (Белошапкина, 2009; Baker, 2017).

Причинами, по которым метод клонального микроразмножения все шире включается в технологию производства оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур, являются: достаточно высокий коэффициент микроразмножения – 1:500–1:1000 штук эксплантов в год; использование веществ цитокининовой природы, практически не влияющих на частоту спонтанных мутаций, дающих возможность получать однородное, вегетативное потомство; культивировать растения в течение всего года,независимо от климатических условий и абиотических факторов. Особенно ценным, этот метод становится при размножении оздоровленных и отобранных, единичных безвирусных растений (Баматов, 2018; Богоутдинов, Кастальева, Гирсова, 2018).

Для вегетативного микроразмножения используют различные механизмы образования и микроразмножения меристематических тканей, дающих начало микропобегам в условиях in vitro. Одним из подходов, наиболее сраспространенным, является микроразмножение пазушными побегами. В соответствии с типом ветвления, характерным для розоцветных, развивается лишь ограниченное число пазушных меристематических тканей. Развитие их заторможено наличием апикального доминирования. Добавление в среду цитокининов вызывает активное развитие и рост пазушных побегов земляники садовой (Баматов, 2018).

Введение в культуру in vitro апексов земляники, размером 0,1-0,3 мм, способствовало низкой их приживаемости – до 30-40%, в большинстве случаев экспланты начинали

регенерировать каллус, вместо дифференцированных органов, а у прижившихся меристем, мы наблюдали низкий импульс роста или его отсутствие.

С целью увеличения приживаемости меристем земляники, предотвращения каллусообразования, ускорения темпов роста и развития эксплантов, нами были поставлены следующие опыты: предварительное культивирование микрочеренков, источников экспалантов in vitro, а также изучение воздействия L-аспарагиновой кислоты и D-дестибиотина на процесс каллусообразования и рост микрорастений, при добавлении в среду, содержащую ауксины и цитокинины. В процессе клонального микроразмножения учитывали приживаемость эксплантов, степень образования каллуса, размер и общее состояние микророзеток.

В результате исследований было установлено, что предварительное выращивание апексов земляники повышает приживаемость, изолированных из них меристем в среднем в 2 раза, а темпы их роста увеличиваются в 1,57 раза. При добавлении в питательную среду растворов различной концентрации: L-аспарагиновой кислоты - 1 и 6 мг/л, или D-дестиобиотина – 0,1 и 0,5 мг/л, наблюдалось снижение степени каллусообразования и, одновременно, улучшается общее состояние микророзеток земляники садовой.

Показатели полученных результатов исследования свидетельствовали о том, что приживаемость меристем, размером 0,1-0,3 мм, изолированных из культивированных in vitro микрочеренков, увеличилась, практически, в 2 раза – с 37,2% до 65,4%, в сравнении с результатами меристем, изолированных, из растущих усов земляники.

Результативность введения меристем в культуру, у экспериментальных сортов отличалась на – 9%. У сорта Фурор, уровень приживаемости меристем, размером 0,1-0,3 мм, изолированных из культивируемых in vitro микрочеренков, в среднем, составил – 70,8%, у сорта Елизавета II, этот же показатель, составил – 61,7%.

Прижившиеся меристемы, начинают регенерировать в укороченные микрочеренки, характерные для земляники садовой. Результаты измерения, величины регенерированных микрочеренков, спустя 10, 15 и 20 суток от начала роста экспланта представлены на рисунке 1.

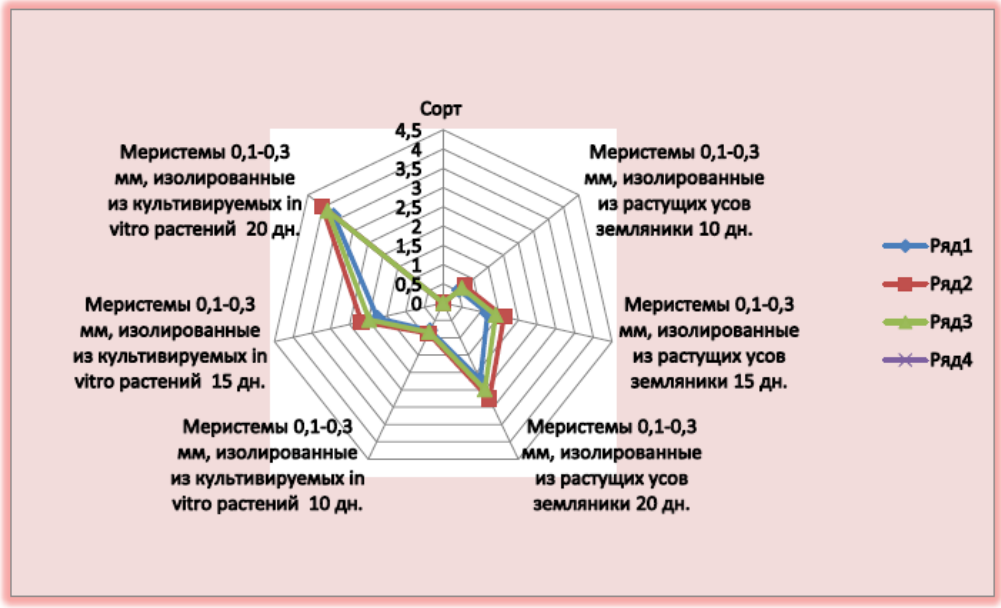


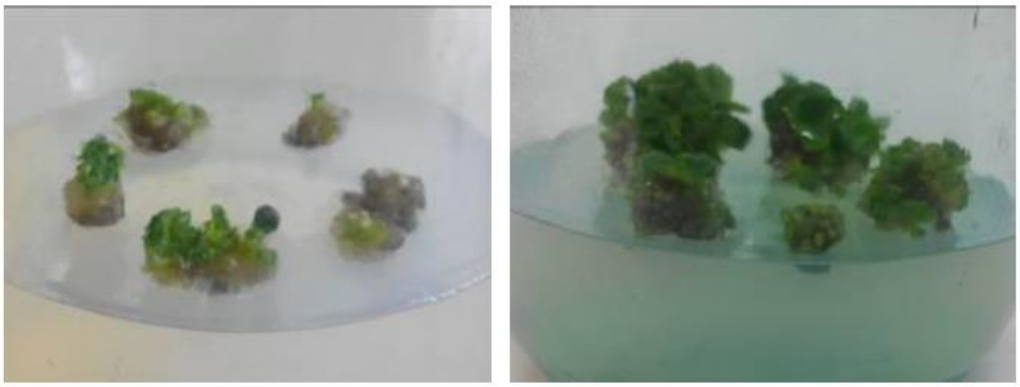
Рисунок 1 - Размеры микрочеренков земляники, регенерированных из изолированных меристем растущих усов земляники и из культивированных эксплантов

Установлено, что предварительное культивирование источника экспланта меристемами земляники, усилило темпы регенерации микрочеренков, по сравнению с меристемами, изолированными непосредственно из усов земляники – на 10 суток,

превышение составило - 0,28 мм (в среднем 0,57 мм – меристемы из усов; 0,84 мм – меристемы, из культивированных in vitro микрочеренков), на 15 сутки – превышение – 0,74 мм (соответственно, 1,33 мм и 1,81мм), на 20 сутки – превышение – 1,24 мм, соответственно – 2,46 мм и 3,66 мм

Меристемы, введённые в культуру на следующем этапе технологии - оздоровления и клонального микроразмножения земляники садовой, развивались в микрорастения. Одним из эффектов, зачастую сопровождающий рост и развитие эксплантов в культуре in vitro, является каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей, возникающий в результате неорганизованной пролиферации, дедифференцированных клеток органов растений.

Развитию каллусной ткани, как правило, способствуют несколько факторов: избыточное содержание в питательной среде ауксинов; этап онтогенеза маточного растения – растения-донора; сортовая предрасположенность к каллусогенезу эксплантов; перенесённые стрессы, маточными растениями или самими эксплантами; инфекция; реакция эксплантов на стерилизаторы и режимы культивирования. Для технологии клонального микроразмножения, развитие каллуса на эксплантах, имеет сугубо негативное значение – под его воздействием замедляется, а затем полностью прекращается дифференциация тканей и органогенез микрорастений (рис. 2).



а б

Рисунок 2 – «Зарастание» каллусом, регенерированных микропобегов, земляники садовой: а – сорт Фурор, б – сорт Елизавета II

На основании исследований Установлено, что предложенный способ введения меристем земляники в культуру in vitro, позволяет повысить эффективность интродукции эксплантов и увеличить темпы их регенерации.

Литература

1. Баматов И. М. Современные методы оздоровления растений./И.М. Баматов// Плодоводство и Виноградарство Юга России. № 53. выпуск 5/2018.С. 67-79.

2. Белошапкина О.О. Биологические и технологические основы оздоровления посадочного материала земляники от вирусов /О.О. Белошапкина. Москва: Издательство МСХА, 2005. 161 с.

3. Богоутдинов Д. З. Фитоплазменные болезни - серьезная опасность для растениеводства России./Д.З. Богоутдинов, Т.Б. Кастальева, Н.В. Гирсова //Таврический вестник аграрной науки: научный журнал НИИ сельского хозяйства Крыма. №4 (14)/ Симферополь: ФГБУН "НИИСХ Крыма". 2018. С. 15-34.

4. Baker S. Nanoagroparticles emerging trends and future prospect in modern agriculture system /S. Baker, T. Volova, S. V. Prudnikova, S. Satish, M. N. N. Prasad// Environ Toxicol Pharmacol.- №53.- 2017.-P. 10-17.

УДК 631.2

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ УСООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Махмутов С.Т.- магистрант 2 года обучения агрономического факультета
Лаптев И.А. – магистрант 1 года обучения агрономического факультета
Жуков А.П.– магистрант 2 года обучения агрономического факультета
Научный руководитель – Старкова Д.Л., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Оценивая влияние регуляторов роста на усообразовательную способность земляники садовой, установлено, что наибольшей активностью обладает препарат «Сальдо», содержащий в своем составе 6-БАП. Растения, обработанные кинетином, отличались меньшим количеством усоплетей и розеток по сравнению с «Сальдо», однако, дополнительное использование Гуми–30 Универсал, привело к увеличению выхода дочерних розеток, по сравнению с остальными препаратами.

Ключевые слова: гуми -30 Универсал, земляника садовая.

Достижениями селекции культур в настоящее время обеспечивают продуктивность плодовых и ягодных культур. Однако, необходимо принимать во внимание увеличение влияния на растения абиотических и биотических факторов стресса.

Земляника садовая – одна из самых популярных ягодных культур, благодаря своей скороплодности, ежегодному плодоношению, богатому биохимическому составу и привлекательному внешнему виду. Земляника должна быть доступна жителям России круглый год, как в свежем, так и в замороженном виде (Мусаев и др., 2017). Поэтому важной задачей является производство высококачественной рассады земляники садовой современных высокопродуктивных сортов.

Все сорта земляники размножаются преимущественно вегетативно – усами, или с помощью методов культуры тканей в условиях in vitro. Традиционным способом размножения земляники садовой является размножение дочерними розетками (Поляков и др., 2003). В принципе, каждый куст земляники может производить усы, однако, в настоящее время, не все сорта земляники характеризуются высокой усообразовательной способностью, которая зависит от способа возделывания и генотипа (Зубкова и др., 2018), что приводит к недостаточной обеспеченности рассадой потребителей или сельскохозяйственных организаций.

В настоящее время для увеличения усообразовательной способности земляники все большее значение принимает использование физиологически активных веществ, в частности фитогормонов. Это объясняется тем, что регуляторы роста оказывают воздействие на процессы роста и развития растений (Кривушина, Прудников, 2017). Фитогормоны влияют на физиологические процессы в растении, такие как рост и формирование различных органов, время и характер цветения, сроки созревания и прочее. Регуляция этих процессов гормонами или их синтетическими аналогами высокоспецифична и не может быть заменена такими традиционными технологическими приемами, как внесение минеральных удобрений или полив (Муромцев, Данилина, 1996).

Используемые регуляторы роста и развития растений – синтетические аналоги природных фитогормонов из группы ауксинов, гиббереллинов и цитокининов.

Цитокинины – вещества, необходимые для индукции деления растительных клеток. Существует несколько видов цитокининов, это зеатин, изопентениладенин, 6-бензиладенин, кинетин. Цитокининовой активностью обладают также отдельные синтетические производные фенилмочевины (тидиазурон и др.). Цитокинины участвуют в минеральном питании растений, формировании азотфиксирующих клубеньков на корнях, влияют на устойчивость растений к неблагоприятным факторам, а также на размер зерна злаков, т.е. на урожайность (Ломин и др., 2012). Передвигаясь по растению, они усиливают клеточное деление и отвечают за рост боковых почек на побегах. Таким образом, цитокинины увеличивают активность апикальных меристем, а увеличение деления апикальной меристемы приводит к увеличению числа розеток, в свою очередь, увеличение усообразования происходит за счет пробуждения спящих почек.

Тем не менее, если говорить про землянику садовую, действие регуляторов роста, содержащих в своем составе цитокинины, в настоящее время, изучено недостаточно полно.

Целью исследования стало изучения влияния обработок регулятором роста, содержащим 6-бензиладенин и веществом кинетин, «Сальдо» (АО «Щелково Агрохим») на усообразовательную способность растений земляники садовой.

Исследования проведены в условиях защищенного грунта на светокультуре методом гидропоники ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ. В опыте использовалось два ремонтантных сорта земляники садовой, характеризующиеся различным эколого-географическим происхождением и различной усообразовательной способностью: сорт Фурор (Голландия) средняя усообразовательная способность и сорт Елизавета II (Россия) – высокая усообразовательная способность. Сорт Фурор урожайный, устойчивый к болезням, выведен голландскими селекционерами. Сорт Елизавета II – получен НПФ «Донской питомник», высокоурожайный, устойчивый к неблагоприятным факторам.

Исследования проводились по программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999). Сорта размещались на учетной площади последовательно, в трехкратной повторности, по 9 растений в каждой повторности. Технология выращивания общепринятая.

Обработки растений земляники садовой сорта Фурор проводилась регулятором роста Сальдо, который предназначен для усиления ростовых и формообразовательных процессов, увеличения урожайности, а также улучшения товарного вида и повышения качества садовой продукции. Сорт Елизавета II был обработан, как препаратом Сальдо, так и веществом кинетин, для сравнения их усообразовательной способности, так как оба препарата относятся к классу цитокининов.

Обработку проводили четыре раза в утренние часы с интервалом в 10 суток, начиная с фазы бутонизации в концентрации 25 мл/5 л для «Сальдо» и $0{,}2 \cdot 10^{-2}$ % для кинетина, комплекс минерально-органических соединений Гуми–30 Универсал был использован в концентрации $5 \cdot 10^{-2}$ %. Контролем служили растения тех же сортов, не обработанные.

Наиболее важны розетки после первого отделения, т.к. эти растения, дают высокий урожай (200…400 г/куст) (Зубкова и др., 2018). Следовательно, необходимо увеличить выход количества дочерних розеток у сортов именно в первое отделение.

По результатам эксперимента, обработка растений регулятором роста «Сальдо» позволила увеличить усообразование. Выход дочерних розеток от одного растения в среднем составило до 22 штук у сорта Фурор и до 44 штук у сорта Елизавета II, в то время как у

контрольных растений выход розеток был 10 и 32, соответственно (данные представлены на рисунках 1, 2).

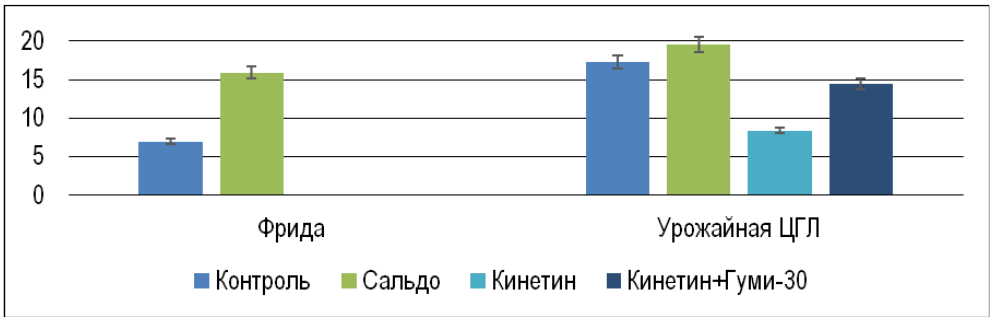


Рисунок 1. - Выход усоплетей у сортов Фурор и Елизавета II после обработок регуляторами роста в 2022г. ($НСР_{05}$=1,84)

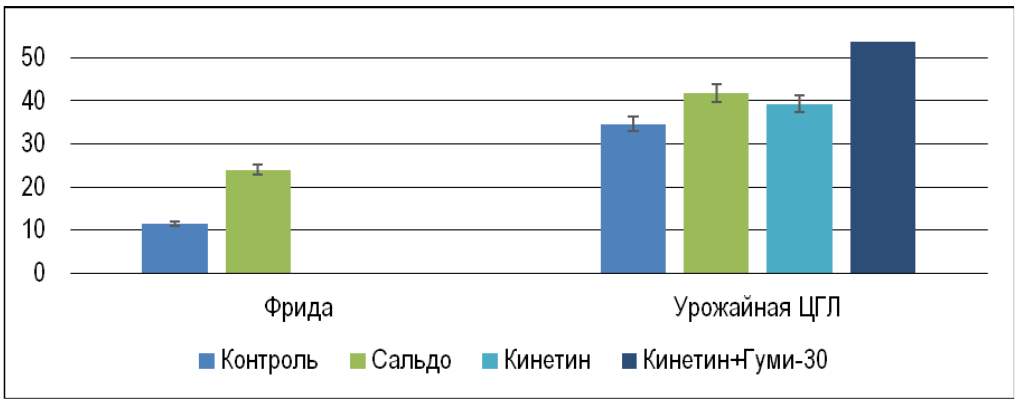


Рисунок 2. - Выход дочерних розеток у сортов Фурор и Елизавета II после обработок в 2022 г. ($НСР_{05}$=2,39).

Использование цитокининов в виде кинетина также оказало достоверное увеличение количества дочерних розеток. Дополнительная подкормка препаратом Гуми–30 Универсал также способствовала увеличению выхода розеток в 1,54 раза. При этом важно отметить, что в данном варианте, как и при обработке чистым кинетином, уменьшилось образование количества усоплетей, по сравнению с контролем. Следовательно, увеличение выхода розеток происходило за счет увеличения количества розеток на одной усоплети.

Оценивая влияние регуляторов роста на усообразовательную способность земляники садовой, установлено, что наибольшей активностью обладает препарат «Сальдо», содержащий в своем составе 6-БАП. Растения, обработанные кинетином, отличались меньшим количеством усоплетей и розеток по сравнению с «Сальдо», однако, дополнительное использование Гуми–30 Универсал, привело к увеличению выхода дочерних розеток, по сравнению с остальными препаратами.

Таким образом, обработка растений земляники садовой данными регуляторами роста достоверно позволила увеличить усообразование изучаемых сортов земляники садовой, что позволяет использовать данные препараты для дальнейших исследований и работы.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

3. Ефименко В.В. Некоторые физиологические аспекты влияния регуляторов роста и развития на растения земляники садовой Fragaria ananassa Duch.: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. БГСА Брянск, 2006. 23 с.
5. Кривушина Д.А., Прудников П.С. Особенности действия регуляторов роста на выход дочерних розеток Fragaria ananassa Duch. // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2017. Т.4, №1-2. С. 71-73.
6. Ломин С.Н., Кривошеев Д.М., Стеклов М.Ю., Осолодкин Д.И., Романов Г.А. Свойства рецепторов и особенности сигналинга цитокининов // Acta naturae. 2012. Т. 4, № 3. С. 34-48.
7. Муромцев Г.С., Данилина Е.Э. Эндогенные химические сигналы растений и животных: сравнительный анализ // Успехи современной биологии. 1996. Т.116, Вып. 5. С. 533-551.
8. Мусаев Ф.А., Захарова О.А., Кобелева А.В. Эффективность применения регулятора роста при выращивании земляники садовой в открытом грунте // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 27-33. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2017.1.27
9. Поляков А.В., Линник Т.А., Таланова Л.А. Повышение эффективности размножения сортов земляники садовой (Fragaria ananassa Duch.), характеризующихся низкой усообразующей способностью // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 3.С. 42-46.
10. Шокаева Д. Б., Зубов А. А. Земляника, клубника, земклуника // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. - С. 417-443.

УДК 635.1

НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОГО ЧЕСНОКА, СОЗДАННОГО ДЛЯ УСЛОВИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА

Машковцева В.В. – магистрант 2 года обучения агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Исследовали 14 сортообразцов озимого чеснока, провели фенологические наблюдения, изучили биометрические показатели и продуктивность, выделился перспективный сортообразец в дальнейшем названный новым сортом Айсберг, который более зимостойкий, имеет устойчивость к перепадам температуры так же максимальный % сухого вещества.

Ключевые слова: озимый чеснок, сортообразцы, содержание сухого вещества.

Чеснок содержит ценные для человека аминокислоты (лизин, тиамин), а также сульфиды, пентозаны, глюкозиды, пектиновые вещества и органические кислоты. В эфирных маслах, от которых зависит острый вкус и своеобразных запах чеснока, есть фитонциды, подавляющие развитие микроорганизмов. В настоящее время многие садоводы борются с многочисленными вредителями на своих участках. Но наиболее эффективным является использование энтомофагов[1,2,3]. Эффективны также химические препараты системного действия. Однако некоторые из них могут обладать побочным – мутагенным действием [4-15].

Содержание витаминов С, В1, В2 и РР зависит от фазы развития растения. Содержание аскорбиновой кислоты в луковицах разных сортов колеблется от 7 до 16, а в зеленых листьях – от 40 до 82 мг/100 г, причем, чем моложе лист, тем больше в нем витамина С. В молодых стрелках и в листьях чеснока есть каротин (провитамин А). В луковицах чеснока содержатся редкие микроэлементы, такие как селен, который укрепляет иммунную систему.

Потребность в чесноке в Российской Федерации составляет 430 тыс.т, а производство этой культуры на сегодняшний день находится на уровне 260 тыс.т. Нехватка чеснока в объеме около100 тыс. тонн покрывается завозом из-за рубежа.

Самую большую долю импорта составляет Китай более 40% рынка чеснока. Биохимические показатели чеснока, завезенного из Китая уступают отечественном. В импортируемом чесноке оказывается большое количество хрома и никеля по сравнению с отечественным.

Доля российского промышленного производства чеснока составляет всего 1% от общего количества. Основная проблема заключается в том, что чеснок достаточно трудоемок в своем возделовании, так же сильно отражается на количественных показателях, это острая нехватка качественного посадочного материала.

Опираясь на выше сказанное, можно сделать вывод что стране необходимы свои источники чеснока. И данная работа посвящена созданию нового сорта озимого чеснока.

Исследования в коллекционном питомнике проводятся в соответствии с методикой ВНИИССОК (1984, 1997). ВНИИОХ (2011) Каждый сортообразец изучается в 1-4-х кратной повторности, на делянках площадью 0,3 – 1,0 м2. Опыты размещали в двух экологических зонах Кировской области (г. Киров и Оричевский район). Норма посадки у озимого и ярового чеснока 27 шт. на 1м^2 . Посадка и уборка ручная. Весной проводили фрезерование, внесение азотных и калийных удобрений в дозе 40 – 50 г на 1м^2 аммиачной селитры и 30 г калийной селитры на 1м^2.

Биохимические исследования проводили в аналитической лаборатории ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Определяли: содержание сухого вещества (ГОСТ 33977-2016). Методы определения общего содержания сухих веществ, аскорбиновая кислота и кислотности по Плешкову (ГОСТ 25555.0-82). Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения титруемой кислотности, общий сахар по Бертрану (ГОСТ 8756.13-87 Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения сахаров).

Цель исследований это создание нового высокопродуктивного сорта озимого чеснока адаптированного к условиям Северо-Востока к низким температуры и резким перепадам температур с высокой продуктивностью.

Задачи исследования:

Выделить из коллекции озимых чесноков образец с высокой продуктивностью.

Отметить биологические особенности перспективного образца.

Провести морфологические описания выделившегося образца

Исследования были проведены на созданной НПФ «Агросемтомс» коллекцией озимых чесноков. Изучения проводились в двух экологических зонах в г.Кирове на базе ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока и в Оричевском районе д. Тиваненки на базе НПФ «Агросемтомс». Коллекция чесноков создавалась более 10 лет. Наши исследования велись с 14 образцами, которые наиболее успешно адаптировались к условиям Севера-Востока

Для полноценного изучения биологии озимого чеснока были проведены фенологические наблюдения, зафиксированы биометрические показатели, исследована продуктивность сортообразцов. Изучаемые сортообразцы высаживали зубками.

Осенью 2021 года (23.09) было высажено сортообразцы и 2 сорта озимого чеснока в качестве стандарта Любовь и Кировский, по схеме 30х12 см.

Всходы (75%) сортообразцов были в один период 18 – 20 апреля.

По всходам 20.04 внесли аммиачную селитру 50 г/м^2 и 10.06 внесли комплексное удобрение «Акварин» $N_{13}P_{41}K_{13}$ - 30 г/м^2.

Появление стрелки было с 18 июня по 4 июля. По созреванию чесноки можно разделить на три группы: скороспелые сорта от 96 до 100 суток – № 96 и 97, среднеспелые от 100 до 110 суток и позднеспелые – 120 суток – сорт Кировский. Сорт Любовь относится к среднеспелым.

Количество листьев в исследуемых образцах примерно на одном уровне и в среднем на растении их от 6 до 8 штук.

Прямая, высокая стрелка до 100 – 110 см закрепленный сортовой признак сорта Кировский. В наших исследованиях, проведенных на слабо окультуренных почвах, у сорта Кировский высота стрелки в среднем составила 89 см. Так же отметим высоту стрелки выше контроля в образцах 115, 152, 154. Максимально высокая стрелка у образца 113. В наших исследованиях, проводимых на слабо окультуренной почве в образце №151 (мелкобульбочный) образовалось небольшое количество бульбочек (121 шт).

Таблица 1 – Продуктивность сортообразцов озимого чеснока

№ п/п	№ образца, сорт	Бульбочки		Луковицы		Масса луковицы,г	Урожай-ность, кг/м^2	Отклоне-ние урожайно сти от контроля, (+,-)
		в1коро-бочке, шт	вес 1 штуки, г	количес тво зубков, шт	масса зубка, г			
1	96	109	0,06	7	4,1	28,5	0,69	+0,14
2	97	58	0,07	8	3,9	31,8	0,80	+0,25
3	113	90	0,10	6	4,0	23,9	0,61	+0,06
4	114	74	0,11	6	4,2	24,9	0,64	+0,09
5	115	91	0,08	6	4,7	28,0	0,76	+0,21
6	Любовь	74	0,12	6	4,7	27,9	0,55	-
7	116	79	0,12	6	5,2	31,1	0,54	-0,01
8	135	69	0,12	5	3,9	19,4	0,31	-0,24
9	136	62	0,10	6	3,7	22,0	0,45	-0,10
10	137	73	0,08	5	3,4	16,9	0,36	-0,19
11	140	50	0,15	6	3,8	22,9	0,60	+0,05
12	151	121	0,04	9	3,3	30,1	0,59	+0,04
13	152	59	0,10	6	4,2	25,0	0,45	-0,10
14	153	163	0,04	9	2,7	24,5	0,34	-0,21
15	154	74	0,13	6	5,7	34,5	0,57	+0,02
16	Кировский	146	0,04	6	4,9	29,7	0,58	+0,03

По урожайности выделяются сортообразцы № 96, 97, 115, 151, 154, 114, 113.

Биохимический анализ перспективных сортообразцов показал, что максимальный % сухого вещества отмечен у сортообразца №151 (Айсберг) 44,69%, наименьший % у №97.

Таблица 2 – Биохимический анализ перспективных сортообразцов озимого чеснока

№ п/п	№ образца, сорта	Сухое вещество, %	Сахара, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Кислотность, мг/%
1	96	36,19	24,18	8,36	0,78
2	97	34,77	21,57	8,36	0,67
3	113	43,83	29,94	10,12	0,72
4	114	42,07	26,93	8,80	0,83
5	Любовь	43,07	25,87	8,80	0,83
6	115	42,89	28,96	9,90	0,81
7	116	40,85	21,60	8,14	0,83
8	135	41,08	20,65	11,00	0,85
9	136	40,54	21,98	9,02	0,78
10	137	41,00	23,47	11,44	0,74
11	140	41,52	23,40	10,12	0,78
12	Кировский	40,11	24,60	10,12	0,78
13	151 (Айсберг)	44,69	26,82	9,68	0,74
14	152	40,49	23,01	9,68	0,74
15	153	43,41	24,85	8,80	0,74
16	154 (Ашлань)	41,10	27,28	9,24	0,72

Изучена ценность чеснока его лечебные свойства. Описание, строение его биологические особенности, вникли в агротехнику чеснока, разобрали его сроки посадки, уход, уборку, болезни. Подошли к главному вопросу на сколько большая нехватка в нашей стране данной культуры. Исследовали 14 сортообразцов провели фенологические наблюдения, изучили биометрические показатели и продуктивность озимого чеснока, получили результат в виде нового сорта Айсберг, который более зимостойкий, имеет устойчивость к перепадам температуры так же имеет максимальный % сухого вещества.

Сорт прошел отбор и адаптацию к условиям Северо-Востока в течение пяти лет.

- Вегетационный период от полных всходов до уборки 103-107 дней.
- Лист зеленый, со средним восковым налетом, длина 52-54 см, ширина 1,8-2,5 см. Высота стрелки 125см., число воздушных луковичек 366-429шт.
- Средняя масса товарной луковицы 87,0 г. Форма луковицы плоско-округлая, индекс 0,7 плотная, вкус полуострый. Число сухих чешуй 5, окраска сухих чешуй белая.
- Число зубков 13, строение сложное, средняя масса 6,8 г. Окраска кожистых чешуй слабо-фиолетовая, мякоть белая.
- Качество мякоти: Сухого вещества 45,78%, общего сахара 29,37%, Аскорбиновой кислоты – мг% 14,30.
- Урожайность 1,9-2,2 кг/м2.
- Луковицы обладают хорошей лёжкостью за период 226 дней 96%.
- К механизированной посадке пригоден слабо.
- Относительно устойчив к пониженным температурам. Осеннее переувлажнение переносит хорошо. За период наблюдений хорошо переносил зимние низкие температуры до -400 С.
- Сорт отзывчив на органо-минеральные удобрения. На ранней стадии вегетации требователен к поливу и подкормкам.

На основании отбора и полученных исследований образец № 151 со стабильными сортовыми признаками и образованием мелких воздушных луковичек был зарегистрирован как селекционное достижение в ФГБУ «Госсорткомиссия». Коммерческое название сорта АЙСБЕРГ. Дата регистрации на 29.09.2022г. Заявке присвоен № 86988\7754727. Дата приоритета 29.09.2022г. Авторы: Мотов В.М.,Устюжанин И.А., Чеглакова О.А., Машковцева В.В., Барышев Н.Г.

Литература

1.Патент на изобретение RU 2456796 C1, 27.07.2012. Заявка № 2011123943/10 от 10.06.2011. Дудин Г.П., Помелов А.В., Медведчиков А.П., Черемисинов М.В.

2.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Применение амблисейуса в защищенном грунте на культуре огурца. Инновационные процессы и технологии в современном сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции: в 2-х частях. 2014. С. 149-158.

3.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Использование энтомофагов в защищенном грунте // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию агрономического факультета. Редколлегия: Мохнаткин В. Г. главный редактор; Поярков М.С. зам. главного редактора; Помелов А.В. ответственный за выпуск. 2014. С. 214-216.

4.Черемисинов М.В., Помелов А.В. Росторегулирующее действие препаратов на ячмене сорта Биос-1 // Науке нового века – знания молодых: Тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. 2002. С. 36-38.

5. Черемисинов М.В. Способы борьбы с короедом // Знания молодых: наука, практика, инновации: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Киров: Вятская ГСХА, 2014. С. 96-98.

6. Черемисинов М.В., Емелев С.А. Влияние регуляторов роста и протравителей семян на площадь листьев ячменя // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию

Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого), Киров, 2020. С. 244-246.
7.Черемисинов М.В. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на яровой ячмень сорта Биос-1: автореф. канд. с.-х. наук / Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Киров, 2004. 18 с.
8. Изергин С.Н. Морфофизиологические изменения и хлорофилльные мутации ярового ячменя, полученные под влиянием протравителей семян / С.Н. Изергин, Г.П. Дудин, М.В. Черемисинов // Науке нового - века знания молодых: сборник статей 8-й Научной конференции аспирантов и соискателей. Министерство сельского хозяйства РФ, Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. С.29-31.
9. Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на ячмень сорта Биос-1: материалы научной сессии КФ РАЕ и КОО РАЕН, Киров. 2004, С. 294-295.
10. Черемисинов М.В. Изменение маркерного waxy-гена ячменя под влиянием фунгицидов-протравителей семян и биологических препаратов // 60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья: материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Киров, 2004. С. 124-126.
11. Черемисинов М.В., Помелов А.В. Выявление мутагенного эффекта фунгицидов при обработке семян ячменя методом протравливания // Экология родного края: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. Киров: Изд-во ООО Радуга-ПРЕСС, 2016. С. 324-328.
12. Ренгартен Г.А. Использование индуцированного мутагенеза с целью создания исходного материала ячменя в Вятской сельскохозяйственной академии / Г.А. Ренгартен, С.А. Емелев, М.В. Черемисинов // Вестник Вятской ГСХА. 2020.№ 3(5). С.4.
13.Черемисинов М.В. Разработка новой системы методов борьбы с вредителями муки и готовой хлебородукции на хлебопредприятии // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.2016.С.237-242.
14. Емелев С.А., Черемисинов М.В. Изучение поражаемости мутантов ярового ячменя болезнями и вредителями на естественном фоне // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2019.С.454-458.
15.Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Влияние протравителей семян на изменчивость растений ярового ячменя // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50- летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА, 2003. С.156-159.

УДК 631.1

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Михеева П.С. – магистрант 1 года обучения агрономического факультета
Научный руководитель – Копысов И.Я., докт. с.-х. наук, профессор
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье рассмотрена проблема загрязнения тяжелыми металлами почв и их средневзвешенное значение в почвах Кировской области по районам на 2023 год.

Ключевые слова: экология, сельское хозяйство, тяжелые металлы, почва, ПДК.

Приоритетным направлением аграрной политики является экологизация сельского хозяйства. Одна из главных проблем этого направления–загрязнение почв тяжелыми металлами. Увеличение техногенного воздействия ведёт к увеличению содержания вредных и опасных химических соединений в окружающей среде, в том числе и в почвах сельского

хозяйства, такие загрязнения могут оказывать влияние на химический состав, агрохимические и физико-химические свойства почв, качество сельскохозяйственной продукции. Часто загрязнения носят локальный характер. В местах расположения крупных химических предприятиях, мусорных свалках, при использовании удобрений в сельском хозяйстве. Эта проблема изучается, но нет единого мнения о предельно допустимых концентрациях различных металлов. Для каждого металла ПДК своя в зависимости от механического состава и кислотностипочвы[1].

В Кировской области наиболее распространены дерново-подзолистые почвы под смешанными лесами (45% территории) и подзолистые почвы под хвойными лесами (5 % территории). Большая часть сельскохозяйственных угодий 75 % располагается на дерново-подзолистых почвах. Так же есть дерново-карбонатные почвы в районе Вятского Увала, эти почвы более плодородны, по долинам рек располагаются аллювиальные почвы. По правому берегу реки Вятка в южной части области распространены серые лесные почвы. Разнообразие почв Кировской области даёт сельскому хозяйству возможность выращивать различные культуры. Половина всех пахотных угодий занимают зерновые: рожь, ячмень, овёс. Кроме того, выращивают овощи, картофель, лён. На юге области растут вишня, слива, яблони и другие садовые культуры. Но все культуры при произрастании потребляют из почвы некоторое количество вредных химических элементов, оно может быть в предельно допустимой концентрации, так и в опасной для растения и человека [2].

Для обозначения похожих групп химических элементов применят два термина: микроэлементы и тяжелые металлы.

Микроэлементы – это группа химических элементов, которые содержатся в природных объектах в очень малых количествах – менее 0,01%.В основу выделения положена их распространенность в природе, которая для разных природных сред и объектов существенно различается.

Термин «тяжелые металлы»отражают загрязнения окружающей среды и токсичное воздействие элементов при их поступлении в биоту. Это большая группа токсичных химических элементов, в том числе и неметаллов.

Всего насчитывается свыше 40 тяжелых металлов. Приоритетными загрязнителями считаются Pb, Cd, Zn, Hg, As и Cu, так как их техногенное накопление в окружающей среде идет очень высокими темпами. Эти элементы обладают большим сродством к физиологически важным органическим соединениям. Их избыточные количества в организме живых существ нарушает все процессы метаболизма и приводят к серьезным заболевания человека и животных.

В то же время, многие их элементов (Co, Cu, Zn, Se, Mn) довольно широко используются в производстве (особенно в сельском хозяйстве и медицине) под названием микроэлементы, о чем говорилось выше [3].

Если источником тяжелых металлов является атмосфера, то эти элементы попадают в почву чаще всего в форме оксидов, где постепенно растворяются, переходят в гидроксиды, карбонаты или в форму обменных катионов.

Если почва прочно связывает тяжелые металлы (обычно богатые гумусом тяжелосуглинистые и глинистые почвы), это предохраняет от загрязнения грунтовые и питьевые воды, растениеводческую продукцию. Но когда сама почва становится все более загрязненной и в какой-то момент может произойти разрушение органического вещества с выбросом тяжелых металлов в почвенный раствор. В итоге такая почва не может быть использована для сельскохозяйственного использования.

Свинец, кадмий, ртуть и мышьяк – элементы первой группы опасности, содержание которых нормируется не только в почве, но и в сельскохозяйственной и пищевой продукции. Предельно-допустимая концентрация таких металлов – 16 ПДК, превышение этой концентрации ведёт к загрязнению почв. При отметке 10 ПДК изменяются физические свойства почв. Государственный центр агрохимической службы «Кировский» с 2000 годов проводит исследования почв Кировской области на содержание тяжелых металлов и

мышьяка. Различные методики и разнообразное оборудование позволяют с точностью определять миллиграммы содержания ТМ [4].

Загрязнение свинцом природной среды происходит преимущественно металлургическими предприятиями и транспортными средствами. Свинец адсорбируется поверхностью глинистых частиц, органическими соединениями, оксидами марганца, гидроксидами железа, алюминия. Среди всех тяжелых металлов свинец менее подвижен, что подтверждается низким его содержанием в почвенном растворе.

Свинец – опаснымтоксикантом, один из основных канцерогенов. При длительном воздействии на организм человека свинец вызывает болезни почек, сердечнососудистые заболевания, различного рода неврозы. Он поступает в почву с удобрениями, орошаемой водой, пестицидами. Однако повышенное содержание свинца в почве и растениях наблюдается на расстоянии до 50 см в сторону от автострад.

Загрязнение почвы свинцом приводит к снижению урожая, к уменьшению содержания белка, масличности подсолнечника, к ухудшению качества клейковины. Для растений, у которых в пищу употребляют листья и стебли, очень важно учитывать время вегетации и интенсивность роста, т.к. это может существенно влиять на концентрацию тяжелых металлов в продукции. Для получения гигиенически полноценной продукции необходимо использовать феномен «биологического разведения», заключающийся в распределении токсичных элементов в большом объеме органического вещества, за счет создания условий лучшего роста растений. Следовательно, применяя удобрения с примесями тяжелых металлов или, выращивая растения на загрязненных почвах, необходимо стремиться к созданию оптимальных условий для роста. Тогда продукция с этих полей по удельному содержанию вредных элементов будет сопоставимас контрольной, полученной на чистых почвах. Однако, если условия для роста растений окажутся неблагоприятными, концентрации тяжелых металлов в продукции с загрязненных почв может существенно возрасти при внесении минеральных удобрений, в особенности - азотных и калийных. Надо помнить, что явление «биологического разведения» наблюдается не для всех металлов. Отсюда следует вывод, что гигиенически полноценную продукцию легче получить на почвах, обеспечивающих быстрый рост растений, т.е. на почвах высокого плодородия[3].

Наибольшее содержание свинца наблюдается в трех районах Кировской области: Афанасьевском (11,9 мг/кг), Малмыжском (11,5 мг/кг) и Богородском (10,6 мг/кг). Величина предельно допустимой концентрации свинца по нормам СанПиН для песчаных и супесчаных 32 мг/кг, кислые (глинистые и суглинистые) 65 мг/кг, близкие к нейтральным 130 мг/кг [5].

Следующий из этой группы тяжелый металл– кадмий, он является рассеянным элементом. Главный фактор, определяющий содержание элемента в почвах – состав материнских пород. Среднее содержание кадмия в почвах – от 0,07 до 1,1 мг/кг. При этом фоновые уровни не превосходят 0,5 мг/кг, более высокие значения являются результатом антропогенной деятельности.

В любой почве активность кадмия сильно зависит от pH. В кислых почвах органическое вещество и полуторные оксиды могут в значительной степени контролировать растворимость кадмия, в щелочных почвах надо учитывать осаждение кадмиевых соединений. Концентрация кадмия в почвенных растворах относительно низкая и составляет 0,2-6 мкг/л. Более высокие значения указывают на загрязнение почвы.

Для кадмия наиболее характерна миграция вниз по профилю, чем накопление в верхних горизонтах почв, поэтому обогащение элементом верхних слоев свидетельствует о загрязнении почв. Загрязнение почв Cd опасно для биоты. В условиях техногенной нагрузки максимальные уровни кадмия в почвах характерны для районов свинцово-цинковых рудников, вблизи предприятий цветной металлургии, на сельскохозяйственных угодьях, где используются сточные воды и фосфатные удобрения. Для уменьшения токсичности Cd в почвах используются методы, направленные на повышение pH и катионообменной емкости почв.

Наибольшее содержание кадмия наблюдается в трех районах Кировской области: Зуевском (0,36 мг/кг), Нолинском (0,36 мг/кг) и Советском (0,36 мг/кг). Величина предельно допустимой концентрации кадмия по нормам СанПиН для песчаных и супесчаных 0,5 мг/кг, кислые (глинистые и суглинистые) 1,0 мг/кг, близкие к нейтральным 2,0 мг/кг [5].

Ртуть – это единственный металл, который при обычной температуре находится в жидком виде. Ртуть малоподвижна при выветривании. Поступая в почву, ртутьсвязывается в форме элементарной ртути и в виде катионных или анионных комплексов, но задерживается почвой главным образом в форме слабоподвижных органических комплексов.

Средние концентрации ртути в поверхностном слое почвы не превышают 400 мкг/кг. Фоновые уровни элемента можно оценить как 0,n мг/кг, однако точные количества определить трудно из-за широкого загрязнения почв этим металлом. Загрязнение почв ртутью связано с предприятиями, производящими тяжелые металлы, с химическим производством, с применением фунгицидов [3].

Поведение ртути в загрязненных почвах представляетинтерес, так как ее биологическая доступность создает большую опасность для биоты. Неорганические соединения Hg, внесенные в почву, хорошо адсорбируются гумусом и глинистыми минералам. Органические соединения элемента отчасти разрушаются или адсорбируются компонентами почвы. Все соединения ртути легко поглощаются растениями. Особенно доступна для растений метилртуть, фенилртуть и сульфид ртути менее доступны.

Загрязнение почв ртутью само по себе не является серьезной проблемой, несмотря на возможность образования большого количествametилртути. Тем не менее, даже простые соли Hg или металлическая ртуть создают опасность для растений и почвенной биоты из-за отравляющих свойств паров. Потребление элемента корнями растений может быть сведено до минимума путем внесения извести, серусодержащих соединений и твердых фосфатов.

Наибольшее содержание ртути наблюдается в одном из районов Кировской области: Свечинском (0,04 мг/кг). Величина предельно допустимой концентрации ртути по нормам СанПиН 2,1 мг/кг [5].

Мышьяк – высокотоксичный полуметалл, химически загрязняющее вещество, аккумулируется в пахотном слое, может мигрировать на глубину до 60 см. Он однородно распределением в главных типах горных пород. Мышьяк образует собственные минералы, а так же входит в состав других. Элемент связан с месторождениями других минералах и выступает как индикатор при поисковых геохимических работах.

Токсичность мышьяка в почвах может быть снижена разными способами в зависимости от источника загрязнения и свойств почв. Увеличение окислительного состояния почв, применение веществ, способствующих осаждению и связыванию элемента (сульфата железа, карбоната кальция), ограничивает доступность мышьяка. Внесение фосфатных удобрений также снижает поступление элемента. Однако поскольку фосфаты могут замещать адсорбированный или связанный мышьяк из сорбционных комплексов, это может увеличить исходные количества его растворимых форм в почвах.

Источники этого элемента в основном связаны с промышленной деятельностью (обработка металлов, химические заводы по переработке минералов серы и фосфора, сжигание угля, геотермальные электростанции) и с использованием содержащих пестицидов.

Наибольшее содержание мышьяка наблюдается в четырёх районах Кировской области: Вятско-Полянский (5,9 мг/кг), Немский (5,8 мг/кг), Фалёнский (5,8 мг/кг) и Пижанский (5,7 мг). Величина предельно допустимой концентрации мышьяка по нормам СанПиН для песчаных и супесчаных 2,0 мг/кг, кислые (глинистые и суглинистые) 5,0 мг/кг, близкие к нейтральным 10,0 мг/кг [5].

По тридцати девяти районам и районному центру средневзвешенные концентрации тяжелых металлов: Pb 8.8 мг/кг, Cd 0.26 мг/кг, Hg 0.02 мг/кг, As 4.1мг/кг. По двум районам Кировской области (Верхнекамский и Кикнурский) исследования будут проводиться позже. Все металлы находятся в предельно допустимых концентрациях, и в данный момент не несут вред для окружающей среды.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в почвах районов Кировской области, мг/кг

Районы	Средне взвешенное содержание			
	Pb	Cd	Hg	As
Арбажский	6,0	0,18	0,02	4,1
Афанасьевский	11,9	0,27	0,02	4,1
Белохолуницкий	5,4	0,24	0,02	3,4
Богородский	10,6	0,35	0,03	4,1
Верхнекамский	7,9			
Верхошижемский	7,4	0,27	0,02	3,4
Вятско-Полянский	9,1	0,24	0,03	5,9
Даровской	6,6	0,25	0,02	3,9
Зуевский	10,5	0,36	0,02	3,6
Кикнурский	8,2			
Кильмезский	5,6	0,19	0,02	2,8
Кирово-Чепецкий	7,0	0,23	0,02	1,9
Котельнический	9,4	0,22	0,02	3,6
Кумёнский	9,1	0,26	0,02	5,3
Лебяжский	9,2	0,25	0,03	3,8
Лузский	6,8	0,17	0,02	3,5
Малмыжский	11,5	0,26	0,02	4,6
Мурашинский	6,9	0,17	0,02	4,2
Нагорский	8,7	0,27	0,03	4,5
Немский	10,5	0,26	0,02	5,8
Нолинский	8,4	0,36	0,02	3,6
Омутнинский	8,5	0,24	0,02	4,5
Опаринский	7,2	0,15	0,02	4,3
Оричевский	6,0	0,15	0,03	4,0
Орловский	7,4	0,18	0,03	4,2
Пижанский	8,9	0,25	0,02	5,7
Подосинвский	6,5	0,19	0,02	4,2
Санчурский	9,5	0,28	0,03	4,5
Свечинский	7,2	0,19	0,04	3,7
Слободской	5,4	0,22	0,03	3,3
Советский	9,2	0,36	0,02	4,9
Сунский	9,5	0,29	0,01	3,7
Тужинский	9,7	0,26	0,02	4,7
Унинский	9,3	0,28	0,03	3,9
Уржумский	8,2	0,30	0,02	3,4
Фалёнский	9,7	0,28	0,02	5,8
Шабалинский	6,6	0,20	0,02	4,1
Юрьянский	6,0	0,27	0,03	3,7
Яранский	9,9	0,30	0,02	4,3
г.Киров	6,8	0,17	0,02	3,2
Итого	**8,8**	**0,26**	**0,02**	**4,1**

Правильный расчёт концентраций и норм внесения удобрений поможет снизить химическую нагрузку на почву.

Данная статья только начало для большой работы по содержанию тяжёлых металлов в почвах области. Данные были предоставлены Государственным центром агрохимической службы «Кировский».

Литература

1.Чернова Р. К. Экологический мониторинг почв. Пробоотбор [Текст] : учеб.- метод. пособие / Р. К. Чернова, Л. М. Козлова, Г. М. Белолипцева; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского,

Ин-т доп. проф. образования. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2008. 69, [3] с. : граф., табл. Библиогр.: с. 62.
2. Тюлин В. В. Почвы Кировской области [Текст] / В. В. Тюлин. Киров: Волго-Вят. кн. изд-во. Киров. отд-ние, 1976. 288 с.; 21 см.
3.Самофалова И.А. Химический состав почв и почвообразующих пород [Текст]: учебное пособие И.А.Самофалова, М-во с.-х. РФ, ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА». Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. 132 с. 250 экз. – ISB
4. Медведев И.Ф., Деревягин С.С. Тяжелые металлы в экосистемах. Саратов: «Ракурс», 2017. 178 с.
5.Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (с изменениями на 30 декабря 2022 года).

УДК 634.75: 631.5

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Морозов Д. А. - студент 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Разработана технология получения раннего урожая земляники садовой, с использованием мульчирующего и укрывного материала, составлена инновационная система минерального питания ягоды и биологическая система её защиты от вредителей и болезней. Даны рекомендации по выбору сорта для арочных неотапливаемых теплиц.

Ключевые слова*:* земляника садовая, защищенный грунт, укрывной и мульчирующий материал, ранний урожай, рентабельность.

Проектирование и конструкции теплиц для земляники садовой

1. Пленочная теплица арочной конструкции

Для строительства арочных теплиц используют металлическую профильную трубу диаметром - 30 мм. Ширина теплиц арочной конструкции - 5,8 м; длина - 33 м, высота - 2,8м. Расстояние между арками - 1,5 м.

2. Сроки посадки рассады и условия получения в теплицу урожая в заданное время

Посадка клубники проводится в предварительно образованные бугры обтянутые мульчирующей пленкой, под которой протянута капельная лента [1].

Преимущества и недостатки

Технику посадки земляники под пленку называют «финская». С помощью нее можно получать чистые ягоды без повреждений слизнями и другими насекомыми, находящимися в земле. Плюсов у применения пленки для посадки земляники много:

1. Пропадает необходимость пропалывать грядки. Сквозь пленку не прорастают сорняки, поэтому посадки остаются чистыми весь сезон. Лишь «избранным» счастливчикам удастся прорасти сквозь отверстия рядом с кустами земляники, удалить их не сложно. Выращивание земляники и уход на пленке несравнимо облегчается.

2. Поливать можно намного реже. Обычно под пленкой прокладывают шланги с перфорацией, позволяющие производить капельный полив. Укрытая почва намного медленнее высыхает, что сокращает расход воды при посадке земляники под пленку в несколько раз.

3. Ягоды не контактируют с грунтом. Это защищает их от грязи при поливе и во время дождей, а также от вредителей. Если на участок проникнут слизни, собрать их с пленки намного легче. Болезни, переходящие на ягоды с почвы, также останутся под пленкой. Ранняя земляники под пленкой всегда получается очень чистой и красивой.

4. Усы не укореняются. Можно свободно их удалять, либо аккуратно срезать для расширения плантации. В этом плане пленка для мульчирования клубники тоже облегчает работу [2-3].

3. Сроки посадки рассады

Вовремя высаженная рассада земляники - залог богатого урожая. В это время молодые саженцы не будут подвергаться активной солнечной радиации, а также вредителям и болезням, смогут окрепнуть, заложить цветоносные почки и подготовиться к зиме [1].

Важными условиями получения качественного и богатого урожая в теплице являются:

- своевременная посадка с соблюдением всех технологических требований;
- обильный полив, так как атмосферные осадки никак не влияют на влажность почвы внутри теплицы;
- борьба с вредителями и болезнями, а также с сорной растительностью, которые возникают в течение всей вегетации культуры;
- соблюдение температурного режима внутри теплицы в разное время года [2-3].

4. Влияние опыления при производстве земляники в теплице

Опыление в защищенном грунте имеет нюансы, в то время как открытые посадки опыляются естественным путем. В теплице при выращивании культурных растений насекомые не могут попасть внутрь конструкции, чтобы опылять цветки. Воздушные массы, переносящие пыльцу, также не имеют туда доступ. В связи с этим процесс производят искусственным способом[3].

Самое простое решение, если позволяет наружная температура воздуха, открыть противоположные проемы, создав сквозняк. При этом их длительное открытие создает доступ к тепличным растениям насекомых.

5. Продуктивность нейтрально-дневных сортов земляники садовой в зависимости от качества рассады и минерального питания в период вегетации

Качество рассады земляники в независимости от длины светового дня определяется в основном тремя показателями - количеством хорошо развитых листьев рассады (не менее 3 шт.), диаметром почки (1,5...2 см) и длиной корневой системы (не менее 5 см).

Влияние минерального питания на урожайность земляники.

Питательные вещества земляника поглощает в течение всей вегетации. Но существует несколько критических периодов в питании.

Первый - возобновление вегетации после перезимовки.

Второй - бутонизация, когда идет дифференциация органов цветка.

Третий - деление и рост клеток ягоды.

Четвертый - закладка цветочных почек (лето и осень).

В эти периоды растения наиболее чувствительны к дисбалансу элементов питания, различным стрессовым факторам. Максимальное поглощение питательных веществ растениями происходит на этапе цветения и плодоношения [4-5].

6. Система питания земляники в теплице

Для получения качественного урожая, земляника нуждается в минеральной поддержке со стороны человека. Наиболее активно она нуждается первые месяцы после укоренения, а также в период активного роста куста (весной), бутонизации и фазы плодоношения.

Первые подкормки, мы рекомендуем проводить сразу после укоренения рассады 1 раз в неделю на протяжении двух месяцев водорастворимым минеральным удобрением NPK 18:18:18 компании ЕвроХим для активного образования корневой системы, а также наращивания листостебельной массы.

Весенние подкормки мы рекомендуем проводить сразу после начала вегетации культуры водорастворимым минеральным удобрением NPK13:40:13 для «пробуждения» корневой системы [4-5].

В фазу бутонизации земляника как никогда нуждается в подкормке водорастворимым минеральным удобрением NPK 6:14:35 для образования обильной завязи и сохранение размера ягоды до конца сезона.

7. Применение мульчирующих и укрывных материалов на плодоносящей плантации земляники садовой

Применение укрывного материала - самый простой путь, избавляющий садоводов от всех проблем, связанных с уходом за земляникой. Использование черной мульчирующей пленки или черного агроволокна, не пропускающих солнечный свет, препятствует росту сорняков. Земляника, растущая на мульчированных грядках, образует большее количество придаточных корней, что делает ее значительно сильнее[6].

Существенно облегчается проблема удаления лишних усов: на поверхности неорганического мульчирующего материала им не на чем закрепиться.

Мульчирующие материалы способствуют прогреванию и почвы, и корней земляники. Впитав тепло, они надолго задерживают его в грунте. Это наиболее актуально в период весеннего колебания дневных и ночных температур.

Для мульчирования грядок с клубникой используют два вида укрывных материалов: полиэтиленовую пленку и нетканый материал. Для мульчирования земляники в основном используют: спанбел; спанбонд; агроспан, лутрасил.

8. Борьба с сорняками

Путем проведенных опытов пришли к выводу, что с сорной растительностью лучше всего справляется полиэтиленовая пленка. Если она изготовлена хорошим производителем, можно не сомневаться в ее достоинствах, чего нельзя сказать о продукции низкого качества: такой товар прослужит не больше двух сезонов и может причинить вред самим растениям [6].

Использование полиэтиленовой пленки имеет ряд недостатков:

• этот вид покрытия угнетает полезную микрофлору почвы, вследствие чего клубника не будет получать всего комплекса необходимых ей элементов;

• низкокачественная пленка, не пропускающая воздух, в разгар летней жары может привести к перегреву почвы.

Литература

1. Ренгартен Г.А. Новый приём в технологии возделывания земляники сорта Лорд/ Г.А. Ренгартен // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Киров.2014. С. 178-182.

2. Ренгартен Г.А., Коробицын С.Л. Инновационные технологии в земледелии/ Г.А. Ренгартен, С.Л. Коробицын // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров, 2020. С. 53-63.

3. Ренгартен Г.А. Инновационные технологии в растениеводстве и селекции растений/ Г.А. Ренгартен // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров, 2020. С. 40-52.

4. Ренгартен Г.А. Биологизация плодородия почвы и влияние удобрений в садах/ Г.А. Ренгартен // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2021. Т. 33. С. 59-62.

5. Ренгартен Г.А., Коробицын С.Л. Биологизация почвы и удобрения в севообороте/ Г.А. Ренгартен, С.Л. Коробицын // Проблемы агрохимии и экологии - от плодородия к качеству почвы: материалы Всероссийской научной конференции. Москва, 2021. С. 153-156.

6. Ренгартен Г.А. Влияние низкостебельных кулис на землянику садовую крупноплодную/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. 2014. С. 69-72.

УДК 631.8

СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Мулин Н. Е. – магистрант 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Лыбенко Е.С., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье проведен литературный обзор по применению в посевах зерновых и зернобобовых культур стимуляторов роста.

Ключевые слова: зерновые культуры, зернобобовые культуры, стимуляторы роста, урожайность, посевные качества.

Одной из задач агропромышленного комплекса является обеспечение растущего населения мира продуктами питания. Главную роль здесь играет отрасль растениеводства, основной задачей которой является производство зерна зерновых и зернобобовых культур.

По данным Росстата посевная площадь под зерновые и зернобобовые культуры в России за последние 10 лет увеличилась на 1666 тыс. га: 45 848 тыс. га в 2013 г. и 47 514 тыс. га в 2022 г.

Согласно данным официальной статистики, валовый сбор зерна зерновых и зернобобовых культур (в весе после доработки) в России в 2013 г. составил 92,4 млн. тонн, урожайность 22 ц/га, а в 2022 г. соответственно – 157,7 млн. тонн и 33,6 ц/га.

Рост урожайности обеспечивается многими факторами, среди которых применяемые технологии возделывания сельскохозяйственных культур играют ведущую роль. Снижение плодородия земель сельскохозяйственного назначения и резкий рост цен на минеральные удобрения в последние годы заставляют искать новые способы, обеспечивающие получение высоких урожаев. Одним из таких способов является применение стимуляторов роста.

Актуальность применения препаратов, оказывающих стимулирующее действие на растения, заключается в том, что они способны в исключительно малых концентрациях влиять на рост и развитие растений, повышать устойчивость к стрессовым условиям произрастания. Широкое применение регуляторов роста растений, обладающих разносторонним спектром действия, также способствует значительному снижению объемов применения средств защиты растений от вредителей и болезней [19].

Регуляторы роста и развития растений применяются в сельском хозяйстве более 50 лет. Их подразделяют на две группы: эндогенные и экзогенные. К эндогенным относят природные регуляторы роста – ауксины, гиббереллины, кинины, этилен, эпин и др. Они действуют совместно, участвуют в обмене веществ на всех этапах жизни растения, их нельзя заменить другими химическими соединениями. К экзогенным относят вещества, полученные в результате химического синтеза. Они воздействуют на общий гормональный статус растения [20].

Так как растительный организм достаточно быстро адаптируется к используемым препаратам, постоянно идёт поиск новых и улучшение свойств существующих органических соединений, обладающих регуляторным эффектом [3].

Перспективным для практического применения считается тот регулятор роста, который обладает высокой степенью стабильности стимулирующего действия и в 75% случаев дает положительный результат [27].

Все большее применение в производстве находят некорневые подкормки комплексными водорастворимыми удобрениями, содержащими азот, фосфор, калий и микроэлементы. Удобрения, содержащие микроэлементы, стимулируют рост растений и ускоряют их развитие. Широкая производственная проверка на различных сельскохозяйственных культурах показала неоспоримые преимущества Реасила, Микровита, Мегамикса, Террафлекса, Спидфола, Грин-Го, Рексолина АВС, Райкат Старта и других комплексных водорастворимых удобрений.

Учеными доказано, что проводить листовые подкормки комплексными удобрениями на зерновых культурах рекомендуется до начала налива зерна [26].

В условиях Башкортостана изучена роль химических, биологических препаратов и удобрений на озимых культурах. Доказано, что эффективными приемами снижения пораженности снежной плесенью являются протравливание семян перед посевом и позднеосеннее опрыскивание посевов препаратами Донор или Фундазол совместно с биопрепаратами Биофора, Фитоспорин МЖ, Гуми 20 М Богатый, Ризобакт, Бисол, Эмистим и др. [7].

В. Е.Ториков описал, что обработка семян озимой пшеницы Гуматом К или баковой смесью (Гумат К + крезацин), в значительной степени повышает содержание сахаров в листьях и выживаемость озимой пшеницы при перезимовке и снижает убыль к концу перезимовки. В Центральном научно-исследовательском институте агрохимического обслуживания сельского хозяйства доказано, что использование этого препарата оказывает положительное влияние на структуру урожая пшеницы сорта Московская 39, а также на урожайность (увеличилась на 16,2%, по сравнению с контролем) [27].

Учеными ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ доказано, что прибавка от предпосевной обработки семян озимой пшеницы препаратами ВЛ-77 и Оракул Семена в сочетании с опрыскиванием посевов в фазе весеннего кущения ВЛ-77 и Оракул Мультикомплекс составила 0,18 т/га. Наибольшее количество продуктивных стеблей озимой пшеницы отмечено при обработке семян в сочетании с опрыскиванием посевов в фазе весеннего кущения. В посевах увеличилось число продуктивных стеблей, количество зерен в колосе, масса 1000 зерен [24].

Исследователи ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (г. Киров) изучали на яровой пшенице применение растворов молочной сыворотки, стимулятора роста Циркон и биопрепарата Планриз. Они пришли к выводу, что эти препараты улучшают фотосинтетическую деятельность посевов. Молочная сыворотка позволяет значительно улучшить технологические свойства зерна, то есть увеличить содержание белка в зерне на 1,6-1,8%, клейковины – на 1,01,1% и стекловидность – на 5,0-7,2%. Наибольшая прибавка урожайности яровой пшеницы в среднем за 3 года получена при обработке посевов растворами молочной сыворотки в концентрациях 2:10 – 0,35 т/га и 3:10 – 0,33 т/га; Планриз – 0,21 т/га; Циркон – 0,25 т/га [19].

Г. И. Пашкова и А. Н. Кузьминых доказали, что внекорневая подкормка растворами Гумата калия и Гумата натрия в фазах кущения и колошения способствует увеличению урожайности зерна яровой пшеницы. Прибавка к контролю в среднем составила соответственно 0,18 и 0,25 т/га [18].

Производственные испытания стимуляторов роста и микроудобрений на яровой пшенице проводились также в условиях Воронежской области. Они показали, что обработка семян Лигногуматом (50 г/т) приводит к увеличению урожайности на 3,4 ц/га, Рексолином АВС (100 г/т) – на 2,6 ц/га, сочетание обработки семян Лигногуматом (50 г/т) и растений Рексолином АВС (100 г/га) – на 2,9 ц/га; обработка семян Рексолином АВС (100 г/т) и растений Лигногуматом (30 г/га) – на 3.3 ц/га по сравнению с контролем (25,8 ц/га). При сочетании обработки семян и растений было получено зерно 3-го класса, а при обработке только семян разными препаратами – 4-го класса [10, 11].

В условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья изучали применение биологически активных препаратов, таких как Флавобактерин, ПГ-5, Агрофил, Эпин-экстра, Циркон и Ризоагрин. Установлено, что они увеличивают длину стеблей к уборке у растений яровой мягкой пшеницы в среднем на 2-7 см, удлиняют вегетацию растений на 1-10 дней, на 0,9-6,7 % увеличивают сохранность растений к уборке. В центральной агроклиматической зоне наиболее существенную прибавку урожая яровой мягкой пшеницы на уровне 14,2% обеспечивает биологически активный препарат ПГ-5, на уровне 14,9% – препарат Флавобактерин. В южной агроклиматической зоне урожайность зерна на уровне 2,5 т/га

можно получить при обработке семян биологическим препаратам Циркон и Эпин-Экстра [17].

Исследователи из ФГБОУ ВО Самарский ГАУ изучили влияние стимуляторов роста на продукционный потенциал пшеницы яровой (*Triticum aestivum L.*) сорта Кеннельская Нива в условиях лесостепи Среднего Поволжья, а также целесообразность использования данных препаратов в качестве элементов новых технологий для растениеводства. Они доказали, что обработка посевов яровой пшеницы препаратами Аминокат (в фазе кущения) 1,0 л/га, Мегамикс Профи (в фазе кущения) 1,0 л/га, Мегамикс Профи (в фазе кущения) 1,0 л/га + Мегамикс Азот (в фазе флагового листа) 1,0 л/га, повышает урожайность. Лучшим вариантом является двукратная обработка посевов пшеницы в фазе кущения Мегамикс Профи 1,0 л/га + в фазе флагового листа Мегамикс Азот 1,0 л/га с показателем 2,92 т/га [16].

Стимулирующее действие на число зёрен в колосе и массу 1000 зёрен яровой пшеницы оказывает обработка Цирконом семян совместно с обработкой вегетирующих растений в фазе кущения. В результате произошло увеличение урожайность яровой пшеницы с 24,9 до 27,8 ц/га [23].

В целях повышения урожайности яровой мягкой пшеницы на 10-19% и получения зерна с содержанием белка 13,0-13,7% в условиях южной лесостепной зоны Омской области рекомендуется в фазу кущения проведение некорневой подкормки одним из указанных препаратов: раствором Хелата меди (Cu-ЭДТА) в концентрации 0,05%, комплексным препаратом МикроМикс, стимулятором роста Биостим Зерновой, раствором янтарной кислоты в концентрации 0,02% [29].

А. В. Безгодов и В. Ф. Ахметханов отмечают высокую эффективность обработки семян яровой пшеницы препаратами Грандсил Ультра, Циркон, Изагри Форс, Новосил как в условиях холодного влажного, так и в условиях жаркого засушливого вегетационного периода зоны Среднего Урала. Эффективность обработки препаратами Росток, Фитолавин и Стрекар проявилась только в экстремальных погодных условиях [1].

В условиях Кировской области провендено изучение влияния предпосевной обработки семян эффлюентом биогазовой установки на посевные качества яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum L.*). Установлено, что предпосевная обработка семян 5%-ным раствором эффлюента в чистом виде и в концентрациях 5, 15, 30 и 60% в сочетании с препаратом «Псевдобактерин-2, Ж» увеличивает энергию прорастания семян. Обработка семян 30%-ной и 60%-ной концентрацией раствора эффлюента как в чистом виде, так и в сочетании с препаратом «Псевдобактерин-2, Ж» достоверно снижает лабораторную всхожесть [4, 15].

М. А. Догадина и Д. А. Митренко доказали, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы и ячменя биостимулятором роста Мивал-Агро активирует процессы жизнедеятельности растений, повышает жаростойкость, стимулирует нарастание площади фотосинтетически активной листовой поверхности, увеличивает число продуктивных колосьев и массу зерен, укрепляет стебли, что снижает опасность полегания хлебов, улучшает качественные показатели зерна. Это способствует повышению урожайности пшеницы в среднем до 40,9%, ячменя до 14% [8]. Л. Д. Прусакова и др. при изучении Препарата Агат-25К отметили, что при обработке семян и по вегетации в фазе кущения наблюдается прибавка по ячменю 3,9 ц/га и яровой пшеницы 3,4 ц/га, увеличивается длина и озернённость колоса, масса зерна с 1 колоса и масса 1000 зёрен [23].

Изучение влияния стимуляторов роста на урожайность ярового ячменя проведены в условиях Республики Марий Эл. М. А. Евдокимовой доказано, что в среднем за 3 года наблюдений наибольшая урожайность была получена с применением стимулятора роста Полистин, прибавка составила 0,48 т/га или 18,5 %. Повысить урожайность помогло и опрыскивание посевов ячменя препаратом Эпин, но прибавка была существенно ниже, чем от Полистина и составила 0,24 т/га. Стимулятор Циркон при применении в фазе кущения не оказал положительного действия. Следовательно, обработка посевов ячменя в фазу кущения стимуляторам роста Циркон не целесообразна [9].

В ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ проведены исследования по применению эффлюента биогазовой установки в качестве стимулятора роста как в чистом виде, так и в сочетании с препаратом «Псевдобактерин-2, Ж». Установлено, что предпосевная обработка семян 5%-ным раствором эффлюента увеличивает энергию прорастания и всхожесть семян. Применение эффлюента в сочетании с препаратом «Псевдобактерин-2, Ж» повышает энергию прорастания семян при концентрации эффлюента 5, 7,5, 15 и 30%; а всхожесть только при концентрации 5% [2, 5, 6, 14].

В условиях лесостепи Среднего Поволжья на овсе изучено применение стимуляторов роста Аминокат 30 и Мегамикс Профи на фоне N15:P15:K15 и N30:P30:K30. Их применение достоверно обеспечивает прибавку урожая голозёрного овса и позволяют получить урожайность до 3,13 т/га [22]. В условиях Алтайского края предпосевная обработка семян овса стимулятором роста Цитогумат положительно повлияла на развитие растений и их продуктивность. Влияние стимулятора роста отразилась на массе 1000 зерен, увеличивая данный показатель по сравнению с контролем на 0,6-12,1 г. Прибавка по урожайности составляла от 0,09 до 0,50 т/га (0,04-20,00%). Выживаемость растений сортов овса в опыте изменялась от 56,2 до 75,1%. Применение стимулятора роста увеличивало данный показатель на 0,7-3,6% [12].

В. Г. Васин и др. доказали, что обработка семян гороха Ноктином повышает урожайность на 0,12 т/га, а совместно с биостимулятором Фертигрейн Старт – на 0,38 т/га. В вариантах с предпосевной инокуляцией семян Ризоторфином урожайность гороха повысилась на 0,28 т/га, а с дополнительным применением стимулятора Фертигрейн Старт на 0,40 т/га. Последующая обработка посевов в фазу бутонизации препаратом Фертигрейн Фолиар также дает прибавку урожайности. Высокие показатели биологической урожайности гороха были достигнуты в вариантах с обработкой семян Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт с последующей обработкой посевов по вегетации посевов препаратом Фертигрейн Фолиар 1,0 л/га в фазе бутонизации – 4,17 и 4,08 т/га соответственно [21].

В ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» изучали применение на горохе биопрепаратов и регуляторов роста Вигор форте, Ризоторфин, Экстрасол, Флавобактерин, Мивал-Агро. Было доказано, что их применение повышает полевую всхожесть семян на 3,8-4,9% и сохранность растений к уборке на 3-5%, ускоряет цветение и созревание от одного до трех дней, увеличивает прирост сухого вещества до 11% и снижает расход влаги на формирование 1 т зерна на 11,4%. Кроме того, повышалось количество бобов на растении, семян на растении и их масса, а также масса 1000 семян. Максимальная урожайность – 3,47 т/га получена при использовании стимулятора роста Мивал-Агро: обработка семян 20 г/т + обработка в фазе 3-5 листьев 20 г/га [25].

По мнению А. Н. Кузьминых и А. Г. Вараксина, обработка посевов гороха стимуляторами роста Циркон и Альбит существенно повышала урожайность зерна. В этом опыте в среднем за два года урожайность зерна гороха составила соответственно 2,94 и 2,83 т/га. При этом прибавка урожайности к контролю составила 0,46 и 0,35 т/га. Урожайность зерна гороха, выращенного с использованием препаратов Иммуноцитофит и Оберег, в среднем за 2 года исследований составила 2,61 и 2,64 т/га, соответственно прибавка урожайности к контролю составила 0,13 и 0,16 т/га [13].

Таким образом, роль стимуляторов роста при возделывании зерновых и зернобобовых культур возрастает с каждым годом. Их применение улучшает качество зерна, защищает растения от вредителей и болезней, помогает растениям пережить узкие периоды, что в конечном итоге ведёт к повышению урожайности. Малые дозы препаратов и снижение норм применения пестицидов, при их совместном использовании, позволяют сэкономить дополнительные средства. Многообразие стимуляторов роста позволяет выбрать препарат под конкретные условия и открывает простор для их применения.

Литература

1. Безгодов А. В., Ахметханов В. Ф. Реакция сорта пшеницы «Екатерина» на применение химических и биологических средств защиты растений и стимуляторов роста // Интерактивная наука. 2017. №21. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/reaktsiya-sorta-pshenitsy-ekaterina-na-primenenie-himicheskih-i-biologicheskih-sredstv-zaschity-rasteniy-i-stimulyatorov-rosta (дата обращения: 20.02.2023).

2. Биогазовый эффлюент – основа органического земледелия / Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонтов, Е. С. Лыбенко, И. В. Маракулина // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения: сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 178-181.

3. Василейко М. В. Регуляторы роста растений и их применение в растениеводстве (литературный обзор) / М. В. Василейко // Субтропическое и декоративное садоводство. 2021. № 76. С. 89-99. DOI 10.31360/2225-3068-2021-76-89-99.

4. Влияние предпосевной обработки семян пшеницы (*Triticum aestivum L.*) биогазовым эффлюентом на энергию прорастания и всхожесть семян / Р. Ф. Курбанов, Е. С. Лыбенко, А. В. Созонтов, А. М. Вахрушева // Вестник Вятского ГАТУ. 2021. № 3(9). С. 1.

5. Влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя биогазовым эффлюентом на энергию прорастания и всхожесть семян / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко, Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонтов // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 181-184.

6. Влияние сроков внесения эффлюента на рост и развитие растений ярового ячменя / С. А. Емелев, Е. С. Лыбенко, Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонтов // Вестник Вятского ГАТУ. 2022. № 4(14). С. 8.

7. Гарипова Г. Н. Роль химических, биологических препаратов и удобрений в повышении урожая зерновых культур в степных зонах Башкортостана / Г. Н. Гарипова, А. А. Сахибгареев // Зерновое хозяйство России. 2016. № 2. С. 23-27.

8. Догадина М. А., Митренко Д. А. Влияние биокремнийорганического стимулятора роста растений Мивал-Агро на продуктивность зерновых культур // Вестник ОрелГАУ. 2008. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-biokremniyorganicheskogo-stimulyatora-rosta-rasteniy-mival-agro-na-produktivnost-zernovyh-kultur (дата обращения: 20.02.2023).

9. Евдокимова М. А. Пути повышения продуктивности посевов зерновых и зернобобовых в Республике Марий-Эл // Журнал Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства №21 2019. с. 121-124.

10. Кадыров С. В. Урожай и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от обработки семян и растений стимуляторами роста и микроудобрениями в условиях лесостепи ЦЧР / С. В. Кадыров, Н. Н. Коновалов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2009. № 2(21). С. 7-16.

11. Коновалов Н. Н. Урожай и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от обработки семян и растений стимуляторами роста и микроудобрениями в условиях лесостепи ЦЧР: автореферат дис.кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.09 / Коновалов Николай Николаевич; [Место защиты: Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки]. Воронеж, 2009. 22 с.

12. Кудишина Ю. А. Влияние стимулятора роста на продуктивность овса в условиях умеренно-засушливой колочной степи / Ю. А. Кудишина // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета: сборник научных трудов. Том 1. Барнаул : Алтайский государственный аграрный университет, 2020. С. 26-29.

13. Кузьминых А. Н. Использование стимуляторов роста при возделывании гороха посевного / А. Н. Кузьминых, А. Г. Вараксин // Актуальные вопросы совершенствования

технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства 2020. № 22. С. 54-57.
14. Курбанов Р. Ф. Влияние эффлюента на рост и развитие ярового ячменя в условиях Северо-Востока Нечерноземной зоны России / Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонтов, Е. С. Лыбенко // Пермский аграрный вестник. 2021. № 3(35). С. 43-52. DOI 10.47737/2307-2873_2021_35_43.
15. Лыбенко Е. С. Изучение влияния эффлюента на рост и развитие яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum L.*) в условиях Северо-Востока Нечерноземной зоны России / Е. С. Лыбенко, А. В. Созонтов, Р. Ф. Курбанов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 3(209). С. 5-11. DOI 10.53083/1996-4277-2022-209-3-5-11.
16. Михалкин Н. Г. Применение стимуляторов роста растений на посевах пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Н. Г. Михалкин, А. Н. Бурунов // Вклад молодых ученых в аграрную науку: материалы Международной научно-практической конференции. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. С. 124-127.
17. Пахомов А. А. Применение биологически активных препаратов при выращивании сортов мягкой пшеницы // Вклад молодых ученых в аграрную науку: материалы международной научно-практической конференции. Кинель, 2021. С. 117-119.
18. Пашкова Г. И. Роль гуматов в повышении урожайности зерна яровой пшеницы / Г. И. Пашкова, А. Н. Кузьминых // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. № 1 (5). С. 48-52.
19. Пашкова Г. И., Кузьминых А. Н. Влияние растворов молочной сыворотки и стимуляторов роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. №2 (51). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-rastvorov-molochnoy-syvorotki-i-stimulyatorov-rosta-na-urozhaynost-i-kachestvo-zerna-yarovoy-pshenitsy (дата обращения: 20.02.2023).
20. Попов С. Я. Основы химической защиты растений: учеб. пособие / С. Я. Попов, Л. А. Дорожкина, В. А. Калинин. Москва: Арт-Лион, 2003. 190 с.
21. Применение современных стимуляторов роста при возделывании зернобобовых культур: гороха, нута, сои / В. Г. Васин, А. В. Васин, О. Вершинина [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20, № 2-2(82). С. 339-350.
22. Продуктивность голозерных форм овса при применении удобрений и стимуляторов роста / В. Г. Васин, А. В. Васин, А. Н. Бурунов, О. А. Захарова // Зернобобовые и крупяные культуры. 2021. № 4(40). С. 76-81. DOI 10.24412/2309-348X-2021-4-76-81.
23. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л. Д. Прусакова, Н. Н. Малеванная, С. Л. Белопухов, В. В. Вакуленко // Агрохимия. 2005. № 11. С. 76-86.
24. Роль стимулятора роста и микроудобрений в формировании продуктивности озимой пшеницы в засушливых условиях / Е. Б. Дрёпа, Р. Н. Пшеничный, М. В. Пономаренко и др. // Земледелие. 2021. № 3. С. 23-26.
25. Ситало Г. М. Рост, развитие и формирование урожайности гороха под влиянием биопрепаратов и стимуляторов роста / Г. М. Ситало, Л. П. Бельтюков, Ю. В. Гордеева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 165. С. 186-195. DOI 10.21515/1990-4665-165-019.
26. Совершенствование ресурсосберегающих технологий выращивания полевых культур в среднем Поволжье / В. Б. Нарушев, С. А. Куковский, Р. Г. Султанов, Р. Ш. Каукенов // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения ученого-микробиолога-агроэколога, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного деятеля науки Северной Осетии, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Тимофеевича Фарниева, Владикавказ, 21 февраля 2017 года. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2017. С. 217-219.
27.Ториков В. Е. Технологии возделывания и качество зерна озимой пшеницы: монография. / В.Е.Ториков, С.Н. Кулинкович. Брянск.: Издательство Брянской ГСХА, 2013. 248 с.

28. Ториков В. Е. Технологии возделывания и качество зерна озимой пшеницы: монография. / В.Е. Ториков, С.Н. Кулинкович. Брянск.: Издательство Брянской ГСХА, 2013. С.41-43.
29. Усовершенствованная агротехнология яровой пшеницы на основе применения некоторых подкормок микроэлементами в хелатной форме и стимуляторами роста в условиях южной лесостепи Западной Сибири (на примере Омской области): рекомендации. Омск : ИП Макшеева Е.А., 2020. 24 с.

УДК 633:631.552/.554

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ СЕМЯН С.-Х. КУЛЬТУР РАЗЛИЧНЫМИ ВЛАГОМЕРАМИ

Новокшонова Е.А. – студентка 3 курса агрономического факультета
Научные руководители – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент; Савиных Е. Ю., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности мутантов ячменя полученных на кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ.

Ключевые слова: ячмень, мутанты, конкурсное сортоиспытание, урожайность.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [8-10,13]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [12]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия одно из первых мест занимает экспериментальный мутагенез. На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [1-15]. Выделенные мутантные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [8-11, 19,20].

Оценка состояния развития растений в конце вегетации (особенно для размножаемых семенным путем) требует контроля влажности зерна и семян, то есть готовности к уборке [16-18].

Определение массовой доли влаги в полевых условиях для экспресс-измерений производится с помощью переносных влагомеров (микропроцессорных электронных приборов). Работа основана на электрическом сопротивлении объектов (зерна, муки) с различной влажностью.

Преимущества экспресс-измерителя влажности зерна заключается в его:

- ✓ **скорость измерения** – обычно на 1 анализ требуется около 1 минуты общего времени (сам анализ – до 10 секунд);
- ✓ **компактности** – размер около пол-литровой пластиковой бутылки воды, вес менее 1 кг;
- ✓ **мобильности** – все работают от элементов питания (батареек), монохромный дисплей – достаточно длительное время;
- ✓ **простота** – техника измерений несложна (в частности у влагомеров типа «*Wile*» очередность работ указана на крышке для отбора проб).

У большинства моделей имеется ручная калибровка.Если заводская калибровка не устраивает, можно откорректировать работу измерителя так, как Вам нужно (в соответствии с теми стандартами, которых придерживаетесь).

Одними из самых распространенных на территории РФ являются современные влагомеры производства «*Wile*» и «*Фауна*».

У производителей и моделей компактных экспресс влагомеров существует своя специализация в использовании – оценке влажности для определенных продуктов и групп продуктов. Фирма *Wile* одна из самых известных и старейших на рынке экспресс влагомеров, при чем модель 55 по нашим оценкам самая распространенная в мире. Специализация данных влагомеров в основном зерно и зернопродукты. Особенностью модели 65 является оценка семян трав (табл. 1). Отечественный влагомер *Фауна* сравнительно недавно (около 20 лет назад) появился на рынке, но имеет своих потребителей за счет относительной дешевизны по сравнению с другими. В основном его специализация (довольно большая часть настроек) растительная масса различных культур.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики экспресс влагомеров зерна

Показатель	Модель влагомера		
	Фауна М	Wile 55	Wile 65
Цена, тысяч рублей	15-20	25-30	26-35
Специализация	травы (растительная масса) +	зерновые (зерно) +	зерновые (зерно)+травы (семена)
Количество шкал	18	16	16
Определяемые объекты	тимофеевка луговая, ежа сборная, смесь злаковых трав, клевер, люцерна, кукуруза, ячмень, рожь, овес, горох РМ (растительная масса), зерно: пшеница, рожь, ячмень, овес, горох, кукуруза, рапс, шкала+	пшеница; рожь; ячмень; овес; гречиха; просо; сорго; кукуруза; подсолнечник; горох; соевые бобы; рапс; лен; горчица; пшеничная мука; рис; шкала+	пшеница; рожь; ячмень; овес; гречиха; горох; рапс; лен; пшеничная мука; ржаная мука; клевер красный; клевер белый; тимофеевка; овсяница луговая; овсяница красная; райграс; шкала+
Объем измеряемого материала, мл	250	90	90

Для сравнительной характеристики в рисунке 1 приведено графическое выражение измерениявлажности сельскохозяйственных культурпри оценке различными влагомерами.

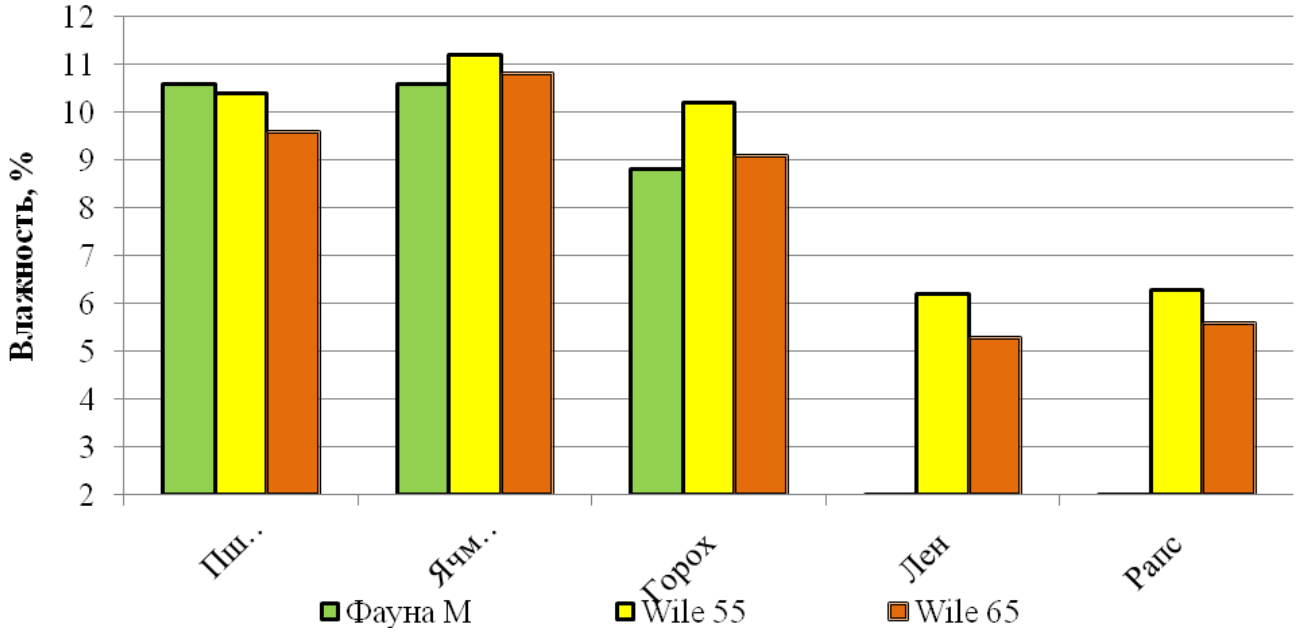


Рисунок 1 – Изменение влажности культурпри измерении влагомерами (семена урожая 2022 года)

На рисунке 1 и таблице 2 видно, что наименьшие отклонения в измерениях семян различными влагомерами на пшенице и ячмене. Также можно отметить однотипный вид настроек влагомеров серии *Wile*: модель 65 несколько (0,4…0,9%) занижает показания влажности по сравнению с моделью 55. Настройки влагомера типа *Фауна* также несколько занижают показания по сравнению *Wile* 55.

Таблица 2 – Показатели измерениявлажности культурразличными влагомерами

Культура	Показатели	Модель влагомера		
		Фауна М	Wile 55	Wile 65
Пшеница	интервал измерений	10,4…10,8	10,3…10,5	9,5…9,7
	средняя	10,6	10,4	9,6
	ошибка средней	3,8	1,9	1,0
Ячмень	интервал измерений	10,3…10,7	11,1…11,3	10,7…10,9
	средняя	10,6	11,2	10,8
	ошибка средней	3,8	1,8	0,9
Горох	интервал измерений	8,6…9,2	10,0…10,4	9,0…9,2
	средняя	8,8	10,2	9,1
	ошибка средней	6,8	1,0	1,1
Лен	интервал измерений	X	6,1…6,2	5,3
	средняя	X	6,2	5,3
	ошибка средней	X	1,6	0,0
Рапс	интервал измерений	—	6,2…6,4	5,5…5,6
	средняя	—	6,3	5,6
	ошибка средней	—	3,2	1,8

Примечание: X – измерение не проведено (не определилась влажность);
— - нет шкалы настроек измерения культуры.

Таким образом, благодаря методу экспресс анализа можно принимать оперативные решения за очень короткое время для оценки состояния семян сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
2. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
3. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
4. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
5. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и

сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
6. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
7. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
8. Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
9. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
10. Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
11. Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого), 2020. С. 74-79.
12. Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
13. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
14. Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
15. Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
16. Савельев В.А. Семеноведение полевых культур: учебное пособие. СПб.: Лань, 2018. 276 с.
17. Ступин А.С. Основы семеноведения / А.С. Ступин. Рязань: Политех, 2012. 255 с.
18. Ступин А.С. Основы семеноведения / А.С. Ступин. СПб.: Лань, 2014. 384 с.
19. Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
20. N.A. Zhilin, I.N. Shchennikova, S.A. Emelev, G.A. Usova A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 633.367.2:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ КОНДИЦИОННЫХ СЕМЯН ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО СЕЛЕКЦИИ ЛЕНИНГРАДСКОГО НИИСХ В ЭСИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Новокшонова Е.А. – студентка 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности зерна люпина узколистного сортов селекции Ленинградского НИИСХ филиала ФИЦ картофеля.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорта, урожайность, зерно.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [9-11,14]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [13]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

Основной проблемой является слабое генетическое разнообразие, а в отношении люпина этот процесс особенно актуален [1]. Реальный сбор продукции не будет увеличиваться, если не улучшать генетический потенциал и разнообразие сортов. Для продуктивного селекционного процесса необходим поиск новых источников хозяйственно-ценных признаков, при этом учитывать связь всех элементов структуры урожая растений и реакции на изменение метеорологических условий в регионе возделывания культуры [17-19].

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки зерновых культур [2-16].

В настоящее время в Ленинградском НИИСХ филиала ФГБНУ ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха в отделе селекции и семеноводства зерновых, зернобобовых культур, многолетних трав и рапса создан перспективный селекционный материал многолетних и однолетних трав, зернобобовых культур, в том числе люпина узколистного. Новые селекционные сорта по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. [1,17-19].

Выделенные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ) и паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [9-12, 20,21].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для люпина однолетнего, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-100 %.

Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см, норма высева семян 1,3 млн. всх. семян/га с учетом лабораторной всхожести, что соответствует принятым в производственных условиях в Кировской области.

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов люпина узколистного (сорта: Аккорд, Фёдоровский, Меценат). В качестве стандартного использован безлисточковый сорт гороха посевного Указ (селекции ФГБУН Самарский ФИЦ РАН и ФГБУН ФИЦ Казанский

научный центр РАН). В качестве контрольного высевался горох полевой (пелюшка) сорта Рябчик (селекции Фалёнская селекционная станция - филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока).

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания [1]. После уборки проведено определение уровня урожайности с сортом гороха (стандарт) Указ. Уборка зернобобовых в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа [4].

Бункерная урожайность зерна у гороха Указ составила 41,3 ц/га (при НСР $_{05}$ = 3,5 ц/га) (табл. 1). Пелюшка Рябчик имела существенно меньшую бункерную урожайность – недополучение 10,1 ц/га, чем стандарт. Наименьшая бункерная урожайность отмечается у сортов Меценат, Аккорд (- 41,4…44,6%).

Таблица 1 – Бункерная урожайность зерна зернобобовых культур

Сорт	Урожайность		
	ц/га	± ц/га к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН			
Указ (горох)	41,3	—	100,0
Ленинградский НИИСХ			
Аккорд	22,9	-18,3	55,6
Федоровский	28,4	-12,8	68,9
Меценат	24,2	-17,1	58,6
Фаленская селекционная станция			
Рябчик (пелюшка)	31,1	-10,1	75,5
НСР $_{05}$		3,5	

Во время уборки зернобобовых определялась влажность семян с помощью влагомера WILE 55. При оценке данного показателя наблюдалось, что у сорта Деко 2 были достоверно более сухими, чем стандарт Указ (влажность семян 24,4%) (табл. 2). Семена зернобобовых, в том числе и люпина, должны быть при хранении с влажностью не более 14% (ГОСТ Р 54632-2011. Люпин кормовой), до 16% - средняя сухость, а при 18,1% зерно люпина – сырое, то есть практически все образцы после уборки требовали последующей сушки.

Таблица 2 – Влажность семян сортов зернобобовых при уборке (2022 г.)

Сорт	Влажность		
	%	± к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН			
Указ (горох)	24,4	—	—
Ленинградский НИИСХ			
Аккорд	16,6	-7,8	-32
Федоровский	19,9	-4,5	-18,5
Меценат	15,3	-9,1	-37,4
Фаленская селекционная станция			
Рябчик (пелюшка)	20,1	-4,3	-17,6
НСР $_{05}$		2,8	

Примечание: «–» - семена более сухие, «+» - семена более влажные, чем контроль

На основании результатов по влажности семян зернобобовых можно сделать вывод, что пелюшка Рябчик созревает раньше сорта Указ. По сроку созревания к ней близки сорта люпина: Федоровский. Ещё более ранним созреванием характеризуются сорта: Аккорд и Меценат.

Урожайность кондиционных семян зернобобовых отражена в таблице 3: у гороха Указ получена 36,3 ц/га и пелюшки Рябчик - 28,9 ц/га.

По урожайности сорта люпина в целом разделились на две группы:

низкоурожайные (по сравнению с сортом Указ) – достоверное снижение урожайности на 4…9,9 ц/га (НСР $_{05}$ = 3,2 ц/га);высокоурожайные (по сравнению с сортом Указ) – достоверное увеличение урожайности на 3,5…6,5 ц/га (прибавка 9,6…17,9%).

Таблица 3 – Урожайность кондиционных семян зернобобовых культур

Сорт	Влажность, %	Урожайность		
		ц/га	± ц/га к Указ	% от Указ
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН				
Указ (горох)	9,6	36,3	—	100
Ленинградский НИИСХ				
Аккорд	8,6	22,2	-14	61,3
Федоровский	8,7	26,5	-9,8	73,1
Меценат	9,8	23,8	-12,5	65,6
Фаленская селекционная станция				
Рябчик (пелюшка)	8,9	28,9	-7,4	79,7
НСР $_{05}$			3,2	

Данная урожайность считается средней, это объясняется отсутствием применения гербицидов и пониженных норм (доз) внесения минеральных удобрений.

Проведенные исследования показали, что сорта люпина узколистного полученные из Ленинградского НИИСХ филиала ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха эффективно использовать в качестве кормовой и возможно пищевой культуры. Требуется более детальное исследование сортов в условиях Кировской области.

Литература

1. Бондарева Л.М., Кинаш А.В., Лысенко В.Ф., Лысенко О.Г., Пупанова М.В. Люпин узколистный Фёдоровский// Патент на селекционное достижение RUS 11660. Заявка № 8154043 от 23.11.2018.
2. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
3. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
4. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
5. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
6. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.

7. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
8. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
9. Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
10. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
11. Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
12. Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого), 2020. С. 74-79.
13. Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
14. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
15. Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
16. Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
17. Лысенко О.Г., Бондарева Л.М. Результаты многолетней селекционной работы по люпину узколистному на Северо-Западе РФ // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 72. С. 236-238.
18. Лысенко О.Г., Лысенко В.Ф., Пасынкова Е.Н. Сорт люпина узколистного (Lupinus angustifolius L.) Меценат// Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. Т. 23. № 6. С. 805-813.
19. Осипов А.И., Лысенко Ф.Т., Лысенко В.Ф. Успехи и перспективы селекции люпина узколистного на Северо-Западе России// Зерно и хлеб России. III Международный конгресс. 2007. С. 83-84.
20. Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
21. Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIOWebConf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 633.853.494: 631.559

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА СЕЛЕКЦИИ ФНЦ ВНИИМК В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Палтусова С.А. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности семян сортов яровогорапса селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта.

Ключевые слова: рапс, сорта, экологическое сортоиспытание, урожайность.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [12-14,17]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [16]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [1,2,7-19].

В настоящее время в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта создан перспективный селекционный материал масличных культур, в том числе ярового и озимого рапса. Новые селекционные линии по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта [3-6, 20].

Выделенные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [12-15, 21,22].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для яровогорапса, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – ячмень. Метеорологические условия в год проведения исследований были контрастными. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,5 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 3…4 см.

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена образцов яровогорапса (сорта: Таврион, Викинг, Руян, Амулет, Кенар).

В качестве контрольного для Кировской области использован сорт Таврион (селекции ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта).Сорт характеризуется двунулевым (00) типом (безэруковый, низкоглюкозинолатный).Вегетационный период 80-103 дня – раннеспелый. Устойчив к полеганию и осыпанию. Пригоден к механизированной уборке.

Сорта на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивностис сортом

контролем Викрос. Существенность различий между сортами и контролем по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}). Уборка рапса в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов.

Во время уборки рапса определялась влажность семян с помощью влагомера WILE 55. При оценке данного показателя наблюдалось, что большинство образцов были достоверно более влажными, чем контроль Таврион (влажность семян 12,1%) (таблица 1). Семена масличных, в том числе и рапса, должны быть при хранении с влажностью не более 12% (ГОСТ Р 52325-2005), то есть практически все сорта ярового рапса после уборки требовали последующей сушки.

В результате проведенных опытов выявлено, что сорт Руян созревает наравне с контрольным сортом Таврион. Сорт Викинг созревание наступает на 3-4 дня позднее контроля, а остальные испытуемые образцы (Амулет и Кенар) созревают на 5-7 дней позднее сорта Таврион.

Таблица 1 – Влажность семян образцов рапсаЭСИ при уборке

Сорт	Влажность		
	%	± к Таврион	% от Таврион
Таврион (контроль)	12,1	—	100,0
Викинг	13,5	+1,4	111,6
Руян	12,4	+0,3	102,5
Амулет	14,4	+2,4	119,5
Кенар	14,6	+2,5	120,5
НСР $_{05}$		0,8	

Примечание: «–» - семена более сухие, «+» - семена более влажные, чем контроль

Большинство испытуемых сортов показали тенденцию недополучения (– 0,10..0,11 т/га) при НСР $_{05}$ = 0,14 т/га бункерной урожайности по сравнению с контрольным сортом Таврион. Наиболее высокие урожаи семян (+более 8%) в 2022 году дал сорт Викинг по сравнению с контролем, за счет оптимального сочетания элементов структуры урожая.

Таблица 2 – Бункерная урожайность образцов рапса ЭСИ

Сорт	Урожайность		
	т/га	± т/га к Таврион	% от Таврион
Таврион (контроль)	0,99	—	100,0
Викинг	1,07	+0,08	108,3
Руян	0,89	-0,11	89,4
Амулет	0,88	-0,11	88,6
Кенар	0,89	-0,10	90,2
НСР $_{05}$		0,14	

Урожайность кондиционных семян сортов рапса селекции ФНЦ ВНИИМК отражена в таблице 3: у контрольного сорта Таврион получена 0,99 т/га. Сорта Руян и Кенар показали тенденцию к снижению урожайности кондиционных семян по сравнению с контролем.

Наиболее высокие урожаи семян (+ около 7%) в 2022 году дал сорт Викинг по сравнению с контролем. Достоверно уступил по урожайности семян сорту Таврион только образец Амулет 0,85 т/га (НСР $_{05}$ = 0,14 т/га).

Данная урожайность считается невысокой, это объясняется отсутствием применения гербицидов и пониженных норм (доз) внесения минеральных удобрений.

Наибольшей урожайностью среди изучаемых сортов обладал Викинг с показателем 1,06 т/га (+6,9%), при этом он созревал на 2-3 дня позднее контроля Таврион.Высокие

урожаи семян в 2022 году дал Викинг за счет оптимального сочетания элементов структуры урожая, при этом созревают они практически на уровне контроля Таврион.

Таблица 3 – Урожайность кондиционных семян образцов рапса ЭСИ

Сорт	Урожайность		
	т/га	± т/га к Таврион	% от Таврион
Таврион (контроль)	0,99	—	100,0
Викинг	1,06	+0,07	106,9
Руян	0,88	-0,11	89,2
Амулет	0,85	-0,14	86,3
Кенар	0,87	-0,12	87,7
$НСР_{05}$		0,14	

Таким образом, благодаря активной селекции ярового рапса в ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на внешнюю среду сорта. Но при внедрении в конкретном регионе новых сортов сельскохозяйственных культур, и особенно такой требовательной как рапс, необходимо выявить особенности технологии эффективного возделывания для каждого конкретного сорта.

Литература

1. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы V Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. С. 66-69.
2. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы IV Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2018. С. 74-78.
3. Гончаров С.В., Горлова Л.А. Изменение сортимента рапса в России в результате конкуренции на рынке семян // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, 2018. № 1 (173). С. 36-41.
4. Гончаров С.В., Горлова Л.А. Масличные культуры: новые вызовы и тенденции их развития // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. № 2 (174). С. 96-100.
5. Горлова Л.А., Бочкарёва Э.Б., Сердюк В.В., Стрельников Е.А., Поморова Ю.Ю. Первый отечественный желтосемянный сорт рапса ярового Кенар // Масличные культуры. 2019. № 3 (179). С. 168-170.
6. Горлова Л.А., Бочкарева Э.Б., Стрельников Е.А., Сердюк В.В. Использование классических и современных методов в селекции рапса (Brassica napus) во ВНИИМК // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. Т. 180. № 4. С. 126-131.
7. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя Изумруд в государственном сортоиспытании Кировской области// Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», 2017. С. 42-44.
8. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя сорта Изумруд в конкурсном и государственном испытаниях // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.Ф. Тихвинского. ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. С. 31-35.
9. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI

Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
10. Емелев С.А. Активность биологических протравителей семян на яровом ячмене// Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2020. № 9 (191). С. 5-10.
11. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
12. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
13. Емелев С.А. Изменчивость ярового ячменя сорта Дина в М2 под действием калийных удобрений //Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 12-15.
14. Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
15. Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого), 2020. С. 74-79.
16. Емелев С.А. Создание исходного материала для селекции ярового ячменя под действием мочевины, лазерного излучения и дальнего красного света: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Емелев Сергей Александрович. - Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2008. 18 с.
17. Емелев С.А. Экологическая оценка применения калийных удобрений на яровом ячмене сорта Биос-1//Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 15-19.
18. Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
19. Жилин Н.А., Зайцева И.Ю., Щенникова И.Н., Емелев С.А. Сорт Биос 1 как исходный материал для селекции ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181(вып. 2): С. 96-100.
20. Руденко Е.В., Горлова Л.А. Яровой рапс: современное состояние и структура посевов в основных рапсосеющих регионах Российской Федерации // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур. Сборник материалов 10-й всероссийской конференции с международным участием молодых учёных и специалистов. 2019. С. 150-154.
21. Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
22. N.A. Zhilin, I.N. Shchennikova, S.A. Emelev, G.A. Usova A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 632.911.2

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАСТЕНИЯ ЯЧМЕНЯ СОРТА ИЗУМРУД

Пляскина П.А. – студентка 4 курса агрономического факультета
Трухина Е.Л. – аспирантка 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Трефилова Л.В., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Проведена работа по исследованию влияния регуляторов роста на рост и развитие растений ярового ячменя сорта Изумруд. Анализ результатов наглядно показал, что наибольшим ростимулирующим эффектом является раствор Кнопа, по сравнению с другими используемыми стимуляторами роста.

Ключевые слова: ячмень, биопрепараты, стимуляторы роста, цианобактерии, гетероауксин, триходерма, раствор Кнопа.

Регуляторы роста широко используются при возделывании многих сельскохозяйственных культур, при этом они стимулируют рост и развитие растений, увеличивают их продуктивность и устойчивость. Механизмы и особенности их действия на растения изучены в недостаточной степени. Поэтому возникает задача исследования физиологических особенностей действия таких веществ на растения [1, 3, 6, 8]. Яровой ячмень часто подвергается инфицированию различными фитопатогенами, в том числе микромицетами рода Fusarium, вызывающие развитие корневых гнилей. Объектом нашего исследования является яровой ячмень сорта Изумруд (оригинатор – ФГБОУ ВО Вятская ГСХА). Среднеспелый, вегетационный период 66-84 дня. Средняя урожайность в регионе – 2,5 т/га. Засухоустойчивость на уровне стандартных сортов. Зернофуражный. Умеренно устойчив к гельминтоспориозу и корневым гнилям; восприимчивость к пыльной головне сильная [2, 14-15]. Проведена лабораторная работа, в ходе которой проводилась закладка семян ярового ячменя сорта Изумруд в чашки Петри с добавлением различных регуляторов роста для дальнейшего прорастания. Опыт проводили методом чашечных культур в 3-х кратной повторности. В стерильные чашки Петри налили 30 мл дистиллированной воды на диск фильтровальной бумаги, для поддержания постоянной влажной среды для семян. На увлажненные фильтры раскладывали по 20 семян в каждую чашку Петри и вносили исследуемые регуляторы роста согласно вариантам опыта (рис. 1).

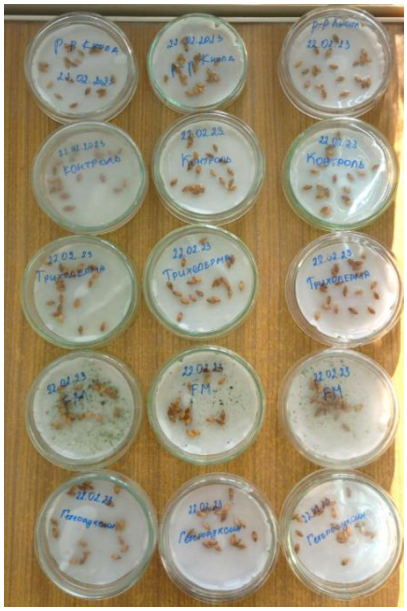


Рисунок 1 – Семена ячменя в чашках Петри

Варианты опыта:

1. Контроль (без обработки).

2. Раствор Кнопа – одна из питательных смесей, которые позволяет напитать корни цветка или овоща важными для роста веществами [11, 13].

3. *Fischerella muscicola* из коллекции кафедры. Обладает комплексом агрономически полезных свойств: стимулирует рост различных сельскохозяйственных культур и подавляет развитие фитопатогенов [4, 5, 7, 12].

4. Гетероауксин – химическое вещество высокой физиологической активности, образующееся в растениях и влияющее на ростовые процессы (так называемый гормон роста). Механизм воздействия препарата состоит в том, что он быстро поступает в клетки и вызывает ускоренный рост корешков [9].

5. *Trichoderma* sp. – штамм выделенный сотрудниками кафедры из почв агрофитоценоза. Является антагонистом возбудителей корневых и плодовых гнилей, черной ножки, белой и серой гнили и др. [10].

По истечении 7-ми дней проведено снятие опыта, которое включало в себя: подсчет проросших и зараженных семян, измерение длины корня и высоты проростка. Для оценки влияния регуляторов роста на развитие проростков ячменя сорта Изумруд использовали статистический метод анализа (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние регулятора роста на рост и развитие ячменя сорта Изумруд

№ п/п	Вариант	Всхожесть, %	Длина корней, см	Высота проростка, см	Доля пораженных растений, %
1.	Контроль	43,7	8,5 ± 2,74	8,5 ± 2,6	11,2
2.	Раствор Кнопа	**50,0**	**10 ± 0,01**	**11 ± 0,03**	**7,4**
3.	*Fischerella muscicola*	47,5	10 ± 0,1	10,5 ± 0,7	10,0
4.	Гетероауксин	10,2	4 ± 1,5	2 ± 0,8	26,8
5.	*Trichoderma* sp.	25,0	6 ± 0,4	8 ± 0,6	9,7

Примечание: жирным шрифтом выделены максимальные значения.

Анализ полученных результатов показал, что обработка семян раствором Кнопа увеличила всхожесть по сравнению с контролем на 87,4%. Анализ морфометрических данных показал превышение результатов измерений длины корня и высоты проростка в вариантах с инокуляцией семян ярового ячменя сорта Изумруд раствором Кнопа, а также ЦБ по сравнению с контролем. Интерес к нему связан как с теоретической значимостью проблемы, так и с возможностью практического использования результатов в селекции и технологии.

Литература

1. Биопрепараты как фактор регулирования ростовых процессов / Ю.Н. Зыкова, В.А. Изотова, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина // Современному АПК – эффективные технологии: матер. Международ. научно-практической конф., в 5 т. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА., 2019 Т.1. Агрономия. С. 176-180.

2. Биотестирование с использованием *Hordeum vulgar*e L. В оценке состояния урбаноземов г. Кирова / С.Г. Скугорева, М.А. Бушковская, Л.В. Трефилова, Ю.Н. Зыкова // Почвы и их эффективное использование: материалы Междунар. научно-практич. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Владимира Владимировича Тюлина. Киров: Вятская ГСХА, 2018. С. 82-88.

3. Изотова В.А., Трефилова Л.В. Оценка эффективности использования антифунгальных препаратов // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых. В 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 2020. С. 100-105.

4. Использование почвенных цианобактерий в агрономической практике / Л. И. Домрачева, Ю.Н. Зыкова, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 22-39.
5. Короткова, А.В., Зыкова Ю.Н. Экзометаболиты cyanobacteria - стимуляторы роста декоративных растений // Коняевские чтения: сборник матер. VII Межд. научн.-практич. конф. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2020. С. 62-64.
6. Михеева П.С., Трефилова Л. В. Влияние регуляторов роста на всхожесть и развитие *Medicago sativa* // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: матер. Междунар. научно-практич. конф Пенза: Пензенский ГАУ, 2021. С. 148-151.
7. Панкратова Е.М., Трефилова Л.В. Симбиоз как основа существования цианобактерий в естественных условиях и в конструируемых системах // Теоретическая и прикладная экология. 2007. №1. С. 4-14.
8. Помелов А.В., Ковригин Ю.А., Трефилова Л.В. Влияния микробиологических препаратов на рост растений и развитие корневых гнилей ячменя // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы II Международной конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2015. С. 227-231.
9. Реакция проростков ячменя на обработку семян биопрепаратами на основе ризобактерий / С. А. Емелев, А. В. Помелов, М. В. Черемисинов, Г. П. Дудин // Экология родного края: проблемы и пути их решения: матер. XIII Всеросс. научн.-практич. конф. с межд. уч. Киров: Вятский ГУ, 2018. С. 152-156.
10. Стариков, П.А. Влияние нового изолята гриба рода Trichoderma на представителей *Fusarium* spp / П. А. Стариков, И. Г. Широких // Экология родного края: проблемы и пути их решения: матер. XVI Всеросс. научно-практич. конф. с междунар.уч. Киров: Вятский ГУ, 2021. – С. 37-41.
11. Степанов П.Д., Трефилова Л.В. Биопрепараты для инокуляции семян бобовых культур // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: матер. XXVI Межд. науч.-производ. конф. – Белгород: Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, 2022. С. 6-7.
12. Товстик Е.В., Широких И.Г., Домрачева Л.И. Оценка совместного действия цианобактерии *Fischerella muscicola* и стрептомицетов на растения в модельном опыте // Теор. и прикл. экол. 2017. №1. С. 83-88.
13. Трефилова Л.В. Эффективность применения многокомпонентных биопрепаратов в растениеводстве // «Актуальные направления развития АПК»: сборник материалов конференции. Екатеринбург, 2020. С. 303-307.
14. Черемисинов М.В., Емелев С.А. Влияние регуляторов роста и протравителей семян на площадь листьев ячменя // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: матер. VI Международ. научно-практической конф. ФАНЦ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого. Киров, 2020. С. 244-246.
15. Черемисинов, М. В., Емелев С.А. Эффективный способ защиты от корневых гнилей // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: матер. III Межд. научн.-практич. конф. Киров: ФГБОУ ВО ВГАТУ, 2021. С. 277-280.

УДК 632.4

ПРИМЕНЕНИЕ ОДНОКОМПОНЕНТНЫХ И МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ФУНГИЦИДОВ НА КАРТОФЕЛЕ ПРИ ОБРАБОТКЕ КЛУБНЕЙ

Половников С.В. – студент 2 курса агрономического факультета
Чупракова А.А. – магистрант 2 года обучения агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. При изучении фунгицидов протравителей картофеля опытами установлено, что препараты, состоящие их двух и трех компонентов обладают высокой биологической эффективностью даже к концу вегетации против обыкновенной парши. Наибольшая, биологическая эффективность при применении препарата селест топ.

Ключевые слова: картофель, фунгициды протравители, селест топ, эместо сильвер, обыкновенная парша.

Грибные болезни картофеля, такие как антракноз, обыкновенная парша, фитофторозявляются наиболее опасными в последнее время.

При выращивании картофеля могут использоваться биопрепараты или энтомофаги для защиты от болезней [1,2,3]. Но наибольшей эффективностью обладают химические протравители системного действия. А применение пестицидов может приводить к возникновению мутаций у растений ячменя [4-15].

Фитопатогены чаще обитают в почве на органических остатках и при благоприятных условиях переходят на питание подземными органами картофеля и других корнеплодов. В клубень они проникают через механические повреждения. На пораженных органах быстро формируется мицелий. Источники первичной инфекции – зараженная почва и посадочный материал. В хранилищах возбудители обыкновенной парши картофеля не развиваются.

Жизнеспособность возбудителя в почве подавляется при уменьшении содержания воздуха и увеличении органических веществ гумуса. Достаточное количество марганца, бора и других микроэлементов снижает активность актиномицетов. Наибольшему развитию заболевания способствует наличие не перегнивших растительных остатков; внесение свежих органических удобрений ; избыточное внесение извести; наличие в почве свободного кальция и нитритов. Оптимальные условия развития заболевания: температура почвы +25°С–+26°С; пониженная влажность почвы, pH выше 5,5. Производственный опыт был заложен клубнями картофеля 2 репродукции сорт Гала. Засоренность посадок низкая. Присутствуют единичные растения хвоща полевого и бодяка. Почва на участках где закладывался опыт дерново-подзолистая легко- и среднесуглинистая. Норма высадки составила 48 шт./га.Схема опыта включала 5 вариантов: 1. Контроль (без обработки). 2. Максим 0,4 л/т (д.в: флудиоксонил 25 г/л). 3. Флудимакс 0,4 л/т (д.в.: флудиоксонил + финпронил 800 г/кг). 4. Эместо сильвер 0,4 л/т (д.в.: пенфлуфен 100 г/л + протиоконазол 18 г/л + финпронил 800 г/кг).5. Селест топ 0,4 л/т д.в.: тиаметоксам 262 г/л, дифеконазол 25 г/л; флудиоксонил 25 г/л. Для опыта был взят сорт картофеля Гала, включенный в Госреестр России (в 2008 году) и Беларуси (в 2011 году).

Таблица 1 – Изучение распространения обыкновенной парши на клубнях картофеля в период вегетации по фазам развития при обработке препаратами

Вариант опыта	Фаза цветения, %	Начало формирования клубней, %	Активный рост клубней, %
1. Контроль	26,5	30,3	58,0
2. Максим 0,4 л/т	15,4	20,6	41,8
3. Флудимакс 0,4 л/т	17,0	22,8	42,0
4. Эместо сильвер 0,4 л/т	2,0*	3,0*	17,0*
5. Селест топ 0,4 л/т	1,5*	2,6*	11,0*

*- достоверно ниже контроля при расчете наименьшей существенной разности методом дисперсионного анализа НСР05

В фазу цветения наибольшее распространение обыкновенной парши выявлено при обработке препаратом флудимакс и максим -17,0 и 15,4 %, наименьшее при обработке препаратом селест топ- 1,5 %, по сравнению с контролем 26,5 %.

В фазу начала формирования клубней продолжили вести учёты болезней на производственных делянках опыта. На клубнях были едва заметные признаки обыкновенной парши от 2,6 до 32,7 %. Наибольший процент распространения болезни был в варианте флудимакс -22,8 %. Минимальное развитие обыкновенной парши 2,6 % дала обработка препаратом селест топ, по сравнению с контролем 30,3 %.

В начале сентября начали активно выпадать осадки в виде дождя, поэтому шло интенсивное нарастание инфекции по обыкновенной парше. Однокомпонентный препарат флудимакс уступал препарату с двумя компонентами эместо сильвер и трехкомпонентному селест топ. Распространение составило 12; 9; и 7 % соответственно.

К концу вегетации распространение парши обыкновенной составило от 11 до 58 %. Минимальный процент при обработке клубней препаратом селест топ 11, максим и флудимакс: 41,8 и 42 % соответственно.

На основании расчета биологической эффективности изучаемых препаратов по обыкновенной парше видно, что в начале вегетации биологическая эффективность применения препаратов была от средней до высокой. Наибольшая у комбинированных двухкомпонентных и трехкомпонентного препарата 88 и 96 %.

Прослеживается постепенное снижение биологической эффективности к концу вегетации. Препарат максим и флудимакс изначально имели невысокую биологическую эффективность.

Таким образом, можно сделать выводы:

1. Выделились два препарата с низким распространением обыкновенной парши к концу вегетации: это эместо сильвер, селест топ. (11 и 17 %). Наименьшая, при применении трехкомпонентного препарата селест топ.

2. Для получения высоких и стабильных урожаев картофеля и максимальной защиты от обыкновенной парши необходимо применять многокомпонентные препараты с высокой биологической эффективностью, такой как селест топ, обеспечивающий максимальную защиту от болезни.

Литература

1.Патент на изобретение RU 2456796 C1, 27.07.2012. Заявка № 2011123943/10 от 10.06.2011. Дудин Г.П., Помелов А.В., Медведчиков А.П., Черемисинов М.В.

2.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Применение амблисейуса в защищенном грунте на культуре огурца // Инновационные процессы и технологии в современном сельском хозяйстве. Материалы международной научно-практической конференции: в 2-х частях. 2014. С. 149-158.

3.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Использование энтомофагов в защищенном грунте // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию агрономического факультета. Редколлегия: Мохнаткин В. Г. главный редактор; Поярков М.С. зам. главного редактора; Помелов А.В. ответственный за выпуск. 2014. С. 214-216.

4.Черемисинов М.В., Помелов А.В. Росторегулирующее действие препаратов на ячмене сорта Биос-1 // Науке нового века – знания молодых: тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. 2002. С. 36-38.

5. Черемисинов М.В. Способы борьбы с короедом // Знания молодых: наука, практика, инновации: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Киров: Вятская ГСХА, 2014. С. 96-98.

6. Черемисинов М.В., Емелев С.А. Влияние регуляторов роста и протравителей семян на площадь листьев ячменя // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию

Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). Киров, 2020. С. 244-246.
7.Черемисинов М.В. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на яровой ячмень сорта Биос-1: автореф. канд. с.-х. наук / Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2004. 18 с.
8. Изергин С.Н. Морфофизиологические изменения и хлорофилльные мутации ярового ячменя, полученные под влиянием протравителей семян / С.Н.Изергин, Г.П. Дудин, М.В.Черемисинов // Науке нового - века знания молодых: сборник статей 8-й Научной конференции аспирантов и соискателей. Министерство сельского хозяйства РФ, Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. С.29-31.
9. Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на ячмень сорта Биос-1 // Материалы научной сессии КФ РАЕ и КОО РАЕН, Киров. 2004. С. 294-295.
10. Черемисинов М.В. Изменение маркерного waxy-гена ячменя под влиянием фунгицидов-протравителей семян и биологических препаратов // 60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья: материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Киров. 2004. С. 124-126.
11. Черемисинов М.В., Помелов А.В. Выявление мутагенного эффекта фунгицидов при обработке семян ячменя методом протравливания // Экология родного края: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. Киров: Изд-во ООО Радуга-ПРЕСС, 2016. С. 324-328.
12. Ренгартен Г.А.Использование индуцированного мутагенеза с целью создания исходного материала ячменя в Вятской сельскохозяйственной академии / Г.А.Ренгартен, С.А.Емелев, М.В. Черемисинов // Вестник Вятской ГСХА. 2020.№ 3(5). С.4.
13.Черемисинов М.В. Разработка новой системы методов борьбы с вредителямимуки и готовой хлебородукции на хлебопредприятии // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.2016.С.237-242.
14. Емелев С.А., Черемисинов М.В. Изучение поражаемости мутантов ярового ячменя болезнями и вредителями на естественном фоне // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию со дня образования агрономического факультетаФГБОУ ВО Вятская ГСХА. 2019. С. 454-458.
15.Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Влияние протравителей семян на изменчивость растений ярового ячменя // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50- летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА. 2003. С.156-159.

УДК 631.23: 632

ЭКОЛОГИЗИРОВАННАЯ ЗАЩИТА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В ПИТОМНИКЕ

Попова А.С.- студентка 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В данной статье представлен аналитический обзор современных мировых литературных источников, связанных с элементами технологии защиты саженцев в питомниководстве от болезней и вредителей. Приведены данные о состоянии питомниководства в РФ и за рубежом в настоящее время, показаны основные проблемы развития питомниководства.

Для выращивания здорового качественного посадочного материала необходимо соблюдение комплексных методов: агротехнических, биологических, фитосанитарных и химических, которые включают в себя несколько этапов.

Ключевые слова*:* система защиты, биологизация, биопрепараты,питомниководство, болезни, вредители.

В целях реализации Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 года № 350 утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Предусмотрена разработка подпрограммы «Развитие питомниководства и садоводства». Для РФ это актуально, так как более 80 % посадочного материала завозится из-за рубежа.

По данным экспертов, в Россию ввозится до 13 млн. саженцев в год, при этом они не всегда хорошего качества.

Производство саженцев с необходимыми качественными показателями обусловлено не только выбором здорового, высокопродуктивного исходного материала с типичными сортовыми признаками, важное значение имеет обеспечение предотвращения проникновения, размножения и накопления на них опасных вредных организмов на дальнейших этапах возделывания, что прописано в ГОСТ Р 53135-2008 [1].

Химические препараты могут накапливаться в почве и сточных водах, губительно действовать на энтомофагов, негативно влиять на почвенную микрофлору, приводить к возникновению устойчивых к пестицидам болезней и вредителей. В мире множество фитопатогенов, вредителей и сорных растений, у которых развилась резистентность хотя бы к одному из применяемых химических пестицидов [1].

Для улучшения экологической обстановки рассматривается путь решения – биологизация земледелия. При биологизации используют биологические приемы защиты растений, восстановление и поддержание плодородия почв. Уменьшение использования химических пестицидов и увеличение применения биологических средств защиты растений становится новым мировым трендом и фактором конкурентоспособности сельхозпродукции [2-4].

По данным Федеральной службы государственной статистики, в период с 2009 по 2019 гг. площадь плодово-ягодных насаждений в РФ уменьшилась на 34,3 тыс. га, а площадь плодово-ягодных плодоносящих насаждений – на 51,8 тыс. га.

Снижение площадей в первую очередь связано с недостатком питомников, на начало 2019 года в России насчитывался всего 1221 питомник по выращиванию посадочного материала. Для сравнения, в каждой стране Евросоюза насчитывается по меньшей мере 5 тыс. питомников, наиболее бурное развитие питомниководства в Польше, где количество питомников увеличилось за 20 лет в 6 раз [5].

Для получения здорового посадочного материала необходимы различные методы фитосанитарных мероприятий, которые включают в себя следующие этапы.

Первый этап. Качество посадочного материала зависит от структуры, механического состава почвы, соблюдения севооборота и т.д. Расположение питомников или молодых насаждений на этих землях сразу после раскорчёвки приводит к тому, что накопленная в почве патогенная микрофлора заражает вновь посаженные саженцы [2-3].

Существуют биологические способы очистки почвы от патогенов и остатков пестицидов:

1. Использование Биочара – это древесный уголь. Для сниения содержания почвенных фитопатогенов – добавление биочара в посадочную среду. Биоуголь для удаления из почвы остаточных пестицидов и фитотоксинов [2-3].

2. Применение органических удобрений приводит к улучшению качества почвы, повышению устойчивости саженцев к возбудителям болезней и вредителям. Полезные микроорганизмы способствуют растворению связанных или недоступных питательных веществ в органических удобрениях, компосте или почве. Они делают их доступными для поглощения растениями; производят растительные гормоны, которые могут усиливать рост корней и контролировать распространение патогенов за счет производства органических кислот, антибиотиков, ферментов и т. д.

3. Компостирование – для переработки органических остатков. Он способствует накоплению питательных веществ и микробиологически активного субстрата для выращивания растений.

4. Сидераты – это органическое удобрение, которое можно выращивать как для обогащения почвы азотом и микроэлементами, так и для очистки почвы от остатков пестицидов [1-5].

5. Органические удобрения промышленного производства улучшают качество почвы, они являются иммуномодуляторами для почвенных микроорганизмов (препараты Гуми, Гумат – на основе гуминовых кислот; Байкал – содержит молочно-кислые бактерии; БиоМастер – основа препарата – вытяжка из сапропеля; Азотовит, Инбио-Фит – бактериальные удобрения) [1-5].

Второй этап – определение качества и фитосанитарная оценка маточников, привоев и подвоев, в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ Р 53135-2008.

Подвои должны быть свободными от карантинных вредителей и болезней, а также от различного рода повреждений, заражённости болезнями и вредителями. Иметь адаптацию в регионе.

Маточные деревья должны регулярно тестироваться на наличие вирусных и других заболеваний [6-20].

Третий этап – мониторинг в целях выявления неблагоприятных факторов выращивания посадочного материала, а также наличия болезней и вредителей. Мониторинг может проводиться с помощью визуального осмотра и отбора проб образцов.

Основной болезнью саженцев в питомнике является корневой рак, его возбудитель – палочковидная бактерия вида *Agrobacterium tumefaciens* и корневая гниль, возбудитель гриб *Phytophtora cactorum*. Также имеются болезни: антракноз – возбудитель, гриб *Cryptosporio psiscurvispora* (синонимы *Peziculama licorticis, Gloeosporium malicorticisCordley*); бураяпятнистостьлистьев, её вызываетгриб*Aposphaeria pomi* (синоним*Mycosphaerella pomi*); черныйрак – гриб *Sphaeropsis malorum*; полегание сеянцев плодовых, или черная ножка – сумчатый гриб, принадлежащий к роду *Rhizoctonia D. C*., кроме того, возбудителями полегания сеянцев могут быть грибы из родов *Pythium Pringsh, Fusarium Linkex Fr., Botrytis Mich. ex. Fr., Alternaria Nees. Ex Wallr*; мучнистая роса – грибы вида *Podosphaera leucotricha* Salm , хлороз листьев – дефицит поступления питательных веществ.

Основные вредители корней: – хрущ волосатый (волосистый) *Anoxiapilosa*, хрущ июньский *Amphimallon solstitialis*, хрущ майский восточный *Melolontha hippocastani*, хрущ майский западный *Melolontha melolontha L*.; щелкун блестящий *Selatosomus aeneus*, щелкун полосатый *Agriotes lineatus*, щелкун посевной малый *Agriotes sputator*, щелкун степной *Agriotes gurgistanus*, щелкун темный *Agriotes obscurus,* щелкун черный *Athous niger*, щелкун широкий *Selatosomus latus*, медведка обыкновенная *Gryllotalpa gryllotalpa*.

Основные вредители надземной части дерева: златки *Buprestidae* выедают почки, цикадки *Cicadellidae,* яблоневая моль *Hyponomeuta malinella*, калифорнийская щитовка *Quadraspidiotus perniciosus,* листовертки *Tortricidae* или *Olethreutidae*, клещ красный плодовый *Panonychus ulmi*, тля *Aphispomi* и другие. Огромный вред наносят зайцы *Lepus* и мыши *Microtus arvalis,* которые в зимний период могут уничтожить до 50 % молодых насаждений.

В настоящее время для фитосанитарного мониторинга используют аэрофотоснимки. Которые позволяют определить, сколько пестицидов требуется культурам [5].

Четвертый этап – проведение защитно-профилактических: использование устойчивых сортов, выбор оптимальной даты посадки и плотности, сокращение использования азотных удобрений, поддержание, или создание экологической инфраструктуры, которая будет защищать и усиливать деятельность основных антагонистов.

В борьбе с возбудителем корневого рака строго соблюдать севооборот, не закладывать питомник на заплывающих, тяжелых, непроветриваемых почвах.

В питомнике следует применять микробиологические. Одним из наиболее эффективных является гриб рода *Trichoderm,* которыйподавляет фитогрибы *Phytophthora* и *Verticillium,* корневые и плодовые гнили, снижает увядания различной этиологии, паршу на семечковых культурах. Вступает в симбиоз с корнями (микоризу), усиливая питание растений [5].

Бактерии рода *Pseudomonas fluorescens* штамм АР-33 эффективны в борьбе с бактериальными и грибковыми заболеваниями. В России на его основе разработан препарат Ризоплан, Ж (1 млрд КОЕ/мл), обладающий биостимулирующим действием и хорошей эффективностью против мучнистой росы, бурой ржавчины, гельминтоспориозной гнили, фитофтороза, серой и плодовой гнилей, черной ножки, пятнистостей листьев.

В РФ созданы и успешно применятся биофунгициды на основе *Bacillus Subtilis,* которая хорошо показала себя в борьбе с паршой, мучнистой росой и монилиозом. В России представлены препараты Фитоспорин- М, Ж – это живая споровая бактериальная культура *Bacillus Subtilis 26 Д* (титр не менее 1 млрд живых клеток и спор/мл); Алирин-Б, Ж (титр не менее 109 КОЕ/мл) *Bacillus subtilis* штамм В-10 ВИЗР; Бактофит, СП (БА-10000 ЕД/г, титр не менее 2 млрд спор/г) *Bacillus subtilis* штамм ИПМ 215 и Гамаир, КС (титр 1010 КОЕ/мл) – *Bacillus subtilis* штамм М-22 ВИЗР [5].

Комплексная борьба с вредителями включает в себя профилактические меры, мониторинг вредителей, усиление естественных врагов вредителей, биотехнические методы борьбы и устойчивость сорта, гибрида растений [5].

Одним из наиболее эффективных направлений является применение феромонов в целях мониторинга, массовый отлов для снижения численности популяции и дезориентация самцов для прерывания половой коммуникации насекомых. Применение феромонов снижает химические обработки [6-20].

Для борьбы с насекомыми вредителями также используют биоинсектициды. Биопрепарты не токсичны, не накапливаются в почве, безвредны для растений и животных [5].

В агропромышленном комплексе РФ используют биопрепараты: Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг, титр не менее 60 млрд спор/г) (*Bacillusthuringiensis,* var. Kurstaki), Битоксибацелин, П (БА-1500 ЕА/мг, титр не менее 20 млрд спор/г) (*Bacillusthuringiensis*), Вертимек, КЭ (18 г/л), Биокилл, КЭ (10 г/л), Крафт, ВЭ (36 г/л), Мекар, МЭ (18 г/л) (Абамектин – действующее вещество биологических пестицидов (химический класс авермектины)), Фитоверм, КЭ (2 г/л) (Аверсектин С).

Недостатком биопрепаратов является короткий срок годности, их эффективность снижается при неблагоприятных погодных условиях: дождь, УФ-излучение, низкие температуры. Биопрепараты обладают замедленным действием, по сравнению с препаратами химического происхождения, их целесообразно использовать только при малой и средней численности вредителей.

Численность вредителей могут сдерживать энтомофаги. К энтомофагам относятся: трихограмма *Trichogramma evanescens* (яйцеед) – насекомое, личинка которого развивается в теле вредителя; божьи коровки *Coccinellidae,* галлица афидимиза (Aphidoletesaphidimyza Rond), которые поедают тлю; златоглазки *Chrysopidae*; хищные клещи *Phytoseiulus persimilis, Amblyseius californicus;* ихневмоноидный (*Ichneumonoidea*) *Parasitica* наездник [5].

Одним из приёмов привлечения энтомофагов в питомник является посадка нектароносных растений вдоль приграничных земель, дорог, канав, так как для размножения многих энтомофагов нужна пыльца и нектар цветущих растений, таких как клевер, рапс, донник и др. Энтомофагов можно искусственно разводить в лабораториях и на биофабриках. Их потом выпускают в питомник с помощью дронов, самые эффективные – это трихограмма (яйцеед) и хищные клещи.

К агротехническим методам относится прополка. Это одна из немаловажных мер борьбы с вредителями и болезнями, а также улучшения качества почвы и насыщение ее

кислородом, также она позволяет исключить использование гербицидов, так как сорная растительность может служить источником инфекции и местом обитания вредителей [5].

Таким образом, для производства здорового посадочного материала важное значение имеет здоровая почва, первичное обеззараживание и дальнейшая защита уже оздоровленных клонов от перезаражения опасными вредными организмами на последующих этапах технологической цепочки. Применение модернизированных и инновационных технологий для выращивания посадочного материала позволит быстрее выявлять и устранять имеющиеся проблемы в питомнике.

Литература

1.Ренгартен Г.А. Основные организмы-индикаторы плодородия почв на Севере России/ Г.А. Ренгартен// Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров, 2022. С. 121-127.

2. Ренгартен Г.А. Биологизация плодородия почвы и влияние удобрений в садах / Ренгартен Г.А.// Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2021. Т. 33. С. 59-62.

3. Ренгартен Г.А., Коробицын С.Л. Биологизация почвы и удобрения в севообороте/ Г.А. Ренгартен, С.Л. Коробицын// Проблемы агрохимии и экологии - от плодородия к качеству почвы: материалы Всероссийской научной конференции. Москва, 2021. С. 153-156.

4. Ренгартен Г.А., Коробицын С.Л. Инновационные технологии в земледелии / Г.А Ренгартен, С.Л. Коробицын // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров, 2020. С. 53-63.

5. Ренгартен Г.А. Инновационные технологии в растениеводстве и селекции растений / Ренгартен Г.А.// Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы. Коллективная монография. Киров, 2020. С. 40-52.

6. Туткин Г.А. Роль иммунных к парше сортов яблони и слаборослых вставочных подвоев в создании садов интенсивного типа: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук Г. А. Туткин// / Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2010

7. Седов Е.Н., Муравьев А.А., Туткин Г.А. Роль иммунных к парше сортов яблони и систем формирования кроны в интенсификации садоводства / Е.Н. Седов, А.А. Муравьев, Г. А. Туткин// Достижения науки и техники АПК. 2010. № 5. С. 39-40.

8. Ренгартен Г.А. Влияние низкостебельных кулис на землянику садовую крупноплодную / Г.А Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. 2014. С. 69-72.

9. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник научных статей. Орел, 2013. С. 138-148.

10. Ренгартен Г.А. Новый приём в технологии возделывания земляники сорта Лорд/ Г.А Ренгартен // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Киров. 2014. С. 178-182.

11. Туткин Г.А., Седов Е.Н., Муравьёв А.А. Создание интенсивных садов яблони с использованием карликовых вставочных подвоев и иммунных к парше сортов / Г.А. Туткин, Е.Н. Седов, А.А. Муравьёв // Сельскохозяйственная биология. 2009. Т. 44.№3. С. 24-28.

12. Макаркина М.А., Туткин Г.А. Выход товарных плодов после хранения у иммунных к парше сортов яблони, выращенных в интенсивных садах / М.А. Макаркина, Г.А. Туткин // Аграрный вестник Урала. 2010. №6 (72). С. 47-48.

13. Туткин Г.А., Макаркина М.А. Биохимическая оценка плодов иммунных к парше сортов яблони в зависимости от подвоя/ Г.А. Туткин, М.А. Макаркина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2009. № 3 (18). С. 38-40.

14. Интенсивные безопорные сады яблони с использованием слаборослых вставочных подвоев / Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, З.М. Серова, Г.А. Туткин // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014. № 51. С. 230-235.
15. Туткин Г.А., Седов Е.Н., Муравьёв А.А. Продуктивность иммунных к парше сортов яблони в экстенсивных и интенсивных садах/ Г.А. Туткин, Е.Н. Седов, А.А. Муравьёв // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник научных статей. Орёл, 2009. С. 14-19.
16. Туткин Г.А., Седов Е.Н., Муравьёв А.А. Удельная продуктивность и скороплодность иммунных к парше сортов яблони на сильнорослом семенном и слаборослых вставочных подвоях/ Г.А. Туткин, Е.Н. Седов, А.А. Муравьёв // Создание адаптивных интенсивных яблоневых садов на слаборослых вставочных подвоях: материалы международной научно практической конференции. 2009. С. 147-151.
17. Ренгартен Г.А. Урожайность и характер развития корневой системы у иммунных к парше сортов яблони в зависимости от силы роста подвоя/ Г.А Ренгартен // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012.№21-1(140). С. 34-38.
18. Туткин Г.А., Седов Е.Н. Корневая система деревьев яблони иммунных к парше сортов, привитых на семенном и вставочных подвоях/ Г. А. Туткин, Е.Н. Седов// Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 261-263.
19. Туткин Г.А. Характер силы роста иммунных к парше сортов яблони и Антоновки обыкновенной в зависимости от подвоя при улучшенно - ярусной системе формирования/ Г. А. Туткин// Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения: материалы Всероссийской научно-методической конференции молодых ученых. 2007. С. 149-154.
20. Ренгартен Г.А. Использование карликовых вставочных подвоев яблони для интенсификации садоводства России/ Г.А Ренгартен // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Киров, 2014. С. 173-177.

УДК 633.853.494: 631.559

УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ ЯРОВОГО РАПСА СЕЛЕКЦИИ ФНЦ ВНИИМК В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Прозоров А.А. – студент 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности семян гибридов ярового рапса селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта.

Ключевые слова: рапс, сорта, экологическое сортоиспытание, урожайность.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [12-14,17]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [16]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [1,2,7-19].

В настоящее время в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта создан перспективный селекционный материал масличных культур, в том числе ярового и озимого рапса. Новые селекционные линии по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта [3-6, 20].

Выделенные формы изучаются в конкурсных сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Паралелльно с КСИ новые образцы могут исследоваться и других эколого-географических условиях – экологическое сортоиспытание (ЭСИ), где выявляется наиболее лучшее место для производства продукции. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [12-15, 21,22].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для ярового рапса, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – ячмень. Метеорологические условия в год проведения исследований были контрастными. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 $м^2$, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,5 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 90-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 3…4 см. В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена образцов ярового рапса (сорт: Таврион и образцы: Б 48, П 49/21, 2478, Г 54/21, ГА 114/21). В качестве контрольного для Кировской области использован сорт Таврион (селекции ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта).Сорт характеризуется двунулевым (00) типом (безэруковый, низкоглюкозинолатный).Вегетационный период 80-103 дня – раннеспелый. Устойчив к полеганию и осыпанию. Пригоден к механизированной уборке. Сорта на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивностис сортом контролем Викрос. Существенность различий между сортами и контролем по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}).Уборка рапса в ЭСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов.

Во время уборки рапса определялась влажность семян с помощью влагомера WILE 55. При оценке данного показателя наблюдалось, что большинство образцов были достоверно более влажными, чем контроль Таврион (влажность семян 12,1%) (таблица 1). Семена масличных, в том числе и рапса, должны быть при хранении с влажностью не более 12% (ГОСТ Р 52325-2005), то есть практически все сорта ярового рапса после уборки требовали последующей сушки. В результате проведенных опытов выявлено, что образец 2478 созревает почти наравне с контрольным сортом Таврион. У форма П 49/21 созревание наступает на 3-4 дня позднее контроля, а остальные испытуемые образцы созревают на 5-7 дней позднее сорта Таврион.

Таблица 1 – Влажность семян образцов рапсаЭСИ при уборке

Сорт	Влажность		
	%	± к Таврион	% от Таврион
Таврион (контроль)	12,1	—	100,0
Б 48	14,5	+2,4	120,1
П 49/21	13,1	+1,0	108,5
2478	12,5	+0,4	103,7
Г 54/21	14,2	+2,1	117,6
ГА 114/21	13,1	+1,0	108,1
$НСР_{05}$		0,8	

Примечание: «–» - семена более сухие, «+» - семена более влажные, чем контроль

Почти все сортообразцы дали прибавку (+ 0,03…0,31 т/га) бункерной урожайности по сравнению с контрольным сортом Таврион.

Наиболее высокие урожаи семян 1,30 т/га (+более 30%) в 2022 году дал гибрид 2478 по сравнению с контролем, за счет оптимального сочетания элементов структуры урожая.

Таблица 2 – Бункерная урожайность образцов рапса ЭСИ

Сорт	Урожайность		
	т/га	± т/га к Таврион	% от Таврион
Таврион (контроль)	0,99	—	100,0
Б 48	1,05	+0,06	106,1
П 49/21	1,10	+0,11	110,6
2478	1,30	+0,31	131,1
Г 54/21	1,02	+0,03	103,0
ГА 114/21	0,74	-0,26	74,2
НСР $_{05}$		0,14	

Урожайность кондиционных семян контрольного сорта и гибридов рапса отражена в таблице 3: у контрольного сорта Таврион получена 0,99 т/га. Большинство гибридов дали прибавку урожайности кондиционных семян по сравнению с контролем (+0,01…0,30 т/га).

Наиболее высокий и достоверный урожай семян 1,08 т/га (+ около 30%) в 2022 году дал образец 2478 по сравнению с контролем (при НСР 05 = 0,14 т/га).

Данная урожайность считается невысокой, это объясняется отсутствием применения гербицидов и пониженных норм (доз) внесения минеральных удобрений.

Высокие урожаи семян в 2022 году дали образцы П 49/21 и 2478 за счет оптимального сочетания элементов структуры урожая, при этом созревают они практически на уровне контроля Таврион.

Таблица 3 – Урожайность кондиционных семян образцов рапсаЭСИ

Сорт	Урожайность		
	т/га	± т/га к Таврион	% от Таврион
Таврион (контроль)	0,99	—	100,0
Б 48	1,02	+0,03	103,4
П 49/21	1,08	+0,09	109,4
2478	1,29	+0,30	130,7
Г 54/21	0,99	+0,01	100,6
ГА 114/21	0,73	-0,26	73,4
НСР $_{05}$		0,14	

Таким образом, благодаря активной селекции ярового рапса в ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на внешнюю среду сорта. Но при внедрении в конкретном регионе новых сортов сельскохозяйственных культур, и особенно такой требовательной как рапс, необходимо выявить особенности технологии эффективного возделывания для каждого конкретного сорта.

Литература

1. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы V Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. С. 66-69.

2. Балахонцева Л.Н., Дудин Г.П., Емелев С.А., Жилин Н.А. Оценка урожайности сортообразцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Методы и технологии в

селекции растений и растениеводстве: материалы IV Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2018. С. 74-78.
3. Гончаров С.В., Горлова Л.А. Изменение сортимента рапса в России в результате конкуренции на рынке семян // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. № 1 (173). С. 36-41.
4. Гончаров С.В., Горлова Л.А. Масличные культуры: новые вызовы и тенденции их развития // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. № 2 (174). С. 96-100.
5. Горлова Л.А., Бочкарёва Э.Б., Сердюк В.В., Стрельников Е.А., Поморова Ю.Ю. Первый отечественный желтосемянный сорт рапса ярового Кенар // Масличные культуры. 2019. № 3 (179). С. 168-170.
6. Горлова Л.А., Бочкарева Э.Б., Стрельников Е.А., Сердюк В.В. Использование классических и современных методов в селекции рапса (Brassica napus) во ВНИИМК // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. Т. 180. № 4. С. 126-131.
7. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя Изумруд в государственном сортоиспытании Кировской области// Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия». 2017. С. 42-44.
8. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя сорта Изумруд в конкурсном и государственном испытаниях // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.Ф. Тихвинского. ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА. 2013. С. 31-35.
9. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
10. Емелев С.А. Активность биологических протравителей семян на яровом ячмене// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 9 (191). С. 5-10.
11. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
12. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: иатериалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
13. Емелев С.А. Изменчивость ярового ячменя сорта Дина в М2 под действием калийных удобрений //Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 12-15.
14. Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
15. Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
16. Емелев С.А. Создание исходного материала для селекции ярового ячменя под действием мочевины, лазерного излучения и дальнего красного света: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Емелев Сергей

Александрович. - Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2008. 18 с.
17. Емелев С.А. Экологическая оценка применения калийных удобрений на яровом ячмене сорта Биос-1//Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: материалы Международной научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2008. С. 15-19.
18. Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
19. Жилин Н.А., Зайцева И.Ю., Щенникова И.Н., Емелев С.А. Сорт Биос 1 как исходный материал для селекции ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181(вып. 2): С.96-100.
20. Руденко Е.В., Горлова Л.А. Яровой рапс: современное состояние и структура посевов в основных рапсосеющих регионах Российской Федерации // В сборнике: Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур: сборник материалов 10-й Всероссийской конференции с международным участием молодых учёных и специалистов. 2019. С. 150-154.
21. Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
22. N.A. Zhilin, I.N. Shchennikova, S.A. Emelev, G.A. Usova A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 332.36

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПЛАНИРОВАНИЯ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Рассказова А.А., - канд.экон.наук., доцент
Заболотная Е.С. - студентка 4 курса факультета кадастр недвижимости и инфраструктуры пространственных данных
ФГБОУ ВО ГУЗ, г. Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается сельскохозяйственное производство в районах Крайнего Севера. Выявлены ключевые проблемы и предложены пути их решения.

Ключевые слова: сельское хозяйство, Крайний Север, рациональное использование земель.

Сельскохозяйственного землепользования, по нашему мнению, это способность поддерживать рациональное и эффективное использование земель, повышая качественное и количественное содержание земельных ресурсов при устойчивости земельных прав, неизменности границ, территориальном размещении и улучшении экологической устойчивости для целей формирования эффективного сельскохозяйственного производства[10,11,13].

Нынешнее развитие сельскохозяйственного производства указывает о потребности привлечения внимания к проблемам перспективного развития аграрного землепользования [3]. Из основных факторов риска развития земледелия стоит отметить атмосферные специфики региона. Это относится в полной мере и к сложным для сельского хозяйства регионам Сибири и Крайнего Севера.

Необходимо отметить, что развитие Северных зон России одно из важнейших течений стратегического планирования в нашей стране. Так, с 1 января 2022 года указ Президента № 651 «О внесении изменения в Стратегию развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» вступает в силу.

Агропромышленное производство в районах Севера играет и во всё возрастающей степени будет играть в перспективе больше значительную роль в обеспечении местного населения специфическими продуктами питания, крайне необходимыми в экстремальных природно-климатических условиях Севера.

Реформы последних лет в агропромышленном комплексе зон Крайнего Севера велись без учёта особенности аграрного производства в данном регионе.

Объектом изыскания в работе является Сургутский район, самый крупный участок в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре по численности народонаселения и объему индустриального производства. Важнейшими особенностями Сургутского района как объекта аграрного землепользования представляется развитие его экономики и климат.

Экономика района представлена топливно-энергетическим комплексом, который охватывает геологоразведочные, нефтегазодобывающие, трубопроводные предприятия, нефтегазоперерабатывающие заводы. На территории Сургутского района располагается ОАО «Сургутнефтегаз», одно из крупных и эффективных предприятий не только региона, но также всей России.

Существование таких индустриальных гигантов несет большее положительное воздействие на экономику, но в то же время негативно воздействует на экологию и состояние природных ресурсов района. Сургутский район приравнен к районам Крайнего Севера. Климат зоны резко континентальный, его отличают повышенная влажность в весеннелетний и осенний периоды и интенсивная циркуляция воздушных масс. Аграрное производство Сургутского района представлено подсобными предприятиями крупных акционерных обществ, маленькими фермами и крестьянскими объединениями. Первостепенными преобразованиями в использовании земельных ресурсов района, по нашему мнению, представляется оптимизация земельно-ресурсной базы сельского хозяйства [2].

Оптимизация сельскохозяйственного землепользования невозможно без планирования. Планирование сельскохозяйственного землепользования — это определение перспективы развития использования земель на основе социально–экономических программ, утверждённой градостроительной и землеустроительной документацией и результатов прогноза [15].

Целесообразно согласовывать площадь пахотных земель с размещением минимально необходимых посевов. Приведем материалы планирования сельскохозяйственного землепользования в районе на примере нескольких предприятий (табл.).

Муниципальные аграрные предприятия «Тундринское» и «Маяк» обладают многообещающими способностями освоения в пашню плодородных земель, сегодня используемых в качестве сенокосов и пастбищ.

Сдерживание списка аграрных предприятий, преимущественно многообещающих в сельскохозяйственном отношении, можно объяснить необходимостью концентрации экономических и материально-технических ресурсов, сокращения количества объектов строительных работ. Порядок локализации ресурсов – создание специфического инвестиционного освоения земель.

Таблица

Планирование сельскохозяйственного землепользования Сургутского района

Сельскохозяйственные предприятия района	Площадь, га			Оптимизация сельскохозяйственного землепользования на перспективу
	В том числе с\х угодья	В том числе с\х угодья	Из них пашня	
МСХП «Маяк»	26289	9476	19	170
МСХП «Северное»	2460	1469	-	-
МСХП «Тундринское»	9384	4932	84	100
ПТФ «Сургутская»	583	-	-	-
Свх. «Сургутский»	43729	17921	98	260
П.х. «Сайгатино»	19766	10691	49	160
П.х. «Юганское»	52459	22292	33	410
Итого	165805	72487	573	1100

При сложности и неблагоприятности естественных условий для ведения сельского хозяйства в Сургутском районе, да и регионе в целом, нужно учитывать трудозатратность и рискованность земледелия.

Более глубокому применению естественных биологических ресурсов будет способствовать организация новых предприятий и хозяйств, основанных на оленеводстве, заготовке сена, выращивании картофеля и овощей. Эти направления в использовании земель связаны с повышением инфраструктурной обеспеченности местности и мобильности агропромышленного ансамбля района, опирающегося на прогрессивные технологии и средства.

Последующее освоение сельскохозяйственных землепользований Сургутского района подразумевает дополнительное исследование территории, включая крупно- и среднемасштабное картографирование земельных ресурсов, агропочвенное и геоботаническое обследование, агроэкологическое районирование. От полноты и достоверности информации, изображенной государственным мониторингом земель, будет зависеть эффективность применения земель аграрного назначения в районе.

Процесс оптимизации системы сельскохозяйственного землепользования в районе вырабатывается из последовательности решения последующих агроэкологических, природоохранных и технических задач. Необходимо изучить материалы, характеризующие аграрную полезность земель и определить объемы трансформации земель для формирования полноценных массивов сельскохозяйственных угодий.

Перспективная система землепользования в районе должна представлять многостороннюю интеграцию крупных, средних и мелких землепользований.

При планировании аграрного землепользования стоит учитывать природоохранные и природозащитные требования [4].

Устанавливать безопасные режимы и ограничения в использовании земельных и прочих естественных ресурсов – имеет большое значение принимая во внимание малую воспроизводственную возможность северного региона.

Установление оптимальных габаритов сельскохозяйственных землепользований должно учитывать традиционное природопользование с целью поддержания возобнавляемости и сохранения биологического многообразия популяций растений и животных; сбережения исторически сформировавшихся общественных и культурных связей

лиц, относящихся к малочисленным народам; сохранения целостности объектов историко-культурного наследия.

В России в последнее время увеличилась потребность проведения планирования сельскохозяйственного землепользования [1].

Поэтому подводя итог, отметим, что планирование сельскохозяйственного землепользования, основанного на рациональном землепользовании, позволит гарантировать поддержку коренным народам Севера и возможности осуществления разнообразных вариантов традиционного природопользования.

Литература

1. Антропов Д.В., Комаров С.И., Рассказова А.А. К вопросу о форсайт-исследованиях / Д.В. Антропов Д.В., С.И. Комаров. А.А. Рассказова // Современные проблемы землепользования. М: ГУЗ, 2015. С. 88–94.

2. Assessment of the resource potential of agricultural land use for land management purposes. Varlamov A.A., Zhdanova R.V., Rasskazova A.A., Borodina O.B., Galchenko S.A. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. С. 012143.

3. Варламов А.А. Информационно-экономический механизм управления устойчивым землепользованием: коллективная монография / А. А. Варламов, С. А. Гальченко, Д. В. Антропов [и др.]. Москва: ГУЗ, 2022. 548 с. Текст: непосредственный. EDN: UUMMXE

4. Варламов А.А. Система государственного и муниципального управления [Текст]: Учебник / А.А. Варламов. – М.: ГУЗ, 2014. – 452 с.

5.Варламов А.А. Роль ресурсного потенциала для повышения эффективности сельскохозяйственного землепользования / А. А. Варламов, Н. В. Комов, С. А. Гальченко [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 4. С. 5-7. DOI: 10.24411/2587-6740-2020-14061 EDN: LXAZTN

6.Варламов А.А Роль информационного обеспечения при определении эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения/ А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Р.В. Жданова, А.А. Рассказова //Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции. с. Соленое Займище, 2020. С. 611-616. EDN: AAVWMD

7.Варламов А.А, Эффективность применения данных кадастров и мониторинга земель / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Р.В. Жданова, А.А. Рассказова - ГУЗ, 2019. EDN: AZMGST

8. Варламов А.А.: Управление земельными ресурсами. Учебные и методические пособия для студентов высших учебных заведений /А.А. Варламов, А.А. Рассказова. 2007. 68 с. EDN: TLVDWX

9.Гальченко С.А., Жданова Р.В., Комаров С.И., Рассказова А.А. 2020. Совершенствование методики кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения в целях повышения устойчивости развития сельского хозяйства. Международный сельскохозяйственный журнал, 5 (377): 5-9. DOI: 10.24411/2587-6740-2020-15081 EDN: QJFJJR

10. Комаров С.И. Прогнозирование и планирование использования земельных ресурсов и объектов недвижимости: учебник для бакалавриата и магистратуры / С.И. Комаров, А.А. Рассказова. М.: Изд-во Юрайт, 2019. 298 с.

11.Лойко П.Ф., Гальченко С.А., Рассказова А.А., Жданова Р.В. Факториальные и результативные показатели экономической эффективности устойчивого сельскохозяйственного землепользования. // международный сельскохозяйственный журнал. 2019 № 3 (369) С.48-49.

12.Рассказова А.А. Оценка эффективности сельскохозяйственного землепользования на основе агроэкологического потенциала / А.А. Рассказова // Проблемы региональной экологии. 2006. №6. С. 73-77. EDN: TLLUPD

13.Рассказова А.А. Особенности методов планирования использования земельных ресурсов и объектов недвижимости// //Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2018. №6. С.35-41. EDN: XSZXCP.

14.Рассказова А.А. Экономическая эффективность сельскохозяйственного землепользования в регионе Текст.: автореф. дис. канд. экон. наук 08.00.05/Рассказова Анна Александровна/Гос. ун-т по зем-ву. М., 2006. 27 с. EDN: ZNSLPH
15.Рассказова А.А., Синица Ю.С. Применение программно-целевого метода при планировании использования земельных ресурсов и объектов недвижимости // Московский экономический журнал. 2019. № 5. С. 37. EDN: BEVWFL

УДК 634.73: 631.53

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО И ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ

Рахмонов Б.Б.- студент 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в северных регионах России является жимолость синяя. Эта ягодная культура распространена на большей территории России. Жимолость синяя ценна в биохимическом отношении, из ее плодов можно готовить различные продукты переработки, подвергнуть заморозке. В Госреестре селекционных достижений насчитывается 128 сортов [1-8].

Ключевые слова: жимолость синяя, нетрадиционная культура, Госреестр, сорт, селекция, зеленое черенкование, отводки, семена.

Размножение семенами. Семена извлекают из плодов, раздавив ягоды и промыв водой мезгу. Семена содержат эндосперм длиной 2-3 мм, масса 1000 семян колеблется от 0,5 до 32 г. Всхожесть для различных видов неодинакова - от 6 до 100%. У жимолости татарской семена прорастают при температуре 12-20°С без стратификации в течение 15-30 суток, лучше в темноте. Энергия прорастания повышается, если проводят стратификацию семян при 3-5°С в течение одного-двух месяцев. Семена жимолостей синей, двудомной, средней могут прорастать при 15°С без предварительной подготовки. Свежесобранные семена жимолостей каприфоль, золотистой, Королькова, Маака, Максимовича, Рупрехта, обыкновенной нуждаются в холодной стратификации при температуре 2-5°С в течение одного-трех месяцев. У семян жимолости со съедобными плодами хорошая всхожесть наблюдается в первый год после сбора, несколько меньшая - на второй. На третий-четвертый год они теряют всхожесть.

Посев проводят в разное время: летом (свежесобранными семенами), осенью и весной (с предварительной стратификацией в течение одного-двух месяцев). Всходы появляются через 2-5 недель и за год вырастают до 30 см. Сеянцы всех видов готовы к высадке на постоянное место на второй год. Почву для посева семян готовят, смешивая в соотношении 2:1:1 дерновую смесь, речной песок и торф, просеивая полученную смесь на грохоте. Затем к ней добавляют аммиачную селитру и калийные соли, а также суперфосфат из расчета 1 кг калийно-аммиачной селитры и 1,5 кг суперфосфата на 1 $м^3$ смеси. Этой смесью заполняют ящики, а осенью и весной высевают в них семена (4-5 г на 1 $м^2$). Посев можно проводить непосредственно в гряды, заделывая семена на глубину 0,5 см.

При летнем посеве всходы появляются через 20-26 суток. Зимний и ранневесенний посевы сухими семенами без предварительной подготовки дают всходы через 25-30 суток. Предварительная стратификация во влажной среде при температуре от 0 до 4°С ускоряет процесс прорастания всходов. Они появляются через 10-15 дней после посева. Эти работы проводятся в крытой теплице и требуют дополнительной пикировки. Сибирские селекционеры замачивают семена в течение суток в воде комнатной температуры, которую меняют через 8-10 ч. Замачивание проводят в мешочках за 2,5-3 недели до посева. Затем их помещают в систематически увлажняемый мох, а через 18 суток наклюнувшиеся семена высевают в грунтовые гряды, укрываемые пленкой. Посев проводят в конце мая - июне, не-густо. Необходимость в пикировке отпадает. При раннем осеннем посеве сухие семена

высевают через 2,5 месяца после сбора в посевные ящики или грунт. Семена проходят естественную стратификацию. Однако теплая осень может вызвать преждевременные всходы, которые погибнут зимой.

Сеянцы жимолости с двумя-тремя парами листьев высаживают на подготовленные гряды на расстоянии 5 см один от другого. Растения поливают, почву рыхлят и мульчируют. Первое время сеянцы притеняют. Весной следующего года вносят полное минеральное удобрение, почву рыхлят и мульчируют. Осенью саженцы размещают с интервалом 20-30 см. При этом растения несколько заглубляют, сажая на 2-3 см глубже корневой шейки.

Характер наследования признаков и свойств материнских растений жимолости не изучен. Хорошо размножаясь семенами, они дают разнообразное потомство. Оно может быть либо хуже исходных форм, либо превосходить их по урожайности и качеству плодов. Это разнообразие семенного потомства позволяет селекционеру методом отбора выделить новые перспективные формы.

Вегетативное размножение. Разработанные методы полностью воспроизводят генотип форм и сортов жимолости. При этом отобранные сорта и формы размножают отводками, черенками и делением куста.

Зеленое черенкование - наиболее результативный способ размножения. Черенки заготавливают после окончания роста побегов (в конце третьей декады июня), нарезая верхушки длиной 8-12 см с двумя-тремя междоузлиями. Нижнюю пару листьев удаляют, верхнюю оставляют. Черенки высаживают наклонно в увлажненный субстрат, состоящий из 20 см песка и торфа в соотношении 2:1. Температура воздуха должна быть 25-30°С. Размещение черенков (7х3)- (7х5) см. На 8-12-й день образуется каллус, на 12-15-й - корни. В это время необходимо проветривать теплицу или рассадник, снизить частоту полива. В первой декаде сентября укорененные черенки высаживают в школу или в мае в грунт.

Можно проводить размножение жимолости *одревесневшими черенками*. Их нарезают в начале зимы, используя сильные годичные приросты длиной 20-25 см, и хранят в снежном бурте или в песке в подвале. В конце апреля - начале мая их высаживают под углом 45° в подготовленные гряды с размещением 20х10 см. Затем проводят мульчирование торфом или перегноем, оставляя на поверхности только верхушечную почку. На месте укоренения черенки находятся 2-3 года, а затем их пересаживают на постоянное место. Метод малоперспективен из-за низкой приживаемости (не более 20%). Одревесневшие черенки можно подготовить и укоренить с осени. Черенки должны содержать не менее четырех почек. Их сажают в хорошо подготовленные гряды так, чтобы 2-3 почки были под землей, а две над землей, почву мульчируют. Черенки на зиму прикрывают лапником. Весной почву рыхлят. Как и в первом случае, черенки находятся на месте укоренения 2-3 года. Осеннее черенкование увеличивает приживаемость черенков [9].

Жимолость можно размножать *отводками*. Маточные растения должны быть рассажены достаточно редко, чтобы побеги можно было пригибать во все стороны. Эту работу проводят весной до образования цветков и листьев. Размножение отводками осуществляют двумя способами. В первом случае землю с двух сторон куста углубляют, укладывают в углубления побеги, пришпиливают и привязывают к колышку. Сверху засыпают питательной почвой и поливают.

Второй способ предусматривает максимальное получение посадочного материала. Побеги пригибают, пришпиливают через 3-4 почки, засыпают питательной землей и хорошо поливают. После образования корневой системы отводки отделяют от маточного куста и только в следующем году высаживают на постоянное место. Этим обеспечивается образование более мощного корневого кома. Маточное растение может быть еще раз использовано для этой цели через 2-3 года. В год посадки осенью или в начале зимы куст необходимо обвязать крепким шпагатом, тонкой капроновой веревкой или шнуром, чтобы избежать слома ветвей при сильном снегопаде. Взрослые кусты требуют такого же ухода. На высоте, равной 2/3 высоты куста, их обвязывают прочным материалом или проволокой в

виде обруча. Можно подвязать куст к колу или рейке. Удобно натянуть проволоку с двух сторон всего ряда и к ней привязать кусты.

Список районированных сортов жимолости по Кировской области.

Раннего срока созревания

Голубое Веретено. Выведен в НИИ садоводства Сибири имени МАЛисавенко. Высокозимостойкий и холодостойкий. Вступает в плодоношение на 4-5 год после посадки. Куст компактный, сильнорослый. Ягоды легкие, удлиненно-веретеновидной формы с сильным восковым налетом, бугристые, массой до 0,7 г, сладковато-кислые с горчинкой, при созревании осыпаются, при избытке влаги могут разрываться пополам. Содержат: Сахаров до 4,2%, витамина С - 23,4 мг%, сухих веществ - 10,55%, пектиновых веществ - 0,47%, кислот -2,63%. Для получения урожая необходимы сорта опылители.

Основное назначение - для потребления в свежем виде и для переработки.

Синяя птица. Выведен в НИИ садоводства Сибири имени М.А.Лисавенко. Зимостойкость высокая. Куст среднераскидистый, сильнорослый с тонкими побегами, самобесплодный. Ягоды массой 0,7 г, удлиненно-овальной формы, на длинной плодоножке, с сильным восковым налетом, кисло-сладкие, ароматные, с незначительной горчинкой, для употребления в свежем виде и переработки.

Томичка. Выведен на Бакчарском опорном пункте НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Среднераннего срока созревания. Высокозимостойкий, самобесплодный. В плодоношение вступает на 4 год после посадки. Куст высотой до 1,5 м, с изогнутыми побегами средней толщины. Отличается быстрым ростом в первые годы жизни. Листья крупные, темно-зеленые, удлиненно-овальные, сложены лодочкой по главной жилке. Ягоды слабобугристые, крупные, массой до 0,9 г, удлиненно-овальные, с валиком вокруг верхушки, темно-синие, почти черные, с восковым налетом. Кожица тонкая, мякоть средней плотности, кисло-сладкая, с приятным ароматом. Сорт склонен к осыпанию, поэтому ягоды рекомендуется собирать по мере созревания. Урожайность высокая. Лучшие опылители - сорта Голубое веретено, Синяя птица, Павловская, Васюганская, Бакчарская. Назначение ягод - универсальное.

Нижегородская ранняя. Выведен в Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. Зимостойкий. В плодоношение вступает на 4 год после посадки. Куст среднерослый, раскидистый с тонкими, изогнутыми побегами. Ягоды с кожицей средней толщины, крупные, массой до 0,8 г, грушевидные, темно-синие с восковым налетом. Мякоть нежная, сочная, кисло-сладкого вкуса. Осыпаемость плодов слабая. Урожайность высокая.Назначение ягод - универсальное.

Среднего срока созревания

Нимфа. Выведен на Павловской опытной станции Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова. Зимостойкий, самобесплодный. Куст с густой, округлой кроной высотой до 1,5 м, с длинными, прямыми побегами. Отличается быстрым ростом в первые годы жизни. Листья крупные, темно-зеленые, выпуклые, слабоволнистые. Ягоды крупные, массой до 1,0 г, удлиненно-веретеновидные, слегка изогнутые, голубовато-синие с восковым налетом. Кожица плотная, мякоть волокнистая, кисло-сладкая с сильным ароматом. Осыпаемость плодов слабая. Урожайность высокая.

Лучшие сорта - опылители Голубое Веретено, Синяя Птица, Кувшиновидная, Томичка, Фиалка. Назначение ягод - универсальное.

Павловская. Выведен во Всероссийском НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. Зимостойкий, самобесплодный. Куст прямостоячий, средней величины, широкий, с толстыми прямыми побегами. Ягоды очень крупные, массой до 1,2 г, удлиненные, с широким плоским основанием и заостренной верхушкой, темно-синие, с сильным восковым налетом, кожица толстая, мякоть волокнистая, десертного кисло-сладкого вкуса, со слабым ароматом. Оценка вкуса - 4,5 балла. Осыпаемость плодов слабая. Назначение ягод - потребление в свежем виде, для различных видов переработки и глубокого замораживания. Рекомендуется для центральной и южной зон Кировской области.

Позднего срока созревания

Поздняя из Павловска. Выведен во Всероссийском НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. Зимостойкий, самобесплодный. Куст среднерослый, компактный с толстыми побегами. Ягоды крупные, массой 0,6 г, удлиненно-овальные, синие, с восковым налетом, кисло-сладкие, с сильным ароматом. Оценка вкуса - 4,5 балла. Урожайность хорошая Назначение - для потребления в свежем виде и глубокого замораживания. Рекомендуется для центральной и южной зон Кировской области.

Амфора. Выведен на Павловской опытной станции Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. Высокозимостойкий, скороплодный, самобесплодный. Куст компактный, негустой, округлый, высотой до 1,5 м. Побеги толстые, прямые, торчащие косо вверх. Листья средней величины, зеленые, с едва заметной желтизной. Ягоды очень крупные, массой до 1,2 г, правильной удлиненно-кувшиновидной формы с ровным валиком вокруг верхушки, почти гладкие, голубовато-синие с сильным восковым налетом. Кожица плотная, мякоть суховатая, кисло-сладкая, без аромата. Осыпаемость зрелых ягод отсутствует, сорт пригоден для одноразового сбора урожая. Урожайность высокая. Лучший опылитель - сорт Фиалка.

Морена. Выведен во Всероссийском НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. Зимостойкий, устойчивый к колебаниям температуры воздуха в зимний период. Самобесплодный. Куст сильнорослый, негустой, округлый, высотой до 1,7 м. Побеги тонкие, слабо изогнуты у верхушки. Листья крупные, светло-зеленые. Характерная особенность сорта - крупные листовидные прицветники длиной 2-3 см. Ягоды с тонкой кожицей, очень крупные, массой более 1,0 г, удлиненно-кувшиновидные, почти цилиндрические, с неровным валиком у верхушки, бугристые, сине-голубые с сильным восковым налетом. Мякоть волокнистая, сочная, кисло-сладкого десертного вкуса, со слабым ароматом. Спелые ягоды не осыпаются, усилие отрыва от плодоножки среднее. Урожайность высокая. Лучшие опылители - сорта Голубое веретено, Виола.

Назначение ягод - потребление в свежем виде, пригоден к глубокому замораживанию.

Литература

1. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А. Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сб. матер. Междунар науч.-практич. конф. Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.
2. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022.- № 4. С. 54-59.
3. Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России/ В.Н. Сорокопудов, Л.С. Литвинова, Л.С. Ширина // Фундаментальные исследования. 2013. № 11. ч. 1. С. 115-121.
4. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник науч. ст. Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 138-148.
5. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Р.В. Подкопайло, Л.С. Литвинова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014.№3. С. 39.
6. Ренгартен Г.А.Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник науч. тр. XV Междунар. науч.- практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. Киров, 2015. ч. 2. С. 68-73.
7. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен //Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: матер. Всерос. науч.- практич. конф. с междунар. участием, посвящ.

75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА, Киров, 2019. С. 357-360.
8. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: матер. II Всерос. науч.-практич. конф. Киров, 2020. -С. 51-54.
9. Ренгартен Г.А. Влияние препаратов ризогенеза на регенеративную способность зеленых черенков жимолости синей/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник научных трудов международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и соискателей. В 2-х частях. 2013. С. 99-103.

УДК 579.64

АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ КРЕСС-САЛАТА

Россохина М.А.– студентка 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Зыкова Ю.Н., канд. биол. н., доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Анализировали микрозелень кресс-салата, для проращивания которой были использованыразличные стимулирующие питательные растворы, биопрепараты и цианобактерии. По результатам полученных данных отмечено, что все используемые инокулянты стимулировали рост и развитием кресс-салата. Установлено, что наиболее ярко выраженный эффект стимуляции отмечен в варианте с обработкой цианобактерией *Fischerella muscicola*.

Ключевые слова: стимуляторы роста, ризогенный эффект, цианобактерии, кресс-салат, корневин,гетероауксин, эпин-экстра.

Микрозелень – это молодые побеги, которые срезали на этапе появления первых листочков. У микрозелени высокая пищевая ценность, во много раз выше, чем у обычной зелени. Поэтому ее рекомендуют включать в рацион питания человека. Дело в том, что росток микрозелени когда его срезают находится в стадии активного роста, и на этом этапе он содержит полезные вещества в максимальной концентрации. Микрозелень является прекрасным источник витамина С и микроэлементов, таких как магний, медь, калий, цинк и железо. Они в свою очередь защищают организм от ряда заболеваний, укрепляют иммунитет и улучшают работу сердца и сосудов.

Кресс-салат это съедобное однолетнее или двултенее растение из семейства Крестоцветные, рода Клоповник (Lepídium). Родиной кресс-салата считается Иран, Южная и Северо-Восточная Африка. Это однолетнее растение может быть высотой примерно 30 – 60 см, имеет простой корень, который с легкостью выдирается из земли. Нижние листья цельнопластные или дважды перисторассеченые, средние – трижды рассеченые, верхние линейные, цельные синевато-зеленого цвета. Мелкие бледно-розовые или белые лепестки околоцветника собраны в рыхлые разветвленные кисти-соцветия. Плоды – стручочек (5-6мм длиной и шириной до 4 мм) широкоовальной формы крылатый в верхней части венчается столбиком. Мелкие семена слегка сплюснутые, гладкие сохраняют свою всхожесть до 4 лет. Цветет кресс-салат с июня по июль месяц, плоды созревают все лето до самых поздних холодов[1-3].

Цель работы: анализ эффективности применения стимуляторов роста для получения микрозелени кресс-салата.

В работе использовали семена кресс-салата сорта «Забава». Данный сорт относится к посевной сортоформе.Раннеспелый (25–30 дней) сорт для выращивания в открытом и защищённом грунте, а также на подоконниках. Розетка приподнятая, высотой 20–30 см, диаметром 8–10 см. Листья зелёные, нежные, слабо-острого вкуса, напоминают хрен. Используется в свежем виде в салатах и как приправа.

Для выращивания микрозелени важно соблюдать требования по отсутствию вредных химических веществ в конечном продукте, поэтому в приоритете использовали биоагентыдопустимые к применению в сельском хозяйстве, в том числе для микрозелени [4-8].

Для инокуляции семян применяли: раствор Кнопа (минеральная среда); Корневин – биостимулирующий препарат, в состав которого входит индолилмасляная кислота (ИМК), которая является естественным фитогормоном, вырабатываемым самим растением с целью сигналинга биохимических процессов;

Гетероауксин – препарат стимулятор корнеобразования на основе индолилуксусной кислоты (ИУК) –которая так же относится к эндофитогормонам растений; Эпин-Экстра – искусственно созданный аналог природного биостимулятора, адаптоген с ярко выраженным антистрессовым действием; *Fischerella muscicola* – почвенная цианобактерия (ЦБ), обладающая ростстимулирующими свойствами, ингибирует развитие фитопатогенов[9-11].Выбор инокулянтов был обусловлен проведенными ранее исследованиями по их применению на различных культурах [12-15]. Опыт закладывали методом чашечных культур в 3х повторностях. В каждую чашку помещали по 10 мл инокулянта, в зависимости от варианта опыта. Затем раскладывали по 50 семян в каждую. На 4-е сутки появились всходы. При анализе биометрических параметров на 7-е сутки было установлено, что наиболее эффективно подействовали на вегетацию кресс-салата биопрепарат Гетероауксин и ЦБ (рис. 1, 2).

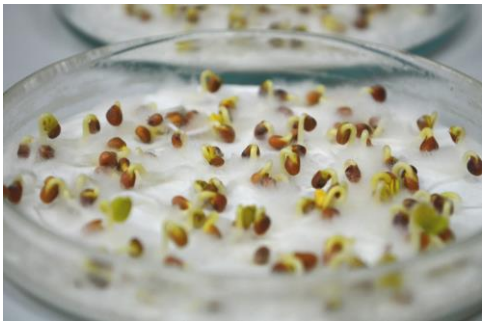


Рисунок 1 – Проростки кресс-салата в чашках Петри

В этих вариантах растения опережали контрольный вариант по развитию корневой системы на 67%, по развитию проростков – на 113%.

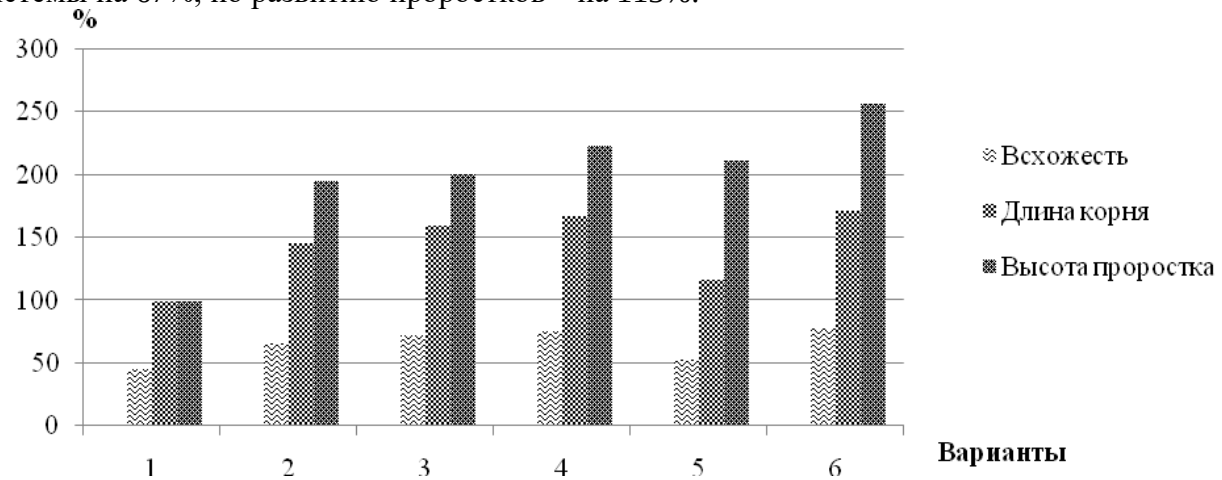


Рисунок 2 – Влияние инокуляции на всхожесть семян и развитие проростков *Amaranthus hypoch*. Варианты: 1 – Контроль; 2 – Полная питательная смесь Кнопа; 3 –Корневин; 4 – Гетероауксин; 5 – Эпин-Экстра; 6 – *Fischerella muscicola*

По результатам проведенных нами исследованийустановлена высокая эффективность изученных коммерческих биологических препаратов Корневин, Гетероауксин и Эпин-Экстра

и разумность применения их при выращивании микрозелени кресс-салата. Так же следует отметить что наряду с известными выше перечисленными биопрепаратами высокий ростстимулирующий и ризогенный эффект оказала суспензия на основе *Fischerella muscicola*.

Литература

1. Циунель М.М. Кресс-салат // Гавриш. №6. 2006. С. 8-11.
2. Домрачева Л.И., Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л.Использование почвенных цианобактерий в агрономической практике // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы. Коллективная монография. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 22-39.
3. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений // Микроорганизмы и плодородие почвы: матер. I Всеросс. научно-практич. конф. с международным уч. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С. 57-63.
4. Домрачева Л. И., Ковина А. Л., Зыкова Ю. Н. Использование микробов-интродуцентов при выращивании декоративных культур в городских условиях // Особенности урбоэкосистем подзоны южной тайги Европейского Северо-Востока / Под ред. Т. Я. Ашихминой, Л. И. Домрачевой. Киров, 2012. (Вятский государственный гуманитарный университет) С. 169–179.
5. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Ростстимулирующая активность цианобактерий и их роль в формировании микробных комплексов // по материалам Международной научно-практической конференции Перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком». 2015. С. 56-58.
6. Зыкова Ю.Н. Анализ «цветения» городских почв (на пример города Кирова) // «Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах»: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной Киров. 2015. Вятская ГСХА. С. 139-144.
7. Зыкова Ю.Н., Короткова А.В., Трефилова Л.В. Изучение ростстимулирующей активности цианобактерий на декоративной культуре цинния изящная (*Zinniaelegans*Jacq.) //«Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах»: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной Киров. 2015. Вятская ГСХА. С. 146-150.
8. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Кузнецова А.А. Сравнительный анализ ростстимулирующих биопрепаратов на основе различных групп микроорганизмов // «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем»: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Киров, 2016. ВятГУ. Книга 2. С. 395-399.
9. Степанов П.Д., Зыкова Ю.Н., Домрачева Л.И., Стариков П.А., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Эффективность предпосевной инокуляции семян при возделывании *Trifolium pannonicum* // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: матер. XX Всеросс. научно-практич. конф. с международ. уч. Киров: Вятский ГУ, 2022. С. 185-188.
10. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Короткова А.В. Ростстимулирующее действие цианобактерий на декоративные культуры // Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов: материалы II Пущинской школы-конференции Москва: ООО «ИД «Вода: химия и экология», 2016. С. 51-53.
11. Зыкова Ю.Н. Свойства цианобактерий как объектов биотехнологий // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. С. 10-14.
12. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Эффективность применения цианобактериального композита для борьбы с грибами фитопатогенами // Современная

микология в России: материалы четвертого съезда микологов России. Москва, 2017. Том 7. С. 150-152.
13. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Цианобактериальная инокуляция семян томатов как индуктор их стрессоустойчивости // Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева Том 1, Иваново, 2017. С. 86-91.
14. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А. Влияние биопрепаратов на морфометрические показатели огурца обыкновенного (Cucumissativus) // Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева Том 1 Иваново, 2017. С.200-204.
15. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., ТрефиловаЛ.В. Эффективность инокуляции семян овощных растений цианобактериальным композитом// Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: мат. VI Междунар. науч.-практич. Конференции. Новосибирск,2017. С. 165-170.

УДК 634.141: 634.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЕНОМЕЛЕСА ЯПОНСКОГО КАК ПЛОДОВОГО КУСТАРНИКА

Россохина М.А. - студентка 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур на большей территории России является хеномелес японский или айва японская низкая. Этот плодовый кустарник попал в Россию из Японии за счет интродукции и удачно адаптировался на большей территории Европы. Хеномелес ценен в биохимическом отношении как плодовая и лечебная культура, из ее плодов можно готовить различные продукты переработки, купажировать, подвергать сушке. Хеномелес в народе называют северным лимоном, содержит витамина С даже больше чем цитрусовые. Сортов хеномелеса японского в Госреестре селекционных достижений насчитывается 18 [1].

Ключевые слова: хеномелес японский, сорт, нетрадиционная культура, селекция, Госреестр.

Род ChaenomelesIindl. (2га = 34). Семейство RosaceaeJuss. (Розовые; надпорядок Rosanae). Основные виды: Ch. japonica (Thunb.) Lindl. ExSpach (Х. японский), Ch. speciosa (Sweet) Nakai (Х. прекрасный) и Ch. cathayensis (Hemsl.) Schneid. (Х. катаянский). Центром их происхождения считается Восточная Азия. Известны также четыре гибридные группы: Ch. xsuperba (Frahm) Rehd. (Х. превосходный), Ch. x clarkiana C. Web. (Х. Кларка), Ch. xvilmoriniana C Web. (Х. Вильморена) и Ch. xcalifomicaW. Clarce (Х. калифорнийский). В Китае описаны еще два вида - Ch. sinensis (Thouin) Koehne (Х. китайский; и Ch. thibeticaYu (Х. тибетский). Однако К. Уэбер (Weber C, 1964) и Н. С. Пономаренко (1990) считают, что вид Ch. sinensis должен быть включен в род Cydonia. Положение вида Ch. thibetica требует уточнения. В целом роду Chaenomeles свойственна значительная экологическая пластичность и полиморфизм [2,3].

В странах Восточной Азии хеномелес известен с древнейших времен. Первое его ботаническое описание как нового японского вида груши PyrusjaponicaThunb. дал в 1780 г. Тунберг (С. Р. Thunberg). В начале XIX в. хеномелес относили то к роду Cydonia, то к роду Malus. В 1822 г. Линдлей (J. Lindley) выделил его в самостоятельный род Chaenomeles. Как показали исследования Н. С. Пономаренко (1990), род Chaenomeles в генетическом отношении более близок к родам Malus и Pyrus, чем к роду Cydonia. В семенах яблони

фуникулюс прикреплен в верхней части вентрального края, груши - в нижней, а у хеномелеса - смещен в сторону.

Кусты хеномелеса ценятся как красивые декоративные растения. В культуру как плодовое растение введен Х. японский, представители которого растут в природе в провинции Шаньдун в Китае в виде кустарников до 1,5 м высоты.

Первые растения хеномелеса были завезены в Европу почти 200 лет тому назад. Ими оказались представители вида Ch. speciosa. С 1874 г. в Европе известны растения вида Ch. japonica, а с 1880 г. - Ch. cathayensis.

Высокая декоративность способствовала широкому распространению хеномелеса не только в Восточной Азии, но и во многих странах Европы и Северной Америки. В результате многолетней селекции создано много ценных сортов (BloodRed, Victory, Cameo, JetTrail, TexasScarlet, ToyoNishiki и др.), отличающихся разной окраской лепестков и степенью махровости цветков. За последние десятилетия значительное внимание уделяется хеномелесу как плодовому растению. Это дало возможность выделить ряд перспективных форм, обладающих ценными плодами для использования в свежем виде и для переработки. Успешно культивируют хеномелес в Китае, Японии, США, в ряде стран Западной Европы.

В середине XIX в. растения хеномелеса изучались в Никитском и Петербургском ботанических садах России и были рекомендованы для введения в культуру. Серьезную селекционную работу с хеномелесом в начале XX в. провел в Киевском акклиматизационном саду Н. Ф. Кащенко. Это дало возможность в 1937 г. заложить близ Киева первую промышленную плантацию хеномелеса. С середины XIX столетия хеномелес выращивают в Латвии. Однако как плодовое растение его здесь культивируют лишь последние 50 лет, получая до 5-10 т/га плодов. С конца 50-х г. XX в. хеномелес известен в Эстонии, где лучшие его формы дают до 3 т/га плодов. Успешно выращивают хеномелес на Донецкой опытной станции садоводства на Украине, где с молодых растений снимают по 2-3 кг плодов. Положительные результаты получены на Майкопской опытной станции ВИР в России, а также в Кишиневском ботаническом саду в Молдавии, ряде других мест испытания хеномелеса в бывшем СССР [4-8].

Плоды хеномелеса содержат 3,8-7,2% органических кислот, 0,9-1,3% пектиновых веществ, 100-200 мг/100 г мякоти витамина С, около 1000 мг/100 г Р-активных веществ, около 3% Сахаров, 0,6% дубильных веществ. Они отличаются сильным ароматом. Плоды могут употребляться в свежем виде (после хранения 1-2 месяца), но чаще используются для приготовления повидла, джема, пастилы, сока, вина, кондитерских изделий.

Известны гибриды хеномелеса с яблоней. В Японии имеются сорта вида Ch. cardinalisCarr. - Kinjishi, Hinomihata и др. (MaekawaSusumuetal., 1980). Для садовой культуры перспективны Ch. cathayensis, Ch. japonica, Ch. xsuperba и Ch. speciosa.

Хеномелес как плодовая, лечебная и декоративная культура может иметь большее значение. Потенциал ее использован слабо. Необходима интродукция лучших форм и вовлечение их в селекцию. Ареал культуры может быть значительно расширен. Нужны зимостойкие, высокоурожайные, устойчивые к бактериальному ожогу сорта с хорошим качеством плодов для употребления в свежем виде и переработки, особенно для кондитерской промышленности.

Наиболее популярные сорта хеномелеса японского выращиваемые в Российской Федерации.

Альбатрос. Раскидистый куст высотой до 70 см, диаметром до 1,2 м. Листья обратнояйцевидные, длиной до 5-7 см, темно-зеленые, блестящие, с овальными прилистниками. Цветки собраны в плотное соцветие, шириной до 9 см. Венчик диаметром 3,5-4 см, с округлыми белыми лепестками. Плоды овальные, желто-зеленые, среднего размера. Основными достоинствами сорта являются высокая декоративность куста, нехарактерная для хеномелеса белая окраска цветков, побеги без шипов, устойчивость к болезням. Недостатки сорта заключаются невысоком содержании витамина С в плодах и повреждаемости молодых побегов куста листоверткой (на 2-3 балла).

Алюр. Раскидистый куст высотой до 80 см, диаметром до 60 см. Обратнояйцевидные листья, длиной 3-5 см., светло-зеленые, блестящие, с почковидными прилистниками. Соцветие плотное, шириной до 7 см. Цветки в соцветии по 5-7 штук, крупные, диаметром 4,5-5 см с округлыми лепестками, оранжевой окраски, простые. Плоды желтые, округлые, среднего размера, массой до 50 г. Основными достоинствами сорта являются декоративность, безшипность, устойчивость к зимним условиям, вредителям и болезням. Недостатком сорта является сосредоточение всех цветков в основании куста и низкое содержание аскорбиновой кислоты в плодах.

Восход. Куст высотой около 1 м., с прямостоячими неколючими ветвями. Листья яйцевидно-продолговатые, длиной 2-3 см., зеленые, блестящие с прилистниками. В соцветии до 3-4 цветков, частично скрытых в листьях. Окраска бутонов оранжевая. Цветки средней величины, диаметром венчика 4 см, простые, лепестки слабо гофрированы. Цветение и плодоношение обильное. Плоды округлой формы, крупные (массой до 70 г), лимонно-желтые. Мякоть занимает 90% объема плода, ее толщина 11 мм. Вкус спелых плодов кисло-сладкий с сильным ароматом. Достоинствами сорта являются декоративная оранжево-палевые окраска цветков, пышное цветение и обильное плодоношение на прямостоячих ветвях, очень высокое содержание в плодах витамина С, побеги без шипов, хорошая зимостойкость, устойчивость сорта к ржавчине, септориозу и вредителям. Недостатком является наличие обильных прикорневых побегов и частичная скрытность цветков в листьях, невысокая урожайность плодов 1,4 кг с куста.

Мичуринский Витамин. Куст раскидистый, высотой до 70 см, диаметр кроны 70 см. Овальные листья, длиной 4-5 см., зеленые, блестящие, с овальными прилистниками. Соцветие открытое, плотное, в соцветиях по 6-8 цветков. Цветки светло-оранжевые, простые, диаметр венчика 4,5-5 см, лепестки по краю гофрированы. Плоды крупные, массой до 75 г, овальной формы оранжево-желтые, урожайность ежегодная. Основными достоинствами сорта являются высокая декоративность кустов, плоды хорошего качества, насыщенные витаминами, побеги без шипов и устойчивость к вредителям и болезням. Недостатком сорта является повреждаемость верхушек побегов сильными морозами.

Флагман. Куст миниатюрный, раскидистый, высотой до 40 см, диаметр кроны до 1 м. Побеги практически без шипов. Длина побегов с цветками – 30-40 см. Листья яйцевидно-продолговатые, длиной 2-3 см., зеленые, блестящие с прилистниками. Соцветие редкое, частично скрытое в листьях. Цветки простые, карминно-красной окраски. Диаметр венчика достигает 6-7 см, что больше, чем у несортовых образцов C. japonica. Спелые плоды округлые, желтой окраски, иногда со светло-оранжевым пятном сбоку. Средняя масса плода 60-75 г, толщина мякоти 11-13 мм, что составляет 88-92 % от объема плода. Вкус спелых плодов кисло-сладкий с сильным ароматом. Основными достоинствами сорта являются декоративность, оригинальная окраска крупных цветков и стабильная урожайность, в среднем по 1,5 кг с куста. Недостатком сорта является наличие прикорневых побегов, затрудняющих сбор спелых плодов.

Шарм. Куст низкорослый, высотой до 70 см, раскидистый, диаметр кроны до 1 м. Листья обратнояйцевидной формы, длиной 3-4 см. Соцветие широкое (до 10 см.), цветки длиной 30-40 см частично скрытое в листьях. Цветки простые, некрупные, диаметром до 4-4,5 см. Плоды округлой формы, немного вытянутой к верхушке, желтой окраски, средняя масса около 70 г. Вкус спелых плодов приятный, сладко-терпкий. Основными достоинствами сорта являются оригинальная оранжево-палевой окраска венчика цветков, обильное цветение и стабильная урожайность. Сорт зимостоек, не страдает от болезней и вредителей, может быть использован как устойчивая плодовая культура и в озеленении. Недостатком сорта является повреждаемость верхушек молодых побегов при сильных морозах в средней полосе России и невысокая урожайность плодов, в среднем 1,2 кг с куста.

Литература
1. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.
2. Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России/ В.Н. Сорокопудов, Л.С. Литвинова, Л.С. Ширина // Фундаментальные исследования. 2013. № 11. ч. 1. С. 115-121.
3. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: Сб. науч. ст. - Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 138-148.
4. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Р.В. Подкопайло, Л.С. Литвинова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014.№3. С. 39.
5. Ренгартен Г.А. Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сб. науч. тр. XV Междунар. науч.- практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. Киров, 2015. ч. 2. С. 68-73.
6. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А. Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сб. матер. Междунар науч.-практич. конф. Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.
7. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: матер. II Всерос. (национальной) науч.- практич. конф. Киров, 2020. С. 51-54.
8. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА, Киров, 2019. С. 357-360.

УДК 633.16:631.528

УРОЖАЙНОСТЬ ПОЗДНЕСПЕЛЫХ МУТАНТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ В ВЯТСКОМ ГАТУ

Россохина М.А. – студентка 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности мутантов ячменя полученных на кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ.

Ключевые слова: ячмень, мутанты, конкурсное сортоиспытание, урожайность.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [8-10,13]. Для создания новых сортов сельскохозяйственных и других растений, отвечающих все возрастающим требованиям производства, необходимо разрабатывать методы создания исходного материала для селекции растений [12]. При реализации этой важной задачи в последние десятилетия одно из первых мест занимает экспериментальный мутагенез.

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются лазерный красный свет (ЛКС), дальний красный (ДКС) и синий свет (СС), гамма-лучи, физиологически активные вещества (фитогормоны,

регуляторы роста, пестициды и т.д.). Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки ярового ячменя [1-15].

Выделенные мутантные формы изучаются в конкурсном сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [8-11, 16,17].

Полевые опыты проводились в 2020…2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для ярового ячменя, доза минеральных удобрений (NPK) по 60 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – озимая рожь. Метеорологические условия в годы проведения исследований были контрастными. Наиболее благоприятным для роста и развития ячменя был 2020 год. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 25 $м^2$, повторность 4-х кратная. Норма высева – 5 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 94-98%. Контрольными сортами являлись стандарты для Кировской области – Белгородский 100 – селекции ОАО НПФ «Белселект» и Нур – селекции ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» и ФГБНУ Рязанского НИИСХ. Сорта характеризуются высокой устойчивостью к пыльной головне, полеганию, включены в список ценных по качеству зерна сортов ярового ячменя.

В период с 2020 по 2022 год в КСИ испытывалось 5 мутантов, полученных под действием водных растворов карбонатов калия (K_2CO_3), натрия (Na_2CO_3), лазерного (ЛКС) и дальнего (ДКС) красного света:

М 4-10 – 0,1н K_2CO_3 + Na_2CO_3 0,1н,
М 4-16-3 – 0,1н Na_2CO_3.
М 5-3 – 0,1н Na_2CO_3 + 0,1н K_2CO_3,
М 6-10 – облучение ДКС,
М 10-12 –ДКС + 0,1МK_2CO_3.

Исходным сортом для мутантов являлся Биос 1 селекции ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» и ФГБНУ Рязанского НИИСХ.

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания [1]. Проводили фенологические наблюдения, сравнивали мутантные формы ячменя по элементам продуктивности растений с сортами: стандартом Белгородский 100 и контролем Нур. Существенность различий между сортообразцами и стандартом по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}).

Уборка ячменя в КСИ проводилась комбайном «Terrion 2010». Данные по урожайности мутантных форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа для однофакторных экспериментов.

Средняя урожайность мутантных номеров за 3 года изучения изменялась от 4,07 (М 10-12) до 5,08 т/га (М 4-10) (табл. 1).

Урожайность мутантов за 2020 год изменялась от 4,59 (М 6-10) до 5,08т/га М 4-10). Наибольшая урожайность 5,08т/га по сравнению со стандартным сортом Белгородский 100 отмечена у мутантного образцаМ 4-10 ($НСР_{05}$ – 0,42 т/га). У стандартного сорта Белгородский 100 и контрольного сорта Нур средняя урожайность в 2020 году составила, соответственно, 4,68 и 4,66 т/га. У некоторых образцов (М 4-16-3, М 5-3, М 10-12) отмеченатенденция к увеличению урожайности по сравнению с контрольным и стандартным сортами – на 0,20…0,23 т/га. Таким образом, за 2020 год испытания максимальную прибавку урожайности среди изучаемых мутантов (+0,40 т/га) показал позднеспелый мутант М 4-10, в сравнении с сортами Белгородский 100 и Нур.

По результатам дисперсионного анализа средняя урожайность в 2021 году по вариантам колебалась от 4,07 до 4,94 т/га. Средняя урожайность ярового ячменя в данном году составила 4,34 т/га. У некоторых образцов (М 4-10, М 5-3) отмечено существенное увеличение урожайности по сравнению с сортами контрольным Нур и стандартным Белгородский 100 – на 0,36…0,68 ц/га. Наибольшая урожайность образцов ячменя в 2021 году отмечена у мутанта М 5-3 – 4,94 т/га.

Таблица 1 – Урожайность сортообразцов ярового ячменя в КСИ, т/га

Сорт, мутант	Год испытания			В среднем за 3 года	± к Белгородский 100	± к Нур
	2020	2021	2022			
Белгородский 100	4,68	4,36	4,66	4,57	—	0,04
М 4-10	5,08	4,72•	4,88	4,89	+0,33	+0,37
М 4-16-3	4,87	4,06•	4,57	4,50	-0,07	-0,02
М 5-3	4,86	4,94•	4,35	4,72	+0,15	+0,20
М 6-10	4,59	4,22	4,57	4,46	-0,11	-0,06
М 10-12	4,89	4,07	4,69	4,55	-0,02	+0,03
Нур	4,66	4,26	4,65	4,52	-0,04	—
$НСР_{05}$	0,42	0,30	0,48		0,40	

Примечание: •- уровень вероятности 0,95.

Средняя урожайность мутантных номеров за 2022 год изучения изменялась от 4,35 (М 5-3) до 4,88 т/га (М 4-10). Наибольшая урожайность по сравнению со стандартным сортом Белгородский 100 отмечена у мутантного образца М 4-10 ($НСР_{05}$ – 0,48 т/га). Рост урожайности у данной формы обеспечен за счет длины колоса, количества колосков в колосе и высокой массы 1000 зерен. У стандартного сорта Белгородский 100 и контрольного сорта Нур средняя урожайность в 2022 году составила, соответственно, 4,66 и 4,65 т/га. У некоторых образцов (М 5-3 и другие) отмечено слабое уменьшение урожайности по сравнению со стандартным и контрольным сортами – на 0,30…31 и менее т/га. То есть, за 2022 год испытания максимальную прибавку урожайности среди изучаемых мутантов (+0,22 т/га) показал позднеспелый мутант М 4-10, в сравнении с сортами Белгородский 100 и Нур.

Таким образом, за годы испытания (2020-2022 гг.) максимальную прибавку урожайности среди изучаемых мутантов (+0,33 и 0,37 т/га) показал позднеспелый мутант М 4-10, в сравнении с сортами Белгородский 100 и Нур. Форма М 5-3 несколько (–0,17…0,18 т/га) уступила по урожайности мутанту М 4-10 – прибавка и (+0,15…0,20 т/га) в сравнении с сортами Белгородский 100 и Нур.

Из рисунка 1 видно, что мутанты М4-10и М 6-10 уступают по урожайности стандартному и контрольному сортам, но обладают ценным свойством – не реагируют на изменение внешней среды, обладая относительно узкой нормой реакции. Другие мутантные формы ячменя, сорта Белгородский 100 и Нур – с широкой нормой реакции на среду, то есть они интенсивного типа.

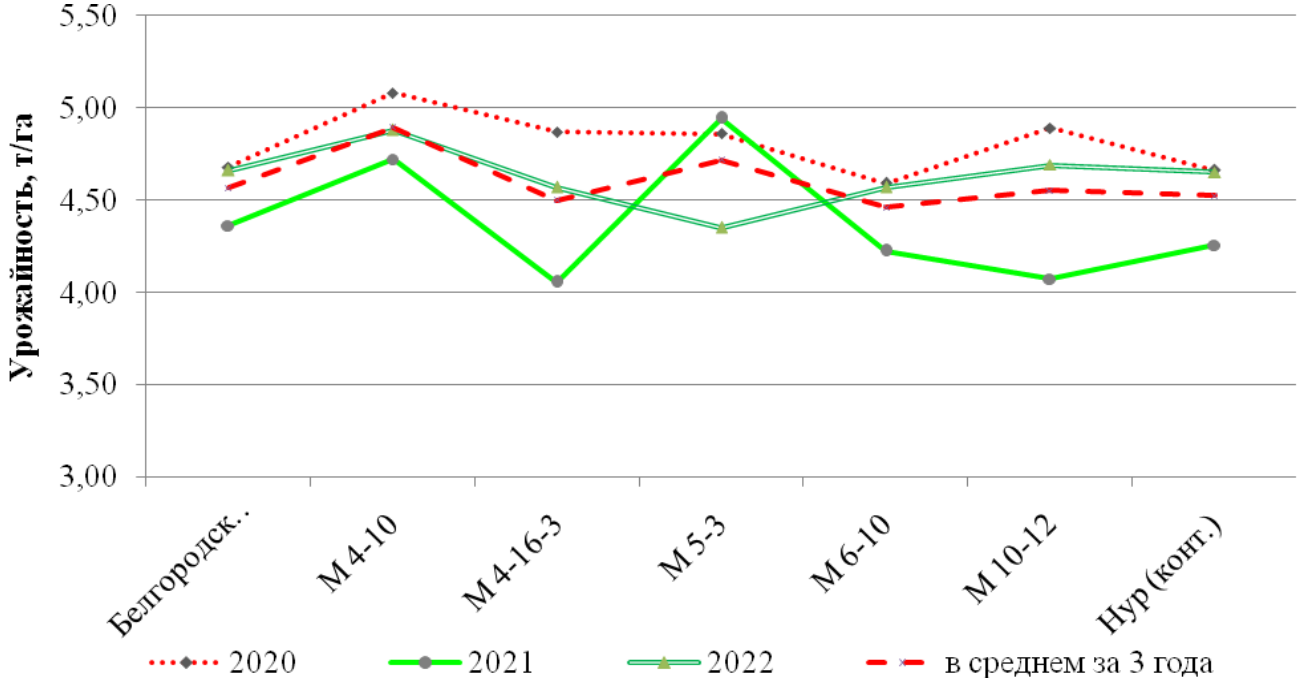


Рисунок 1 – Изменение урожайности мутантов ярового ячменя в КСИ в 2020…2022 гг.

Для сравнительной характеристики в рисунке 1 приведено графическое выражение урожайности по годам испытания. Урожайность 2021 года характеризовался довольно неблагоприятными условиями для формирования урожая ячменя (засуха после фазы трубкования до уборки). Средняя урожайность ярового ячменя в данном году составила 4,34 т/га, а в 2022 году средняя урожайность ярового ячменя составила 4,54 т/га и в 2020 получен урожай ячменя 4,85 т/га. Что лишний раз доказывает необходимость применения минеральных удобрений в полной дозе при посеве (60…90 кг д.в./га).

На графике видно, что мутант М 6-10 в 2020и последующих годах уступает по урожайности стандартному и контрольному сортам. Но он обладает ценным свойством – практически не реагируют на изменение внешней среды, обладая относительно узкой нормой реакции.

Таким образом, благодаря методу экспериментального мутагенеза получены урожайные, скороспелые формы, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду.

Литература

1. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
2. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
3. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
4. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
5. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
6. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
7. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
8. Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
9. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-

7.
10.Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
11.Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
12.Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
13. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
14.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.
15.Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
16.Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
17.Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety ‘In Memory of Dudin’ // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 579.64

РАБОТА АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ЛЮПИНА БЕЛОГО В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Россохина М.А. – студент 3 курса агрономического факультета
Юркина А.М. - студент 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Зыкова Ю.Н., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Анализировали работу антиоксидантной системы проростков люпина белого в различных вариантах предпосевной обработки, таких как протравливание семян раствором перманганата калия и инокуляция суспензиями микроорганизмов *Fischerella muscicola, Rhizobium lupini* в различных сочетаниях. Установлено, что предпосевная обработка семян микроинокулянтами способствует снижению нагрузки на антиоксидантную систему проростков люпина белого, одновременно с этим наблюдали стимуляцию роста растений и высокую всхожесть посевного материала.

Ключевые слова: инокуляция, люпин белый, клубеньковые бактерии, цианобактерии, каталаза.

Люпин способен накапливать в почве до 200 килограммов азота на 1 га и является прекрасным зеленым удобрением. Растение привлекательно своей неприхотливостью и

способностью расти на песчаных кислых почвах, на которых возделывание других культур экономически невыгодно. Одним из абсолютных «кормовых» преимуществ этой культуры является его высокая степень переваримости. Кроме использования в пищу человека и на корм животных, семена люпина применяют в качестве корма при разведении рыб, таких как форель, осетр и др. Семена люпина — замечательная альтернатива сои в них содержится до 40 процентов белка [15].

Люпин белый (*Lupinus albus*) - однолетнее травянистое растение из рода Люпин (*Lupinus*) семейства Бобовые (*Fabaceae*). Его семена, богатые белками, пищевыми волокнами, антиоксидантами и небольшим содержанием жира, используются в пищу во многих странах мира. Такие качества растения сочетаются с неприхотливостью к составу почвы, лишь бы она была влажной, а место посадки солнечным. К тому же, растение возвращает плодородие истощенным почвам. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями люпин белый способен накапливать азот, является хорошим сидератом, благодаря чему превосходен как культура для улучшения структуры северных полей России.

Однолетнее растение имеет стержневой корень, от которого отходят дополнительные боковые корни с клубеньками. На клубеньках поселяются микроорганизмы, умеющие фиксировать свободный азот из воздуха и пополнять им почву. На прямостоячем ветвистом стебле, вырастающим до высоты в 1,2 метра, располагаются пальчато-сложные зелёные листья, защищённые густыми волосками. Волосатыми являются все надземные части растения. Растения люпина белого являются однодомными. Опыление происходит с помощью пчёл, собирающих нектар и цветочную пыльцу. Плод, традиционный для растений семейства Бобовые, большой боб, при созревании приобретающий жёлтый цвет. Внутри боба располагаются крупные плоские семена светло-кремового цвета [1-7].

Цель работы: анализ работы антиоксидантной системы люпина белого в различных условиях предпосевной обработки семян.

В работе использовали семена люпина белого сорта Дега селекции ФГБНУ Всероссийский НИИ люпина г. Брянск. В описании сорта указано, что урожайность зерна может достигать 41,3 ц/га; зеленой массы – 763 ц/га. Использование универсальное, устойчив к растрескиванию бобов и осыпанию зерна на корню, к фузариозу и антракнозу. Период вегетации – 120 дней. Содержание белка в зерне 37-38%, в сухом веществе – 18-19%, содержание жира в зерне – 8-9%.

Для предпосевной обработки семян использовали суспензии на основе клубеньковых бактерий (КБ) *Rhizobium lupini* и цианобактерии (ЦБ) *Fischerella muscicola* из коллекции кафедры биологии растений селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ [10-14]. Предварительно на этапе подготовки определяли титр ЦБ в камере Горяева – $4{,}5 \cdot 10^6$ кл/мл, титр КБ по стандарту мутности - $6{,}1 \pm 0{,}36 \cdot 10^9$ кл/мл. В вариантах с протравливанием, семена помещали в стаканы с слабо-розовым раствором перманганата калия, а в вариантах без протравливания в стаканы с дистиллированной водой, длительность замачивания 30 минут, после чего семена без дополнительного просушивания инокулировали суспензиями микроорганизмов согласно вариантов опыта. Опыт закладывали методом рулонных культур в трёхкратной повторности.

Схема опыта:

вариант 1 – контроль (вода);

вариант 2 – протравливание перманганатом калия;

вариант 3 – суспензия *Fischerella muscicola*;

вариант 4 - суспензия *Fischerella muscicola* + протравливание перманганатом калия;

вариант 5 – суспензия *Rhizobium lupini*;

вариант 6 - суспензия *Rhizobium lupini* + протравливание перманганатом калия;

вариант 7 - суспензия *Rhizobium lupini* + суспензия *Fischerella muscicola*;

вариант 8 - суспензия *Rhizobium lupini* + суспензия *Fischerella muscicola* + протравливание перманганатом калия.

Анализ работы антиоксидантной системы проводили по показателю активности фермента каталазы, которую определяли газометрическим методом по объёму выделившегося кислорода за единицу времени. Единица измерения активности каталазы согласно данному методу представляет собой мл O_2, разлагаемого 1 г исследуемого вещества в течение 3 минут. Подсчёт всхожих семян проводили на 3-е сутки, определение работы антиоксидантной системы люпина белого на 15-е сутки. При визуальном анализе установили высокую дружность всходов проростков люпина, средняя лабораторная всхожесть составила 99% (рис. 1).

Рисунок 1 – Проростки люпина белого в рулонных культурах.

В результате проведенных исследований, наблюдали снижение активности каталазы во всех опытных вариантах по сравнению с контролем. На этапе проростков применяемая нами предпосевная обработка привела к окислительному стрессу растений, можно предположить, что по мере роста этот стресс может снизиться или исчезнуть совсем. Так же отмечено, что предварительное протравливание семян раствором перманганата калия приводит к усилению окислительного стресса. В вариантах с одновременным протравливанием и обработкой момносуспензиями *Fischerella muscicola*, *Rhizobium lupini* и совместная обработка обоими суспензиями активность каталазы была ниже на 6, 20 и 8 % в вариантах без протравливания соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Активность каталазы в проростках люпина белого в различных условиях предпосевной обработки семян.

Вариант	Объем выделившегося кислорода, мл	Каталаза, мл O_2/1 г/3мин
Контроль (вода)	24,0±2,51	8,00±1,42
Протравливание перманганатом калия	17,0±2,40	5,67±1,37
Суспензия *Fischerella muscicola*	14,8±2,03	4,93±1,40
Суспензия *F. muscicola* + протравливание перманганатом калия	14,0±2,13	4,67±,1,56
Суспензия *Rhizobium lupini*	18,5±3,55	6,17±2,01
Суспензия *Rh. lupini* + протравливание перманганатом калия	14,7±2,60	4,90±1,74
Суспензия *Rh. lupini* + суспензия *F. muscicola*	18,6±3,21	6,20±1,68
Суспензия *Rh. lupini* + суспензия *F. muscicola* + протравливание перманганатом калия	17,2±3,07	5,73±1,23

Таким образом, установлено, что протравливание семян приводит к большему окислительному повреждению антиоксидантного фермента, которое в свою очередь

приводит к понижению его активности, что можно объяснить накоплением избыточного количества перекисей, либо блокирования активного центра каталазы компонентами протравителя. Одновременно с этим отмечено, что снижение активности каталазы наблюдается и во всех остальных вариантах по сравнению с контролем, но в меньшей степени. Необходимо продолжить изучение влияния различной предпосевной обработки на активность каталазы, так как можно предположить, что по мере роста этот стресс может снизиться или исчезнуть совсем.

Литература

1. Сирота С.М., Митрофанова О.А., Харченко В.А., Бондарева Л.Л., Балашова И.Т., Джос Е.А., Белавкин Е.С., Матюкина А.А. Новые сорта и культуры для выращивания на гидропонных стеллажных установках в современных рассадных комплексах //Овощи России. 2018. № 2 (40). С. 3-9.
2. Домрачева Л.И., Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Использование почвенных цианобактерий в агрономической практике // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 22-39.
3. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений // Микроорганизмы и плодородие почвы: матер. I Всеросс. научно-практич. конф. с международным уч. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С. 57-63.
4. Домрачева Л. И., Ковина А. Л., Зыкова Ю. Н. Использование микробов-интродуцентов при выращивании декоративных культур в городских условиях // Особенности урбоэкосистем подзоны южной тайги Европейского Северо-Востока / Под ред. Т. Я. Ашихминой, Л. И. Домрачевой. Киров, 2012. (Вятский государственный гуманитарный университет) С. 169–179.
5. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Ростстимулирующая активность цианобактерий и их роль в формировании микробных комплексов // Перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком». 2015. С. 56-58.
6. Зыкова Ю.Н. Анализ «цветения» городских почв (на пример города Кирова) // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной Киров. 2015. Вятская ГСХА. С. 139-144.
7. Зыкова Ю.Н., Короткова А.В., Трефилова Л.В. Изучение ростстимулирующей активности цианобактерий на декоративной культуре цинния изящная (*Zinniaelegans* Jacq.) // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной Киров. 2015. Вятская ГСХА. С. 146-150.
8. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Кузнецова А.А. Сравнительный анализ ростстимулирующих биопрепаратов на основе различных групп микроорганизмов // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Киров, 2016. ВятГУ. Книга 2. С. 395-399.
9. Степанов П.Д., Зыкова Ю.Н., Домрачева Л.И., Стариков П.А., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Эффективность предпосевной инокуляции семян при возделывании *Trifolium pannonicum* // В сб.: Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: матер. XX Всеросс. научно-практич. конф. с международ. уч. – Киров: Вятский ГУ, 2022. С. 185-188.
10. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Короткова А.В. Ростстимулирующее действие цианобактерий на декоративные культуры // Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов: материалы II Пущинской школы-конференции Москва: ООО «ИД «Вода: химия и экология», 2016. С. 51-53.

11. Зыкова Ю.Н. Свойства цианобактерий как объектов биотехнологий // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. С. 10-14.
12. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Эффективность применения цианобактериального композита для борьбы с грибами фитопатогенами // Современная микология в России: материалы четвертого съезда микологов России Москва, 2017. Том 7. С. 150-152.
13. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Цианобактериальная инокуляция семян томатов как индуктор их стрессоустойчивости // Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева Том 1 Иваново, 2017. С. 86-91.
14. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А. Влияние биопрепаратов на морфометрические показатели огурца обыкновенного (Cucumissativus) // Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева Том 1 Иваново, 2017. С.200-204.
15. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Эффективность инокуляции семян овощных растений цианобактериальным композитом// Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: мат. VI междунар. науч.-практич. Конференции. Новосибирск, 2017. С. 165-170.

УДК 631.589

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АЭРО- И ГИДРОПОННЫХ СИСТЕМАХ

Рузманкина Е.Ю.– студентка 3 курса факультета СПО
Научный руководитель – Калиничев Е.А., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия

Аннотация. Аэропонная и гидропонная системы – это более современные методы выращивания. Такие системы замкнутой циркуляции не наносят вреда окружающей среде и вытесняют экологически вредные технологии, загрязняющие окружающую среду.

Ключевые слова: аэропоника, гидропоника, системы фитильного полива, системы глубоководных культур, системы капельного полива, установка с водяным насосом, ультразвуковая установка.

Гидропоника и аэропоника – популярные на сегодняшний день альтернативные методы выращивания растений.

Гидропоника – это эффективный способ выращивания растений на искусственных средах без почвы. Требует определённых навыков и тщательного контроля за процессом. Растения получают питательные элементы с помощью влажно-воздушной, водной или твёрдой пористой среды. Вместо грунта используется субстрат, удерживающий растение, а также питательную жидкость, в которой постоянно или периодически находится его корневая система. Он доступен по цене, сборке и обслуживанию.

Питательный раствор содержит все необходимые растению химические элементы. Благодаря легкому доступу корней ко всем веществам, оно тратит намного меньше жизненной энергии на поиск воды и питания, что положительно отражается на развитии и скорости роста его надземной части. Это позволяет получать обильные урожаи за более короткий промежуток времени. Отсутствие грунта также позволяет строго контролировать количество питательных веществ, получаемых растением, а в случае их переизбытка, быстро

заменить раствор. Такая среда является полностью стерильной, что исключает появление грибков и вредителей.

Аэропоника – это процесс выращивания растений в воздушной или туманной среде без использования почвы или агрегатной среды. При этом корни непрерывно или периодически удерживаются в среде, насыщенной мелкими каплями (туман или аэрозолям) питательного раствора. Метод не требует субстрата и влечет за собой выращивание растений с корнями, подвешенными в глубокой воздушной или ростовой камере, причем корни периодически смачиваются мелким туманом из распыленных питательных веществ.

При гидропонном методе растения культивируются без почвы. Они укореняются в органическом субстрате, а все необходимые питательные вещества получают из питательной жидкости. В аэропонике не используют ни грунт, ни субстрат. Растения растут в специальных сосудах, где корни периодически смачиваются мелким туманом из распыленных питательных веществ.

Гидропоника появилась в 20-30 года двадцатого века, и за это время была достаточно освоена. Сейчас этот метод позволяет выращивать растения в короткие сроки в любое время года, а также растить без гербицидов и пестицидов, что позволяет получить экологически чистую продукцию. Но при совершении ошибки можно потерять весь урожай.

Аэропоника хоть и появилась позже, чем гидропоника (в 1942 году), но это более новый метод с множеством материалов для исследования. Аэропонное выращивание растений считается безвредным и экологически чистым методом получения здоровых растений. Также преимуществами являются экономия воды и энергии. Но она все еще является труднодоступной технологией по причине недостаточного финансирования отрасли и банального отсутствия технологических и организационных предпосылок запуска и стабильного функционирования промышленных аэропонных установок.

Растения, посаженные в почву, получают питательные элементы из почвы. В гидропонике, наоборот, все вещества получают напрямую к корням через обогащённый питательными веществами раствор. В некоторых гидропонных системах не используются никакие промежуточные слои, а корни растений находятся в подвешенном состоянии в установке.

Существует несколько основных гидропонных систем. Системы фитильного полива. Данная система относится к наиболее простому типу гидропонных систем. Она работает по принципу «капиллярных сил» без какого-либо механического воздействия. Питательный раствор поступает в субстрат к растению из резервуара при помощи фитилей.

Эта система эффективна для выращивания только небольших растений, т.к. она не сможет обеспечить нужным количеством влаги крупные и влаголюбивые растения. Системы глубоководных культур. В данной системе основой для растений является платформа, которая плавает на поверхности питательного раствора.

Корни растений погружаются в раствор полностью. Для того, чтобы растениям хватало кислорода, осуществляют аэрацию питательного раствора при помощи воздушного насоса или производят регулярную смену раствора. Данная система идеальна для выращивания быстрорастущих небольших растений, нуждающихся в большом количестве жидкости, но не подходит для больших и долголетних растений.

Системы капельного полива. При помощи таймера, насос через трубочки подает питательный раствор прямо под основание каждого растения. Различают два вида систем капельного полива: а) реверсивный: избыток питательного раствора стекает обратно в резервуар для повторного использования. Так как, точного управления циклами полива не требуется, то возможно использование более простого таймера. Однако необходимо следить за уровнем кислотности и составом раствора. б) нереверсивный: раствор повторно не используется, поэтому таймер должен быть более точным, чтобы не было излишков раствора. При таком способе полива pH и содержание питательных веществ в растворе не меняется, поэтому вы будете тратить меньше времени на регулировку раствора.

Существенным недостатком является риск засорения трубок подачи питательного раствора к корням растений [1-15].

Аэропонные системы делятся на установки с водяным насосом и ультразвуковую установку. В первом случае в установке подготавливают питательный раствор в специальном баке, куда подаётся воздух от воздушного компрессора для насыщения жидкости кислородом. Во втором – ультразвук превращает питательный раствор в туман, образуя влажную среду. И этот туман попадает в корневую зону растений, питая их всем самым необходимым.

Многие ученые считают гидропонику и аэропонику решением проблем человечества, связанных с перенаселением, нехваткой пресной воды и продуктов питания. Такие системы выращивания растений особенно актуальна в странах с засушливым климатом и отсутствием плодородных земель. С помощью аэро- и гидропоники удаётся получить несколько урожаев в год, применяя эти методы, помидоры, огурцы и другие овощи можно выращивать даже в регионах с пониженными круглогодичными температурами.

Также это один из самых прогрессивных подходов к выращиванию, с целым рядом преимуществ: экономит воду и удобрения, повышает урожайность, уменьшает вероятность заболеваний, позволяет быстро окупить инвестиции.

Но требует больше знаний и опыта. Устоявшегося понятия аэропоники в России пока нет, как нет и стандартов для оборудования для подачи питательного раствора в корневую зону растений. Поэтому нужно уметь правильно рассчитать график орошения, объем испаряемой влаги, величину капель тумана

Перечень растений, выращиваемые аэро- и гидропоникой, очень велик. К основным культурам, которые дают хороший урожай относятся зелень, салат, огурцы, мяту, болгарский перец, руккола, шпинат, капуста, кресс-салат, томаты, бобовые, а также многие цветочные культуры.

Корнеплоды и клубнеплоды, такие как картофель, свёкла, морковь и т.д., таким методом выращивать не рекомендуется, т.к. при неправильном поливе их корневая система начинает гнить.

Если соблюдать все требования (по освещению, тепловым условиям, необходимым уровнем циркуляции воздуха и некоторым другим), которые являются индивидуальными для различных видов растений, то абсолютно любое растение можно растить по беспочвенной технологии.

Клубнику, голубику, клюкву и малину тоже можно вырастить в небольших объемах в безземельных системах. Часто саженцы располагают в больших арочных теплицах, что позволяет продлить сезон сбора урожая и повысить качество ягод.

Клубнику можно встретить довольно часто, а вырастить намного быстрее и легче. Саженцы легкодоступны, они небольшие и компактные; существует огромное количество сортов, включая те, что относительно быстро плодоносят.

Любители гидропоники могут покупать охлажденные усы или саженцы, которые содержались в холодильнике (при 1-3°C) от четырех до восьми недель. Или садоводы могут самостоятельно охладить свои побеги, завернув чистые усы или небольшие растения в смоченную бумагу и пакет и убрав их в холодильник на период от четырех до шести недель.

Для производства клубники подходят различные гидропонные системы. При использовании подходящего яркого освещения, клубнику можно выращивать даже в вертикальных или башенных системах, которые в период плодоношения превращаются в весьма впечатляющую картину. Она особенно чувствительна к уровню влаги, поэтому корневая гниль – это первая причина гибели растений.

Клубника хорошо растет в системе питательного слоя, аэропонике и различных модификациях этих систем, но, так как в этих системах отсутствует субстрат, растение нуждается в дополнительной фиксации. Для этих систем можно использовать только чистые растения, т.е. выращенные не в земле, чтобы избежать попадания корневой гнили в систему.

Голубика, клюква и малина гораздо реже выращиваются в гидропонных установках, но безземельные системы подходят и им.

Этим ягодам так же, как и клубнике больше всего подходят контейнерная гидропонная система с капельным орошением и субстратом. Это одновременно позволяет избежать перенасыщения корневой системы и облегчает возможность перемещения растения, когда ему потребуется охлаждение или если оно стало слишком большим для имеющегося пространства.

Таким образом, аэро- и гидропоника позволяет прорастать ягодным культурам на искусственной почве, при этом корневая система растений находится в питательном растворе, содержащий полезные элементы. Такие методы позволяют выращивать плоды в любое время года, не используя при этом больших затрат и времени.

Литература

1. Study of the effect of mineral and organic substrates on the growth of rice Oryza Sativa L. in hydroponics / K. A. Mukanova, L. Kh. Akbayeva, A. B. Abzhalelov [et al.] // Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University. – 2022. – No. 1(112). – P. 269-278. – EDN MLIHIO.
2. Ильиничев А. И. Повышение влагоудерживающих характеристик минеральной ваты как субстрата при выращивании растений методом гидропоники / А. И. Ильиничев // Базальтовые технологии. 2013. № 2. С. 88-91. EDN XNVUHB.
3. Калиничев Е. А. Использование современных компьютерных программ в реализации образовательного процесса зоотехнических дисциплин / Е. А. Калиничев // Современные педагогические технологии аграрного образования: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции для молодых ученых и преподавателей, Пенза, 07–08 февраля 2022 года / Под научной редакцией О.Н. Кухарева, Д.А. Мурзина. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. С. 55-58. EDN OVEGKS.
4. Калиничев Е. А. Перспективы внедрения прикладных методик обучения зоотехническим дисциплинам с использованием интерактивного оборудования и специализированных тренажеров / Е. А. Калиничев // Современные педагогические технологии аграрного образования: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции для молодых ученых и преподавателей, Пенза, 07–08 февраля 2022 года / Под научной редакцией О.Н. Кухарева, Д.А. Мурзина. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. С. 51-54. EDNMHZZMR.
5. Калиничев Е. А. Перспективы использования цифровых технологий при организации культурфитоценозов / Е. А. Калиничев, Е. А. С. Старостина // Вавиловские чтения - 2022: Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 135-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 22–25 ноября 2022 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2022. С. 708-710. EDN UUYTHD.
6. Калиничев Е. А. Разработка технологии использования цеолитового субстрата для гидропонной установки / Е. А. Калиничев, Е. А. Старостина, А. Д. Логинов // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 27–28 октября 2022 года. Том I. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. С. 75-78. EDN WLHLRH.
7. Калиничев Е. А. Современные образовательные технологии в реализации зоотехнических дисциплин / Е. А. Калиничев // Актуальные проблемы науки и техники: материалы II Международной научно-технической конференции, посвященной 70-летию ИМИ - ИжГТУ и 60-летию СПИ (филиал) ФГБОУ ВО "ИжГТУ имени М.Т. Калашникова", Сарапул, 19–21 мая 2022 года. Ижевск: Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, 2022. С. 1358-1362. EDN XBRXVO.
8. Карпухин М. Ю. Технология выращивания томата на малообъёмной гидропонике в условиях среднего Урала / М. Ю. Карпухин, А. О. Комарова // Коняевские чтения: сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 20

декабря 2019 года. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. С. 123-126. EDN KVKWTW.
9. Комарова А. О. Выращивание томатов на малообъемной гидропонике / А. О. Комарова, М. Ю. Карпухин // Молодежь и наука. 2018. № 7. С. 6. EDN YOUOFN.
10. Патент № 2021706 C1 Российская Федерация, МПК A01G 31/00. Способ выращивания растений на гидропонике: № 4636983/13: заявл. 02.12.1988: опубл. 30.10.1994 / А. А. Польшаков. – EDN RQJSMW.
11. Патент на полезную модель № 200482 U1 Российская Федерация, МПК A01G 31/02, A01G 31/00. Модуль для выращивания растений на гидропонике: № 2020116473: заявл. 20.05.2020: опубл. 27.10.2020 / В. П. Мишта, Е. Э. Нефедьева, П. В. Мишта; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский государственный технический университет" (ВолгГТУ). EDNIPTFTX.
12. Понамарева Я. В. Выращивание растений методом гидропоники: российский и зарубежный опыт / Я. В. Понамарева // РОЛЬ и ЗНАЧЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ науки и ТЕХНИКИ для РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА: сборник статей международной научно-практической конференции: в 3 частях, Екатеринбург, 28 апреля 2017 года. Том Часть 3. Екатеринбург: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2017. С. 145-150. EDN YMGUEX.
13. Применение биологически активных веществ для повышения эффективности культивирования ремонтантной земляники в условиях гидропоники / Е. М. Егорова, Ф. Д. Таумурзаева, Е. И. Степанян, А. А. Абрегов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 7-14. DOI 10.55196/2411-3492-2022-4-38-7-14. EDN XNUKYO.
14. Разумкова Г. М. Выращивание овощей в малообъемной культуре на гидропонике / Г. М. Разумкова, А. С. Крылова // Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных статей, посвященный памяти профессора М.В. Иванова, Санкт-Петербург, 17 декабря 2015 года / Ленинградский государственный университет, Лужский институт (филиал). Том Выпуск 2. Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2015. С. 69-73. EDN XDAUGH.
15. Холкина, А. А. Способы подачи питательного раствора на гидропонике / А. А. Холкина, К. А. Чусовитина // Современные технологии в сельском хозяйстве и ландшафтной архитектуре: сборник статей (тезисов), Екатеринбург, 16 октября 2022 года. Екатеринбург: Ура.

УДК 674.031.734.2: 631.535: 634.1-15

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

Сагель Д.А. - студент 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Представлен усовершенствованный способ выращивания клоновых подвоев для яблони одревесневшими черенками. Рекомендуется для применения в плодовых питомниках, расположенных на плотных почвах с близким расположением грунтовых вод.

Использование специальных гряд помогает избежать перезаражения подвоя возбудителями таких заболеваний, как вертициллез, корневых гнилей и рака.

Выявлено преимущество предлагаемого способа перед общепринятым (отводками), которое заключается в возможности использовать ручной труд в период спада полевых работ и получать больше качественного материала в зоне, где усложняется процесс окучивания в маточнике из-за очень плотных глинистых почв. Установлено, что коэффициент размножения подвоев, полученных за период от 8-9 месяцев до одного года высокий (90 %); выход стандартных подвоев (первого сорта) –50-70 %.

Ключевые слова: яблоня, клоновые подвои, черенки, вегетативное размножение.

Ведение адаптивного интенсивного садоводства требует от питомниководов необходимости пересмотра подходов в технологии размножения клоновых подвоев для яблони в сторону увеличения, как количества посадочного материала, так и его качества, поскольку такие типы насаждений нуждаются в большом количестве стандартных саженцев [1-3].

Следует учесть, что от подвоя зависят производственно-биологические показатели привитых сортов яблони *Malus domestica* Borkh.: устойчивость к отрицательным почвенно-климатическим факторам, срок вступления в фазу плодоношения, продуктивность и сила роста [3-5].

В современных яблоневых насаждениях, практически повсеместно и независимо от выбранной системы ведения сада, применяются клоновые подвои [1-6].

Селекция вегетативно размножаемых подвоев, начатая в прошлом столетии [5, 7], продолжается и в России, и в других странах. Например, в Беларуси, уже выведен ряд перспективных, но не испытанных в России новых подвоев [8]. Для закладки яблоневого сада в Российской Федерации необходимо использовать сорта и подвои, включённые в Реестр РФ [9].

Генетическое соответствие достигается не только путём визуальной апробации, но и определением генома методом ДНК – тестирования [10].

В практике садоводства применяются следующие способы размножения клоновых подвоев:

– выращивание вертикальных и горизонтальных отводков в маточнике;

– доращивание неокоренившихся и тонких отводков;

– прививка на сеянцы и окоренение окулянтов в почве;

– выращивание одревесневших, зелёных и корневых черенков во влажной среде [11].

Отрабатываются различные версии и определяется влияние физиологически активных химических веществ (ИУК, ИМК) на рост и развитие корней на микропобегах [12], а так же влияние производной мочевины на корнеобразование [13].

Известен способ выращивания клоновых подвоев в маточнике вертикальных отводков, предложенный А.Н. Сердюковым [14].

Недостатком способа является сильное истощение почвы и соответственно требуются дополнительные затраты на удобрение для поддержания на высоком уровне плодородия плодопитомника.

Известен способ выращивания клоновых подвоев по интенсивной технологии отводкового маточника с применением органического субстрата [15].

Недостатком способа является повышенный уровень первичных затрат, так как необходимы, кроме большого количества подвоя для посадки маточника по уплотнённой схеме, органический субстрат и специализированная техника.

Эффективность размножения одревесневшими черенками клоновых подвоев отмечалась рядом авторов [16-19].

К размножению клоновых подвоев яблони черенками прибегают редко, поскольку наблюдается недостаточная укореняемость при их черенковании в полевых условиях [20-22].

Для повышения укореняемости одревесневших черенков учеными разрабатывались различные приёмы [16, 23, 24].

Современные методы позволяют производить молекулярно-физиологический контроль образования каллуса на черенках при укоренении подвоев [25, 26].

В связи с вышесказанным был описан процесс усовершенствования технологии размножения одревесневшими черенками клоновых подвоев яблони.

Объектами чаще служат клоновые подвои яблони среднерослые и полукарликовые: 54-118, ММ-106, СК-2 (1-48-41) и карликовые: М 9, 62-396, СК-4 (V-6-66).

В настоящее время существует интерес у садоводов и к суперкарликам, к которым принадлежат подвои серии *Supporter*® (Германия) под номерами 1 и 3. Подвой *Supporter*® – 2 (на уровне М-9) также был включен в опыты по размножению одревесневшими черенками. Перспективы возможности их использования в промышленных насаждениях России рассмотрены в работе И.В. Дубравиной и др. [27-28].

Сам процесс выглядит следующим образом. Для черенкования используют однолетние вызревшие побеги с маточных кустов; в случае недостаточного их количества в маточных насаждениях – с заокулированного подвоя поля питомника при срезке на почку (на глазок).

Одновременно нарезают как можно большее количество побегов, поскольку их можно поместить в полиэтиленовые мешки и хранить в течение нескольких дней при температуре +5…-5 ºС в холодильной камере или подвальном помещении, что позволяет использовать рабочую силу в ненастные осенне-зимние дни. Побеги (без листьев) разрезали на черенки длиной в среднем 25 см (от 20 до 28 см), при толщине от 0,5 до 1,0 см (толщина карандаша). Базальный конец черенка надрезали (неглубоко) длиной 2-3 см в 3-4 местах. Такие насечки способствовали дополнительному каллусообразованию.

Черенки связывали в пучки по 25-30 штук. Нижние и верхние срезы всех черенков обязательно должны быть на одном уровне для ровной обработки стимуляторами корнеобразования и парафинирования. Черенки связывали в пучки синтетическим материалом: лентой, пленкой, скотчем, шпагатом и т.п.

Одревесневшие черенки подвоев для яблони заготавливают с октября по март. Но, как показали опыты, наилучшими сроками для черенкования являются конец октября-ноябрь и февраль-начало марта.

Наилучший эффект для риногенеза достигается при применении ИМК (ß-индолил 3-масленная кислота) или его аналогов в виде солей. Готовят «маточный» раствор: в небольшом количестве 96 % спирта (этилового), в нем растворяют 30 г препарата ИМК. Затем его разбавляют водой до концентрации 7 г/л (min – 5 г/л, max – 10 г/л). Черенки погружают базальным концом в данный раствор на глубину 1,5-2,5 см и выдерживают при комнатной температуре воздуха в течение 18 часов.

Хорошие данные по образованию каллуса получаются при использовании препарата Силк в качестве кофактора в концентрации 25-30 мг/л. Обработанные раствором черенки укладывают в мешки из полиэтиленовой пленки. Оптимальными оказались мешки размером 1,0×0,8 м, удобными для дальнейшей стратификации. Предостеречь от подопревания древесины и развития болезней помогает обработка черенков 0,1 % раствором фунгицида (Бенлат, Фундазол и т.п.).

Для предотвращения транспирации необходимо парафинирование апикальной части черенков. Можно использовать антитранспирант на основе парафина с битумом в соотношении 95:5, который готовят на водяной бане при температуре 60-65 °С.

Для прохождения тепловой обработки подготовленные одревесневшие черенки необходимо держать в специальном помещении – камере проращивания при температуре воздуха 20-25 °С с разрывом температур у базального и апикального конца черенков (подогревом нижнего).

При черенковании в конце зимы-начале весны (февраль-март) у стратифицируемых черенков зачастую наблюдали наравне с развитием каллуса появление зелёного конуса из вегетативных почек. В этом случае только с появлением небольшой тонкой полоски каллуса (примерно на восьмой день) черенки следует высадить. При неблагоприятной погоде их убирают в более прохладное помещение, где температура воздуха не превышает +10 ºС, чтобы остановить их дальнейшее развитие.

Преждевременное появление корней нежелательно, поскольку при посадке они легко обламываются.

Через год эксплуатации субстрат в череночниках не меняют, а перекапывают после обработки препаратами типа фундозола, фитоспорина. В последующие годы субстрат

частично обновляли, поскольку длительное выращивание подвоя, остатки листьев и корней ухудшили фитосанитарное состояние почвогрунта: он уплотнился и при активном поливе неочищенной водой засолился. Это отрицательно сказывалось на количестве и качестве укоренённых черенков.

Перед высадкой черенков выравнивают поверхность грунта граблями и поливают водой, включая на несколько минут разбрызгивающее устройство. Черенки высаживают по схеме посадки 5×5 см и 5×10 см вертикально, оставляя над поверхностью 2-5 см черенка (примерно 2-3 почки).

После посадки производился кратковременный полив Наилучшие результаты при использовании мелкодисперсной системы полива при установке её выше уровня роста растений, между двумя грядками. Особенно экономичны в работе были двурожковые распылители (их радиус полива составлял 1,5 м).

Вода подавалась по мере необходимости, при этом почва в череночниках была всё время влажной, но не перенасыщенной водой.

Время полива оптимально от 5 до 10 мин. в зависимости от погодных условий. Подачей воды контролировали влажность и температуру воздуха над черенками (особенно это важно в летний период). Чтобы избежать сильного перегрева солнечными лучами и не нарушить процесс регенерации одревесневших черенков, ограждения череночников покрывали тонким слоем мела (или извести). Положительный эффект показало использование притенка из мешковины (марли).

В результате опытов выявлено, что для стимулирования роста корней в субстрат необходимо вносить фосфор в виде гранулированного суперфостфата – 2,5 г/м^2, и подкормку укореняемых подвоев проводить через 20-30 дней после их посадки. Наилучший эффект получен при использовании азота (в виде аммиачной селитры 9 г/м^2 или мочевины 6 г/м^2), фосфора (простой суперфосфат 15 г/м^2 или двойной 7 г/м^2) и калия (хлористый 5 г/м^2 или сернокислый 7 г/м^2). После внесения удобрений оптимально опрыскивание водой, увеличивая время от 0,5 до 2,5 часов.

Следующую подкормку производят через месяц-полтора, увеличивая дозы на 1 м^2: мочевины – 20 г (раствор), суперфосфата простого – 20 г (в сухом виде), сернокислого калия – 16 г или хлористого – 13 г (водный раствор). Некорневые подкормки в дальнейшем также необходимы. Выкопка укорененных черенков производилась осенью в конце октября-ноябре. Их сортировали, связывали в пучки по 20-25 штук и этикетировали.

Рекомендуемая технология размножения одревесневшими черенками клоновых подвоев яблони гарантируют получение высококачественного посадочного подвойного материала для зимней прививки или летней окулировки сортами яблони на второй год (с октября по октябрь) или в тот же год (с февраля по октябрь). Полученные таким способом подвои имеют развитую корневую систему.

Рекомендуемый способ гарантирует получение укорененных клоновых подвоев на любых почвах, включая плотные почвы и при близком расположении грунтовых вод. Выход первосортного подвоя увеличивается на 50-70 %. Для достижения высокого результата эффективна обработка черенков водным раствором ИМК с кофактором (Силк).

Литература

1. Ренгартен Г.А. Основные организмы-индикаторы плодородия почв на Севере России/ Г.А Ренгартен// Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров. 2022. С. 121-127.
2. Ренгартен Г.А. Биологизация плодородия почвы и влияние удобрений в садах/ Г.А Ренгартен // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2021. Т. 33. С. 59-62.
3. Ренгартен Г.А., Коробицын С.Л. Биологизация почвы и удобрения в севообороте/ Г.А Ренгартен, С.Л. Коробицын// Проблемы агрохимии и экологии - от плодородия к качеству почвы: материалы Всероссийской научной конференции. Москва, 2021. С. 153-156.
4. Ренгартен Г.А., Коробицын С.Л. Инновационные технологии в земледелии/ Г.А Ренгартен, С.Л. Коробицын// Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров, 2020. С. 53-63.
5. Ренгартен Г.А. Инновационные технологии в растениеводстве и селекции растений/ Г.А Ренгартен // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров, 2020. С. 40-52.
6. Туткин Г.А. Роль иммунных к парше сортов яблони и слаборослых вставочных подвоев в создании садов интенсивного типа/ Г.А. Туткин // автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2010
7. Седов Е.Н., Муравьев А.А., Туткин Г.А. Роль иммунных к парше сортов яблони и систем формирования кроны в интенсификации садоводства/ Е.Н. Седов, А.А. Муравьев, Г.А. Туткин// Достижения науки и техники АПК. 2010. № 5. С. 39-40.
8. Ренгартен Г.А. Влияние низкостебельных кулис на землянику садовую крупноплодную/ Г.А Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник научных трудов международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. 2014. С. 69-72.
9. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник научных статей. Орел, 2013. С. 138-148.
10. Ренгартен Г.А. Новый приём в технологии возделывания земляники сорта Лорд/ Г.А Ренгартен // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Киров.- 2014. С. 178-182.
11. Туткин Г.А., Седов Е.Н., Муравьёв А.А. Создание интенсивных садов яблони с использованием карликовых вставочных подвоев и иммунных к парше сортов/ Г. А. Туткин, Е.Н. Седов, А.А. Муравьев // Сельскохозяйственная биология. 2009. Т. 44.№3. С. 24-28.
12. Макаркина М.А., Туткин Г.А. Выход товарных плодов после хранения у иммунных к парше сортов яблони, выращенных в интенсивных садах/ М.А. Макаркина, Г. А. Туткин// Аграрный вестник Урала. 2010.№6 (72). С. 47-48.
13. Туткин Г.А., Макаркина М.А. Биохимическая оценка плодов иммунных к парше сортов яблони в зависимости от подвоя/ М.А. Макаркина, Г. А. Туткин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2009. № 3 (18). С. 38-40.
14. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Серова З.М., Туткин Г.А. Интенсивные безопорные сады яблони с использованием слаборослых вставочных подвоев / Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, З.М.Серова, Г.А. Туткин // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014.№51. С. 230-235.
15. Туткин Г.А., Седов Е.Н., Муравьёв А.А. Продуктивность иммунных к парше сортов яблони в экстенсивных и интенсивных садах / Е.Н. Седов, А.А. Муравьев, Г.А. Туткин // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник научных статей. Орёл, 2009. С. 14-19.

16. Туткин Г.А., Седов Е.Н., Муравьёв А.А. Удельная продуктивность и скороплодность иммунных к парше сортов яблони на сильнорослом семенном и слаборослых вставочных подвоях/ Г.А. Туткин, Е.Н. Седов, А.А. Муравьев // Создание адаптивных интенсивных яблоневых садов на слаборослых вставочных подвоях: материалы международной научно практической конференции. 2009. С. 147-151.
17. Ренгартен Г.А. Урожайность и характер развития корневой системы у иммунных к парше сортов яблони в зависимости от силы роста подвоя/ Г.А Ренгартен // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012.№21 1(140). С. 34-38.
18. Туткин Г.А., Седов Е.Н. Корневая система деревьев яблони иммунных к парше сортов, привитых на семенном и вставочных подвоях / Г.А. Туткин // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 261-263.
19. Туткин Г.А. Характер силы роста иммунных к парше сортов яблони и Антоновки обыкновенной в зависимости от подвоя при улучшенно - ярусной системе формирования/ Г.А. Туткин// Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения: материалы Всероссийской научно-методической конференции молодых ученых. 2007. С. 149-154.
20. Ренгартен Г.А. Использование карликовых вставочных подвоев яблони для интенсификации садоводства России/ Г.А Ренгартен // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Киров. 2014. С. 173-177.

УДК 579.64

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН НА ВЕГЕТАЦИЮ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО

Смирнова Е. А. – студентка 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Трефилова Л. В., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В работе приведен сравнительный анализ эффективности применения биоагентов для инокуляции семян клевера ползучего. Для предпосевной обработки семян использовали одно-, двух- и трехкомпонентные ассоциации на основе ризобии, цианобактерии и бациллы. При снятии опыта, морфометрический анализ проростков показал, что наиболее эффективна инокуляция скарифицированных семян клевера тройной ассоциацией на основе *Rhizobiumtrifolii + Nostocpaludosum +Bacillussubtilites.*

Ключевые слова: ризогенный эффект, азотфиксация, вегетация, ризобии, цианобактерии, бациллы.

Клевер ползучий (белый) обладает рядом морфологических, биологических и технологических особенностей, благодаря которым может широко применяться в сельском хозяйстве и для городского озеленения, как газонная культура [1].

Предпосевная инокуляция семян бобовых азотфиксирующими бактериями давно известный прием. Большинство аборигенных дикорастущих видовбобовых культур не нуждаются в принудительной ризобиации, так как самостоятельно находят себе соответствующих партнеров-симбионтов. Клевер ползучий растет в диком состоянии везде, где только можно, он непритязателен к условиямпроизрастания и живуч.

Возделываемые в агрофитоценозах бобовые культуры нуждаются в предпосевной инокуляции семян строго специализированными видами азотфиксирующих клубеньковых бактерий. До проведения этого агротехнического приема необходимо скарифицировать семена бобовых культур любым удобным способом. Для усиления эффекта нитрогенизации ризобии можно совмещать с другими агрономически полезными почвенными

микроорганизмами (МО) рр. *Pseudomonas, Agrobacterium, Streptomyces, Cyanobacteria, Trichoderma, Flavobacterium* [2-6].

Цель работы: Изучение влияния предпосевной инокуляции семян на вегетацию клевера ползучего.

В работе использовали семена клевера ползучего *Trifolium repens* сорта «Вик 70» селекции ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса. Период вегетации до первого укоса 53-60 дней; до полной спелости семян – 117-130 дней. Сот зимостойкий, урожайность сухого вещества биомассы до 7-9 т/га; семян – 150-200 кг/га. Содержание сырого протеина 20,0-22,0 %. Растения имеют стелющийся куст, сильноветвящиеся стебли, хороший медонос. Допущен к возделыванию с 1990 г. во всех регионах. Приоритетное использование для пастбищ и сенокосов. Как и все бобовые клевер является хорошим предшественник для злаковых культур.

Скарификацию семян проводили с помощью наждачной бумаги.

Для инокуляции семян использовали культуры МО из коллекции кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ:*Rhizobiumtrifolii, Nostocpaludosum, Bacillussubtilites.* Инокулянты выбирали по результатам предидущих исследований по применению биоагентов на различных сельскохозяйственных растениях [7-12].

Культивировали бактерии на селективных питательных средах, перед применением определяли их титр [13-15].

Опыт закладывали методом чашечных культур в 3-х повторностях. В каждую чашку помещали по 10 мл инокулянта, в зависимости от варианта опыта (рис.). Затем раскладывали по 50 семян в каждую.

На 5-е сутки появились всходы, всхожесть растений в опытных вариантах оказалась выше на 10-36% по сравнению с контролем. При анализе биометрических параметров на 10-е сутки было отмечено, что наиболее оптимально подействовала на развитие проростков инокуляция семян микробной ассоциацией на основе *Rhizobiumtrifolii + Nostocpaludosum +Bacillussubtilites* (рис.).

Растения клевера во всех опытных вариантах не только по всхожести, но и развитию опережали проростки в контрольном варианте. Так длина корневой системы на 67-109%, а высота проростков – на 6-68% превысили эти показатели в контроле.

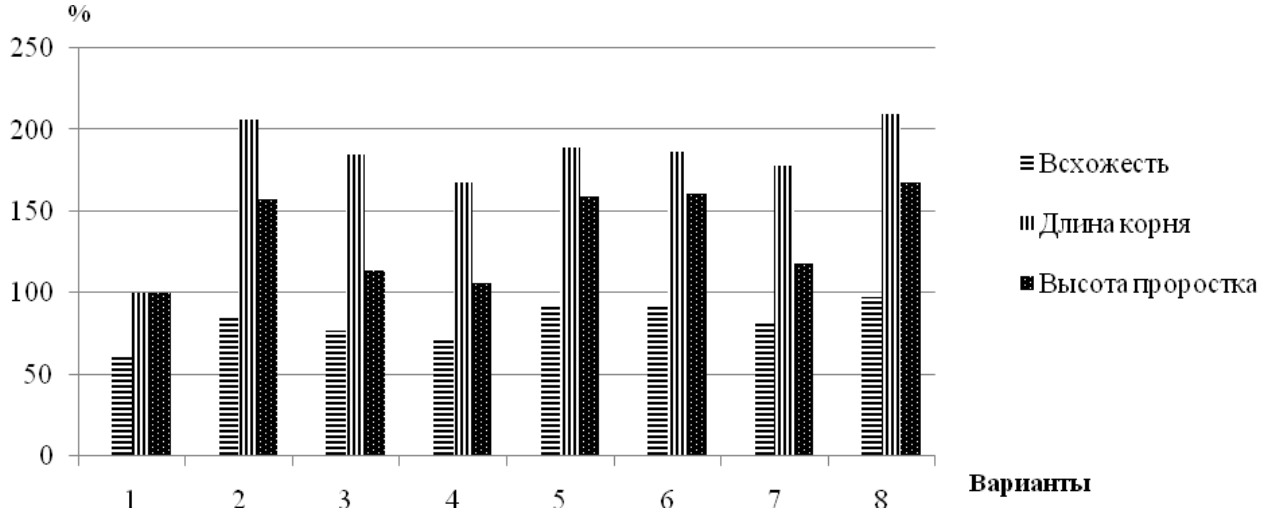


Рисунок – Влияние инокуляции на всхожесть семян и развитие проростков *Trifolium repens.* Варианты: 1 – Контроль; 2 – *Rhizobium trifolii*; 3 – *Nostocpaludosum*; 4 – *Bacillussubtilites*; 5 – *Rhizobiumtrifolii + Nostocpaludosum;* 6 – *Rhizobiumtrifolii +Bacillussubtilites;* 7 – *Nostocpaludosum +Bacillussubtilites;* 8 – *Rhizobiumtrifolii + Nostocpaludosum +Bacillussubtilites.*

Таким образом, на примере клевера ползучего была достоверно показана целесообразность применения бактерий р. *Rhizobium*для инокуляции семян.

Предложенная нами для предпосевной обработки семян тройная ассоциация на основе *Rhizobiumtrifolii + Nostocpaludosum +Bacillussubtilites*усилила ризогенное и ростстимулирующее действие ризобий на вегетацию клевера.

Литература

1. Панина О. С. Клевер белый – уникальная сельскохозяйственная культура / О. С. Панина // Актуальные вопросы современной науки и практики: Сб. матер. Международной заочной научно-практич. конф. Чебоксары: Чебоксарский кооперативный институт (филиал) автономной некоммерческой образовательной организации ВО Центросоюза РФ "Российский университет кооперации", 2016. С. 88-97.
2. Козылбаева Д.В., Малыгина О.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л., Домрачева Л.И., Товстик Е.В. Влияние бактериальной инокуляции семян лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus*) на морфометрические показатели. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: матер. XV Всероссийской научно-практич. конф. с международн. уч. Кн. 2. Киров: Вятский ГУ, 2017. С. 117-122.
3. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Применение биопрепаратов как регуляторов роста и развития овощных культур // Научные инновации – аграрному производству: матер. Междунар. науч.-практич. конф. Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. С. 827-832.
4. Зыкова Ю.Н., Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Цианобактерии как объекты биотехнологии / Сб. тез. международной научной конф. PLAMIC2018 «Растения и микроорганизмы: биотехнология будущего», Уфа/ отв. ред. И.А. Тихонович, 2018. С. 153.
5. Ковина А.Л., Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Товстик Е.В. Использование трёхкомпонентной бактериальной ассоциации при выращивании лядвенца рогатого. / Растения и микроорганизмы: биотехнология будущего: сб. тез. международной научной конф. PLAMIC2018 Уфа/ отв. ред. И.А. Тихонович, 2018. С. 168.
6. Фокина А.И., Вахмянина С.А., Домрачева Л.И., Трушников П.А., Трефилова Л.В., Ашихмина Т.Я., Гнусова И.В. Исследование состава и свойств веществ культуральной жидкости почвенной цианобактерии *Nostocpaludosum* //Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: матер. XVI Всероссийской научно-практич. конф. с международным уч. Кн. 2. Киров: Вятский ГУ, 2018. С. 193-196.
7. Козылбаева Д. В., Домрачева Л. И., Трефилова Л. В., Ковина А. Л., Изотова В.А., Малинина А.И., Товстик Е.В., Грипась М.Н. Последствия предпосевной микробной инокуляции семян лядвенца рогатого на численность аборигенной микрофлоры почвы // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: матер. XVI Всероссийской научно-практич. конф. с международным уч. Кн. 1. Киров Вятский ГУ, 2018. С. 226-230.
8. Козылбаева Д.В., Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., КовинаА.Л., ЗыковаЮ.Н., Изотова В.А. Формирование урожая *Lotuscorniculatus*под влиянием предпосевной бактеризации семян //Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: матер. Международной научно-практич. конф. Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2019. С. 334-339.
9. Домрачева Л.И., Козылбаева Д.В., Ковина А.Л., Трефилова Л.В., ЗыковаЮ.Н., Грипась М.Н., Изотова В.А. Оптимизация микробиологического состава биопрепарата при выращивании лядвенца рогатого(*Lotuscorniculatus*L.). // Теоретическая и прикладная экология. №1. 2019. С. 94-101.
10. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль почвенных бактерий в улучшении жизнедеятельности растений // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрения: матер. Международной научно-практич.конф. / редкол.: Т.Ф. Персикова (отв. ред.) [и др.]. Горки: БГСХА, 2019. С. 264-265.

11. Зыкова Ю.Н., Изотова В.А., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Биопрепараты как фактор регулирования ростовых процессов// Современному АПК – эффективные технологии: матер. Международной научно-практич. конф. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА., 2019 – Т.1. Агрономия С. 176-180.
12. Изотова В.А., Трефилова Л.В. Роль агробиопрепаратов в системе рационального природопользования // XIX Экологические проблемы природо- и недропользования: Труды международной молодежной научной конф. Том XIX / Под ред. В. В. Куриленко СПб.: СПбГУ, 2019. – С. 152-156.
13. Трефилова Л.В. Эффективность применения многокомпонентных биопрепаратов в растениеводстве // матер. Всероссийской (национальной) научно-практич. конф. «Актуальные направления развития АПК». Уральский ГАУ, Екатеринбург. 2020. С. 303-307.
14. Домрачева Л.И., Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л.Использование почвенных цианобактерий в агрономической практике // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 22-39.
15. Михеева П.С., Трефилова Л.В. Бактеризация семян бобовых как необходимый прием в системе органического земледелия // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: матер. IV Международной научно-практич.конф., ГОУ ВПО«Донбасская аграрная академия». Макеевка: ДОНАГРА, 2021. Т. II. С. 75-79.
16. Михеева П.С., Трефилова Л.В. Влияние регуляторов роста на всхожесть и развитие *Medicagosativa* // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: сб. матер. Международной научно-практич. конф. ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, Пенза. 2021. С. 148-151.

УДК 579.64

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО НА РАЗВИТИЕ АЗОТОБАКТЕРА В ПОЧВЕ

Степанов П.Д. – студент 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Зыкова Ю.Н., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Изучали влияние предпосевной инокуляции семян клевера паннонского (*Trifoliumpannonicum* Jacq.) различными комбинациями биоагентов, обладающих ростстимулирующими, ризогенными, антагонистическими способностями, а также оказывающими активный эффект нодуляции корневой системы бобовых, на развитие азотобактера в ризосфере клевера паннонского. Показано, что численность эпифитной микробиоты семян клевера сравнительно не высока и составила всего 17 тыс. КОЕ/г. Установлено, что доминантами являются микроскопические грибы, на второй по значимости позиции находятся бактерии –аммонификаторы, а азотфиксаторы же занимают нижнюю позицию.

Ключевые слова: клевер паннонский, *Azotobacte, Rhizobiumtrifolii, Fischerellamuscicola, Trichoderma*sp., эпифитная микробиота.

Клевер – бобовая культура, которая с давних пор выращивалась в Вятской губернии для поднятия плодородия почвы и как корм для овец. Ив настоящее время клевер остается одной из ведущих бобовых культур в Кировской области. При этом активно ведется селекция на выведение новых, высокопродуктивных сортов данного рода. Так, в последние годы всё большую популярность приобретает клевер паннонский сорта Снежок.Сорт среднеспелый при укосном использовании и раннеспелый при уборке на семена. Зимостойкость высокая – 80-90%. Формирует один укос. Куст имеет полупрямостоячую и прямостоячую форму. Стебли грубые опушённые, высота растений перед укосом – 43,7-54,4 см, полегаемость травостоя слабая Листья ланцетно-эллиптической формы, соцветие –

головка молочно-белой окраски. Травостой обладает высокой декоративностью в период цветения, что создает возможность его использования в ландшафтном дизайне и садово-парковом хозяйстве. Корневая система мощная, с выраженным главным корнем. Устойчивость к корневым гнилям высокая. Семена яйцевидной и эллипсовидной формы, окраска от жёлтой до светло-коричневой, масса 1000 семян 3,8-4,4 г.Отличается продуктивным долголетием, урожайность семян – 0,07-2,82 ц/га[1-2].

Предпосевная обработка семян ростстимулирующими препаратами, способствует энергичному прорастанию семян, увеличению вегетативной массы растений. В условиях естественного произрастания растение сталкивается с действием неблагоприятных факторов: патогенные виды микроорганизмов; загрязнение почвы поллютантами; нехватка доступных для растения макро- и микроэлементов и др. Поэтому, становится востребованным поиск и разработка биопрепаратов полифункционального действия, которые стимулируют, рост и развитие растений, защищают от патогенной микрофлоры, обеспечивают растения органогенными элементами [3-7].

Цель работы – изучить влияние предпосевной обработки семян клевера паннонского культурами различных микроорганизмов на развитие бактерий рода *Azotobacter* в почве.

Для осуществления цели нашего исследования был проведен полевой мелкоделяночный опыт, в ходе которого в почву высевались семена клевера паннонского, предварительно обработанные культурами различных видов микроорганизмов в моно-, бинарных и тройных композициях. Перед закладкой опыта определяли численность эпифитной микробиоты семян клевера методом предельных разведений с высевом на селективные питательные среды: ГРМ-агар для аммонификаторов, среду Эшби для азотфиксаторов, среду Чапека для микроскопических грибов. Интенсивность развития азотобактера традиционно сравнивают между вариантами путем вычисления процента обрастания комочков почвы, разложенных в двух чашки Петри на агаризованную среду Эшби в количестве 50 штук на каждую чашку.

Инокуляцию семян проводили путем их выдерживания в суспензиях микробных культур в течение 30 минут согласно вариантам опыта: 1. Контроль (безинокуляции); 2. *Rhizobium trifolii*; 3. *Fischerella muscicola*; 4. *Trichoderma* sp.; 5. *Fischerella muscicola*+*Trichoderma* sp.; 6. *Rhizobiumtrifolii*+*Fischerella muscicola*; 7. *Rhizobiumtrifolii*+ *Trichoderma* sp.; 8. *Rhizobiumtrifolii*+*Fischerella muscicola*+*Trichoderma* sp. Перед закладкой опытапроводили подсчёт титра микроорганизмов, который определяли для ЦБи*Trichoderma*sp.методомпрямогосчетавкамереГоряева, адляризобийопределялипостандартумутности ($1 \cdot 10^9$ кл/мл). Титрсоставилдля*Rhizobiumtrifolii* – $6{,}1 \cdot 10^9$ кл/мл, *Fischerellamuscicola* – $8{,}1 \cdot 10^6$кл/мл, *Trichoderma*sp. – $7{,}15 \cdot 10^7$ конидий/мл [8].

Определение численности эпифитной микробиоты семян клевера показало, что этот показатель сравнительно не высок и составляет всего 17 тыс. КОЕ/г (табл. 1), что существенно ниже, чем численность микроорганизмов на поверхности семян злаков, где она колеблется в пределах нескольких миллионов КОЕ/г [9]. Изучение состава микробов-эпифитов показывает, что доминантами являются микроскопические грибы. На второй по значимости позиции находятся бактерии-аммонификаторы, а минорный компонент микробных сообществ – бактерии-азотфиксаторы.

Преобладание микроскопических грибов в составе микробов-эпифитов предполагает неизбежность предпосевной обработки семян какими-либо препаратами, способными удалять потенциальных фитопатогенов из ризосферы.

Таблица 1

Состав эпифитной микробиоты семян клевера паннонского

Группы микроорганизмов	Численность, тыс.КОЕ/г	Содержание, %
Аммонификаторы	5,3±1,1	30,6
Азотфиксаторы	2,0±0,1	11,6
Микромицеты	10,0±1,0	57,8
Всего	17.3±2,2	100

Предпосевная микробная инокуляция семян бобовых, как это неоднократно доказано, не только стимулирует рост и развитие высшего растения, повышает урожайность, но и оказывает специфическое воздействие на ризосферную микробиоту [10-15].

В данном опыте определение интенсивности обрастания комочков почвы колониями бактерий р. *Azotobacter* показало, что развитие азотобактера в почве в разных вариантах происходит очень неравномерно (табл.2).

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки семян микробными культурами на развитие азотобактера в почве

Вариант	Обрастание комочков почвы (%)
Контроль (безинокуляции)	48
Rhizobiumtrifolii	99
Fischerella muscicola	20
Trichoderma sp	13
Fischerella muscicola+ Trichoderma sp	13
Rhizobiumtrifolii+ Fischerella muscicola	23
Rhizobiumtrifolii+ Trichoderma sp.	59
Rhizobiumtrifolii+ Fischerella muscicola+ Trichoderma sp.	17

Исходя из данных контрольного варианта, можно считать, что интенсивность обрастания комочков почвы находится на уровне 50% в тех случаях, когда высевались неинокулированные семена и на развитие аборигенных штаммов азотобактера в ризосфере не оказывали влияние посторонние микроорганизмы. Вспышка размножения азотобактера происходит под влиянием *Rhizobiumtrifolii* что, вероятно, обусловлено неконкурентоспособностью друг с другом свободноживущих и симбиотических азотфиксаторов, поскольку по мере появления корней туда происходит миграция ризобиума. На уровне контроля азотобактер развивается в варианте *Rhizobiumtrifolii*. Во всех остальных случаях наблюдается эффект вытеснения азотобактера интродуцированными микробами.

Таким образом, проведенные полевые опыты показали, что предпосевная обработка семян клевера моно-, би- и тройными микробными культурами оказывает влияние на интенсивность развития такой аборигенной бактерии, как азотобактер.

Литература

1. Кшникаткина А. Н., Семенчев А. В. Урожайность семян клевера паннонского (*Trifoliumpannonicum* Jacq) при различных режимах питания // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2013. № 2 (22). С. 21-24.
2. Попова Е.В., Арзамасова Е.Г., Шихова И.В. Качество семян клевера паннонского (Trifolium pannonicum Jacq.) сорта Снежок. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022;23(5):675-684.
3. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений // Микроорганизмы и плодородие почвы: матер. I Всерос. научно-практич. конф. с международным уч. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С. 57-63.
4. Домрачева Л. И., Ковина А. Л., Зыкова Ю. Н. Использование микробов-интродуцентов при выращивании декоративных культур в городских условиях // Особенности урбоэкосистем подзоны южной тайги Европейского Северо-Востока / Под ред. Т. Я. Ашихминой, Л. И. Домрачевой. Киров, 2012. (Вятский государственный гуманитарный университет) С. 169–179.
5. Зыкова Ю.Н. Свойства цианобактерий как объектов биотехнологий //Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. С. 10-14.

6. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Эффективность применения цианобактериального композита для борьбы с грибами фитопатогенами: материалы четвертого съезда микологов России «Современная микология в России». Москва, 2017. Том 7. С. 150-152.
7. Казакова Д.В., Субботина Е.С., Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В. Снижение фитотоксичности почвы под действием цианобактерий // Экология родного края: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2016. С. 143-146.
8. Степанов П.Д., Зыкова Ю.Н., Домрачева Л.И., Стариков П.А., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Эффективность предпосевной инокуляции семян при возделывании Trifolium pannonicum. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров, 2022. С. 185-188.
9. Трухина Е.Л., Зыкова Ю.Н., Ахмедов Г.Р. Использование цианобактериальных ассоциаций при выращивании ячменя сорта Изумруд // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. 2022. С. 135-139.
10. Короткова А.В., Зыкова Ю.Н. Экзометаболиты Cyanobacteria - стимуляторы роста декоративных растений // Коняевские чтения: сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 62-64.
11. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль почвенных бактерий в улучшении жизнедеятельности растений //Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрения: матер. Международ. научн.-практич. конф. Горки: БГСХА, 2019. С. 264-265.
12. Зыкова Ю.Н., Изотова В.А., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Биопрепараты как фактор регулирования ростовых процессов // Современному АПК – эффективные технологии: матер. Международ. научн.-практич. конф. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА., 2019. Т.1. Агрономия С. 176-180.
13. Изотова В.А., Короткова А.В., Зыкова Ю.Н., Ковина А.Л., Калинин А.А. Реакция почвенной микробиоты на микробы-интродуценты: матер. Междунар. науч.- практич. конф. «Современному АПК – эффективные технологии». Ижевск. 2019 Т. 1. Агрономия С. 194-198.
14. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А. Влияние биопрепаратов на морфометрические показатели огурца обыкновенного (Cucumissativus) //Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева - Том 1 Иваново, 2017. С.200-204.
15. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., ТрефиловаЛ.В. Эффективность инокуляции семян овощных растений цианобактериальным композитом // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: мат. VI Междунар. науч.-практич. Конференции. Новосибирск, 2017. С. 165-170.

УДК 634.24: 634.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРЕМУХИ В САДОВОДСТВЕ

Степанов П.Д. - студент 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в северных регионах России является черемуха птичья и другие виды черемух. Это растение распространено на большей территории России, Северной Америки, Северную и Центральную Азию, Китай, Корею, Японию. Черемуха ценна в биохимическом отношении как ягодная и лечебная культура, из ее плодов можно готовить различные продукты

переработки, подвергать замораживанию и сушке. Сортов черемухи в Госреестре селекционных достижений 17, среди которых выделяют декоративные и пищевые [1-2].

Ключевые слова: черемуха, сорт, нетрадиционная культура, селекция, Госреестр.

Род PadusMill. (2 n = 32). СемействоRosaceaeJuss. (Розовые, надпорядок Rosanae). Род включает около 10 видов, считается одним из древних - известен в Европе с межледникового периода. Ареал рода охватывает Северную, Центральную и частично Южную Европу, Северную и Центральную Азию, Китай, Корею, Японию, юго-восток и частично центр Северной Америки. Виды черемухи произрастают почти по всей европейской части России, а также в Сибири и на Дальнем Востоке. Основными видами в Евразии являются: P. aviumMill. - Ч. птичья, или обыкновенная, P. maackii (Rupr.) Kom. - Ч. Маака, P. ssiori (Fr. Schmidt) Schneid. - Ч. сьори. В Северной Америке наиболее известны виды: P. virginiana (L.) Mill. - Ч. виргинская, P. serotiria (Ehrh.) Borkh. - Ч. поздняя. Центром происхождения рода является Восточная Азия. Род представлен листопадными деревьями высотой до 5-15 м. Листья цельные, обратно-яйцевидные, продолговато-эллиптические или ланцетовидные. Цветки душистые, в кистях до 8-15 см длины. Цветки белые, до 15 мм в диаметре. Плод - почти шаровидная костянка, до 10 мм в диаметре (реже до 20-25 мм), черного или пурпурового цвета. Мякоть мясистая, сочная, вяжущая, кисло-сладкая. Косточка остро- или широкояйцевидная, до 6-8 мм длины, гладкая или бороздчатая. Растения очень пластичные, неприхотливые. Используются для озеленения, как подвои, витаминные и лекарственные растения [3-5].

В плодах черемухи накапливаются сахара (в том числе до 5% сахарозы), яблочная и лимонная кислоты, эфирное масло, дубильные (до 15%), флавоновые и антоциановые вещества, витамины С (16-37 мг/100 г), каротин, микроэлементы (Na, K, Ca, Mg, P, Fe, Co, Zn). В семенах, цветках, листьях, коре содержится гликозид амигдалин (до 2%), расщепляющийся на глюкозу и сильно ядовитую синильную кислоту. В листьях содержится до 280 мг/100 г витамина С. Плоды, цветки и особенно листья обладают фитонцидностью, благодаря наличию в них бензойного альдегида. В цветках и листьях имеется горькое миндальное масло, обусловливающее их запах.

Плоды используют в свежем виде, как начинку для пирогов и перерабатывают на кисель, напитки; высушивают, перемалывают в муку.

Черемуха используется в лечебных целях. Отвар плодов является хорошим закрепляющим средством. Цветки, плоды и листья - противомикробное средство. Настой плодов помогает при лечении воспаления слизистой оболочки глаз. Отвар коры обладает хорошим потогонным и мочегонным свойствами, а также инсектицидным действием и применяется для борьбы с мухами и другими насекомыми. Кору используют для приготовления зеленой и красно-бурой краски для тканей и кожи. Упругая желто-бурая древесина ценится в столярных работах.

Черемуха декоративна. Ее высаживают в парках, аллеях. Она хороший медонос. Цветет в мае. Плоды созревают в июле-августе [6-8].

Из видов черемухи наибольшим полиморфизмом, особенно в Восточной Азии (включая Дальний Восток России), отличается ч. птичья. В лесах прибореалькой зоны России она является единственным представителем косточковых растений и чрезвычайно интересна для использования в селекции. Среди ее форм есть высокоморозостойкие образцы с крупными плодами, мелкой косточкой, крупными кистями, довольно поздним цветением, устойчивые к краснухе. Они имеются на Крымской опытно-селекционной станции ВИРа и представляют значительный интерес для селекции. На Бакчарском опорном пункте и в Центральном Сибирском ботаническом саду выведены сорта Памяти Саламатова, Сахалинская Устойчивая, Сахалинская Черная, Черный Блеск и др [9-11].

Ценной в селекционном отношении считается также ч. виргинская, отличающаяся поздним цветением, обильным плодоношением, несильным ароматом цветков, хорошим вкусом красных съедобных плодов, но значительной порослеобразовательной способностью.

Еще более позднее цветение характерно для ч. поздней. Она является поздноцветущим видом. Среди ее форм встречаются крупноплодные, поздносозревающие, с плодами, склонными к подвяливанию. Они особенно интересны для вовлечения в селекцию. Растения не дают поросли, но сильнорослы и недостаточно зимостойки. Крупноплодные культурные формы этого вида выделены даже в самостоятельный вид - P. capuliGov.

Легко скрещивается с видами вишни ч. Маака. Она отличается высокой морозостойкостью, определенным полиморфизмом листьев и соцветий, устойчивостью к коккомикозу (Coccomyceshiemalis Higg.), способностью легко размножаться зелеными черенками, сильнорослая, очень рано выходит из зимнего покоя; плоды очень мелкие, горькие. Отбор лучших ее форм представляет особый интерес для селекции. Известны плодовитые межвидовые гибриды ч. птичьей с ч. виргинской. Получены гибриды ч. поздней и ч. виргинской с вишней, а также бесплодные гибриды ч. птичьей с вишней обыкновенной. Более успешно гибридизация в, обыкновенной, в. степной и черешни осуществляется с ч. Маака [12-13].

Хорошо известны так называемые церападусы - гибриды в обыкновенной с ч. Маака. Более ценны в этом отношении гибриды F_2, приближающиеся к вишне. Церападусы интересны и как подвои (серии ВЦ, ЛД, ЦШ, в происхождении которых использованы вишни Владимирская, Любская и Ширпотреб Черная с церападусом и др.). Некоторые из подобных гибридов сочетают в себе высокую морозоустойчивость ч. Маака и хорошее качество плодов вишни. Ряд гибридов отличается также устойчивостью к коккомикозу и ценен для селекции. Среди них такие формы, как ВП-1, Рубин, Церападус 28768, Возрождение, Олимп, Алмаз, Падоцерус и др. Церападусы и падоцерусы служат донорами в селекции вишни на устойчивость к коккомикозу.

У гибридов вишни с церападусами выявлена разнохромосомность типа 2 n = 16, 18, 24, 27, 32, 35, 70, 86, 96. Чем больше хромосом черемухи попадает в зиготу, тем иммуннее гибрид к коккомикозу и наоборот. Цветковые почки церападусов способны выдерживать понижения температуры до -59°С. Плоды сорта Рубин (Церападус 28888) вполне съедобны.

Хорошим качеством плодов, высокой зимостойкостью, иммунностью к коккомикозу отличается вишне-черемуховый гибрид Падоцерус А-135. Он считается источником моногенной устойчивости к коккомикозу. Однако у межродовых гибридов F1типа вишня х черемуха наблюдаются снижение фертильности пыльцы и женская стерильность при нормальном развитии цветка (более высокой фертильностью обладают рентгеномутанты типа Падоцерус М). Среди сложных гибридов типа Церападус №1 [(P. maackiix C. fruticosa) x Ширпотреб (C. vulgarisx C. avium)] встречаются высокозимостойкие, являющиеся перспективными для насыщающих возвратных скрещиваний с лучшими по качеству сортами вишни. Ценным в этом отношении считается устойчивый к коккомикозу сорт вишни Памяти Вавилова. Для скрещивания с ч. виргинской лучше использовать сорта в. степной, в. обыкновенной и черешни, а с ч. птичьей - вишне-черешневые сорта, черешню и в. Степную [3,14,15].

Г. В. Еремин (1985) считает, что вовлечение в скрещивание гибридов F_1 -F_5и более старших поколений, особенно от беккроссов с в. обыкновенной, позволяет быстрее создавать гибриды, сочетающие размер и качество плодов вишни с устойчивостью к коккомикозу и с повышенной морозоустойчивостью черемухи. Получены гибриды между черемухой и черешней. Однако они обычно являются слабоплодовитыми триплоидами. Более перспективно в этом отношении использование индуцированных тетраплоидов и сортов, образующих нередуцированные гаметы, в количествах, обеспечивающих успех гибридизации. Вишне-церападусовые гибриды нередко перспективны как клоновые подвои для черешни и вишни (гибриды ВЦ-13, ЛЦ-52 и др.). В качестве семенных подвоев интересны продуктивные формы гибридов F_1в. обыкновенной с ч. Маака, а также Церападус 28889, Рубин, ВЦ-13 и др [16-21].

Литература

1. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А Ренгартен // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.
2. Ренгартен Г.А. Интродукция рябины красноплодной и черемухи на Северо-Востоке России/ Г.А Ренгартен // Субтропическое и декоративное садоводство. 2022. №81. С. 44-54.
3. Ренгартен Г.А., Сорокопудов В.Н., Юшин Ю.В. Черемуха: Интродукция, селекция, переработка / Г.А Ренгартен, В.Н. Сорокопудов, Ю.В. Юшин // Учебно-методическое пособие / Белгород, 2013.
4. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. ст. Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 138-148.
5. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сб. матер. Междунар науч.-практич. конф. Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.
6. Пычков М.В., Ренгартен Г.А.Оценка декоративных сортообразцов черемухи в Кировской области/ М.В. Пычков, Г.А Ренгартен // В сборнике: Современные проблемы озеленения городской среды: материалы национальной (всероссийской) научно-практической студенческой конференции. Новосибирск, 2022. С. 101-104.
7. Ренгартен Г.А. Селекция черемухи на декоративность на Северо-Востоке России и за ее пределами/ Г.А Ренгартен // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 226-229.
8. Ренгартен Г.А., Сорокопудов В.Н. Оценка сортообразцов черемухи в зависимости от генетического происхождения на Северо-Востоке России / Г.А Ренгартен, В.Н. Сорокопудов // Вестник КрасГАУ. 2019. №3(144). С. 51-57.
9. Ренгартен Г.А.Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции/ Г.А Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сб. науч. тр. XV Междунар. науч.-практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. - Киров, 2015. ч. 2. С. 68-73.
10. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области/ Г.А Ренгартен // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА. Киров, 2019. С. 357-360.
11. Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России / В.Н. Сорокопудов, Л.С. Литвинова, Л.С. Ширина // Фундаментальные исследования. 2013. № 11. ч. 1. С. 115-121.
12. Rengarten G.A. Monitoring of samples of bird cherry (Prunus padus) and red rowan for breeding in the Northeast of European Russia/ G.A. Rengarten // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12152.
13. Ренгартен Г.А. Оценка сортообразцов черемухи для дальнейших этапов селекции в Кировской области // Инновационные идеи молодых исследователей агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. С. 180-183.
14. Ренгартен Г.А. Первичные этапы интродукции сортообразцов черемухи в почвенно-климатических условиях Кировской области / Г.А Ренгартен // Аграрный вестник Урала. 2018. №10 (177). С. 2.
15. Ренгартен Г.А. Оценка сортообразцов черемухи по качеству плодов и прохождению фенологических фаз на Северо-Востоке России/ Г.А Ренгартен // В сборнике: Почвы и их

эффективное использование: материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 248-252.
16. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: матер. II Всерос. (национальной) науч.- практич. конф. - Киров, 2020. С. 51-54.
17. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Р.В. Подкопайло, Л.С. Литвинова// Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014. №3. С. 39.
18. Ренгартен Г.А. Оценка сортообразцов черемухи и рябины красной для дальнейших этапов селекции в Кировской области/ Г.А Ренгартен // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 167-173.
19. Ренгартен Г.А. Оценка сортообразцов рябины и черемухи по высоте растений и качеству плодов / Г.А Ренгартен // Инновационные достижения науки в сельском хозяйстве: материалы I Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2019. С. 171-174.
20. Ренгартен Г.А. Инновационные технологии в растениеводстве и селекции растений / Г.А Ренгартен // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: Проблемы, тенденции, перспективы: монография. Киров, 2020. С. 40-52.
21. Ренгартен Г.А. Красавица русского сада / Г.А Ренгартен // Сады России. 2012.№5. С. 28-31.

УДК 633.367.2:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО НЕКОТОРЫХ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ ЛЮПИНА В ЭСИ ВЯТСКОГО ГАТУ

Ступников В.Н. – студент 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Емелев С.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится оценка урожайности вегетативной массы люпина узколистного сортов селекции ВНИИ люпина.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорта, урожайность, вегетативная масса.

Среди путей решения продовольственной проблемы является увеличение производства продукции растениводства, что возможно только благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур [12-14,17]. При создания новых сортов в последние десятилетия наравне с гибридизацией экспериментальный мутагенез занимает одно из первых мест.

Основной проблемой является слабое генетическое разнообразие, а в отношении люпина этот процесс особенно актуален [1-4]. Реальный сбор продукции не будет увеличиваться, если не улучшать генетический потенциал и разнообразие сортов. Для продуктивного селекционного процесса необходим поиск новых источников хозяйственно-ценных признаков, при этом учитывать связь всех элементов структуры урожая растений и реакции на изменение метеорологических условий в регионе возделывания культуры [22].

На кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ в качестве мутагенных факторов используются физические, химические и биологические. Всесторонне изучаются их эффективность и влияние на различные количественные и качественные признаки зерновых культур [5-19].

В настоящее время в ВНИИ люпина филиала ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса в направлениях (отделах) селекции узколистного и белого

люпина на базе богатых генетических ресурсов создано около 40 оригинальных сортов люпина. В Государственный реестр селекционных достижений включены 31 сорт на 2022 год, несколько сортов проходят государственные испытания. Новые селекционные сорта по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят ранее созданные сорта. [1-4,22].

Выделенные мутантные формы изучаются в конкурсных сортоиспытаниях (КСИ), где осуществляется их полная комплексная оценка на урожайность зерна, качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням и т.д. Лучшие формы регистрируются и, проходя оценку в государственном сортоиспытании (ГСИ), внедряются в производство [12-15, 20,21].

Полевые опыты проводились в 2022 гг. на учебно-опытном поле Агротехнопарка Вятского ГАТУ. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агротехника в сортоиспытании общепринятая для люпина, доза минеральных удобрений (NPK) по 30 кг д.в./га каждого элемента, предшественник – рапс. Метеорологические условия в год проведения исследований были контрастными. Размещение делянок систематическое, учетная площадь – 4,5 м^2, повторность 4-х кратная. Норма высева – 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Лабораторная всхожесть семян 89-95%. Посев экологического сортоиспытания (ЭСИ) проводили селекционной сеялкой ССФК-7М. Все сорта высеяны в один день. Глубина посева 4…5 см.

В полевых условиях ЭСИ были высеяны: семена сортов люпина узколистного (сорта: Витязь, Сидерат 46, Брянский кормовой, Белорозовый 144, Белозерный 110). В качестве стандартного использован безлисточковый сорт гороха посевного Указ (селекции ФГБУН Самарский ФИЦ РАН и ФГБУН ФИЦ Казанский научный центр РАН). В качестве контрольного высевался горох полевой (пелюшка) сорта Рябчик (селекции Фалёнская селекционная станция - филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока).

Образцы на урожайность оценивались по методике конкурсного сортоиспытания. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, фитопатологические наблюдения и учеты, биометрические учеты, после уборки проведено определение уровня урожайности и элементов структуры продуктивности с сортом гороха (стандарт) Указ.

Результаты исследований показали, что изучаемые сорта оказали влияние на урожайность вегетативной массы (зеленой – естественной влажности на момент уборки) зернобобовых (табл.1).

Таблица 1 – Урожайность вегетативной массы (зеленая) сортов зернобобовых, ц/га

Сорт	Среднее, ц/га	± к Указ, ц/га	± к Указ, %	± к Рябчик, ц/га	± к Рябчик, %
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН					
Указ (горох)	445,8	—	—	+57,8	+14,9
ВНИИ люпина					
Витязь	681,8	+236,0	+52,9	+293,8	+75,7
Сидерат 46	619,5	+173,8	+39,0	+231,5	+59,7
Брянский кормовой	714,5	+268,8	+60,3	+326,5	+84,1
Белорозовый 144	749,5	+303,8	+68,1	+361,5	+93,2
Белозерный 110	611,0	+165,3	+37,1	+223,0	+57,5
Фаленская селекционная станция					
Рябчик (пелюшка)	388	-57,8	-13,0	—	—
$НСР_{05}$	43,6				

Существенность различий между сортообразцами и стандартом по элементам структуры продуктивности растений устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t_{st}). Уборка зернобобовых в ЭСИ проводилась в фазу массового цветения. Данные по урожайности форм обрабатывали с помощью дисперсионного анализа.

В условиях 2021 года у образцов зернобобовых сформировались в целом хорошие посевные качества семян. Масса 1000 семян гороха Указ в условиях данного вегетационного периода составила 247 г, пелюшки Рябчик – 183,1 г, а у сортов узколистного люпина селекции

ВНИИ люпина – 109,5…167,0 г. Сорта люпина узколистного практически всегда формируют более мелкие семена по сравнению с горохом посевным и полевым.

Можно отметить существенную прибавку у всех сортов люпина узколистного от 30% и более к гороху Указ. В 2022 г. прибавка зеленой массы более 50% дали сорта: Витязь, Брянский кормовой, Белорозовый 144, Смена, а наибольшая прибавка наблюдалась у сорта Белорозовый 144 (+303,8 ц/га = +68,1%), при НСР $_{05}$ = 43,6 ц/га.

Проводя математический анализ данных по урожайности с учетом содержания сухого вещества у зернобобовых культур (табл. 2), можно отметить положительное влияние (прибавку) только у некоторых сортов по сравнению с сортом Указ (141,1 ц/га). Наибольшая урожайность абсолютно сухого вещества отмечена у сорта Белорозовый 144 – 156,1 ц/га (НСР $_{05}$ = 12,3 ц/га).

Проведенные исследования показали, что сорта люпина узколистного полученные из ВНИИ люпина филиала ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса эффективно использовать в качестве кормовой и возможно пищевой культуры.

Таблица 2 – Урожайность вегетативной массы (сухой) сортов зернобобовых

Сорт	Среднее, ц/га	± к Указ, ц/га	± к Указ, %	± к Рябчик, ц/га	± к Рябчик, %
ФГБУН Самарский ФИЦ РАН					
Указ (горох)	141,1	—	—	32,1	29,5
ВНИИ люпина					
Витязь	130,7	-10,4	-7,4	+21,7	+19,9
Сидерат 46	125,5	-15,6	-11,1	+16,5	+15,1
Брянский кормовой	146,6	+5,5	+3,9	+37,6	+34,5
Белорозовый 144	156,1	+15,0	+10,6	+47,1	+43,2
Белозерный 110	132,8	-8,3	-5,9	+23,8	+21,8
Фаленская селекционная станция					
Рябчик (пелюшка)	109	-32,1	-22,8	—	—
$НСР_{05}$	12,3				

Таким образом, благодаря активной селекции ВНИИ люпина филиала ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса, а получены урожайные, пластичные и интенсивного типа, с узкой нормой реакции на среду формы люпина узколистного.

Литература

1. Агеева П.А. Создание сортов люпина узколистного с новыми хозяйственно ценными признаками // Биологический и экономический потенциал люпина и пути его реализации: материалы Межрегиональной научно - практической конференции. РАСХН; ВНИИ люпина. 1997. С. 16-18.

2. Агеева П.А., Лихачев Б.С., Борисова Н.С. Селекция узколистного люпина // Кормопроизводство. 1997. № 5-6. С. 44-48.

3. Агеева П.А., Почутина Н.А. Реализация биологического потенциала культуры узколистного люпина селекционным путем // Кормопроизводство. 2005. № 6. С. 6-8.

4. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты, состояние и перспективы селекции узколистного люпина во Всероссийском НИИ люпина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. 2017. С. 47-59.

5. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.

6. Емелев С. А., Емелева Н. В. Влияние протравителей семян на развитие и урожайность ярового овса Кречет // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2021. С. 252-257.
7. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 12 декабря 2019 года. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
8. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков ярового ячменя Белгородский 100 // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 189-194.
9. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 42-47.
10. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические признаки ярового ячменя сортов Белгородский 100 и Нур // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 14-20.
11. Емелев С.А. Влияние регуляторов роста Вэрва и Вэрва-ель на зерновые культуры. Вэрва - комплексные биопрепараты для растениеводства: коллективная монография. Под ред.: А.В. Кучин, Т.В. Хуршкайнен. Сыктывкар, 2020. С. 94-110.
12. Емелев С.А. Изменения хозяйственных свойств образцов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 21-25.
13. Емелев С.А. Изменчивость хозяйственных свойств мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно - практической конференции, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Киров, 2022. С.3-7.
14. Емелев С.А. Конкурсное сортоиспытание ярового ячменя в Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 59-64.
15. Емелев С.А. Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании Вятской ГСХА // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). 2020. С. 74-79.
16. Емелев С.А. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового ячменя Вятском ГАТУ // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VII Международной научно-практической конференции. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021. С. 70-75.
17. Емелев С.А., Жилин Н.А. Урожайность зерновых культур на учебно-опытном поле Вятской ГСХА // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 202 -207.
18. Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С.39-43.

19. Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта Родник Прикамья // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С.299-303.
20. Лукашевич М.И., Агеева П.А., Новик Н.В., Захарова М.В. Достижения и перспективы селекции люпина // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 2. С. 29-32.
21. Шешегова Т.К., Щенникова И.Н., Щеклеина Л.М., Емелев С.А., Черемисинов М.В., Жилин Н.А. Биоэкологическая и иммунологическая оценка зерна и растений Hordeum vulgare L. в условиях Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 206-211.
22. Zhilin N.A., Shchennikova I.N., Emelev S.A., Usova G.A. A new spring barley variety 'In Memory of Dudin' // Fundamental scientific research and their applied aspects in biotechnology and agriculture (FSRAABA 2021, Tyumen, 19-20 июля 2021 г.): International Scientific and Practical Conference. BIO Web Conf. Volume 36, 2021. 01009.

УДК 58.085

МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ, НОВЫЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА ПРИ ОБРАБОТКЕ ЭКСПЛАНТОВ КАРТОФЕЛЯ

Тимшина П.С., Яговкина Д.Е. – студентки 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Савиных Е.Ю., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье приводится описание методов стерилизации зеленого экспланта, дается сравнение разных дезинфицирующих средств.

Ключевые слова: обеззараживание, стерильность, жизнеспособность, микроклонирование, зеленый эксплант.

Одним из важных разделов биотехнологии является биотехнология растений, основанная на использовании культивируемых в пробирке (invitro) органов, тканей, клеток и изолированных протопластов растений.

Микроклональное размножение связано со способностью изолированных клеток переходить к дифференциации, давать начало стеблевым побегам или соматическим зародышам и формировать целое растение. Высокий коэффициент размножения, освобождение от грибковой, бактериальной и вирусной инфекции обусловили важное народнохозяйственное значение этой технологии. В настоящее время производство элитного посадочного материала картофеля, овощей, плодовых и цветочных культур не обходится без этого этапа [1]. В настоящее время метод микроклонального размножения широко используется в производстве безвирусного посадочного материала сельскохозяйственных культур — как технических (картофель, сахарная свекла, хмель и т.д.), так и овощных (томаты, огурец, лук, спаржа и др.); а также для размножения культур промышленного цветоводства (гвоздика, хризантема, роза, гербера), тропических и субтропических растений (рододендрон, азалия, камелия, чай и др.), плодовых и ягодных культур (яблоня, слива, вишня, груша, виноград, малина, смородина, крыжовник и др.) и древесных растений (тополь, ива, ольха, береза, рябина, секвойя, туя, можжевельник и др.) [2,3].

Процесс клональногомикроразмножения можно разделить на 4 этапа:

1. Выбор растения-донора, изолирование эксплантов и получение хорошо растущей стерильной культуры.

2. Собственно, микроразмножение, когда достигается получение максимального количества меристематических клонов. На этом этапе проводят проверку растений на наличие вирусных инфекций [4,5].

3. Укоренение размноженных побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям, а при необходимости депонирование растений-регенерантов при пониженной температуре (+2ºС, +10ºС).

4. Выращивание растений в условиях теплицы и подготовка их к реализации или посадке в поле.

Немаловажным на этапах укоренения, выращивании в теплицах и в полевых условиях является использование различных препаратов для адаптации растений [6,7, 8, 9].

На первом этапе необходимо добиться получения хорошо растущей стерильной культуры. В тех случаях, когда трудно получить исходную стерильную культуру экспланта, так как необходимо провести стерилизацию части живого растения, при этом сохранить его жизнеспособность

Под термином "стерилизация" (от лат. sterilis – бесплодный) подразумевается отсутствие признаков жизни, обусловленное полным уничтожением в стерилизуемом объекте вегетативных и споровых форм микробов. Основными объектами стерилизации при микроклонировании являются питательные среды, посуда, растительныйэксплант, металлические инструменты, перчатки, резиновые изделия и прочие материалы, необходимые в повседневной лабораторной работе.

Можно выделить термическую и холодную стерилизацию.

Методы термической стерилизации:

- прокаливание и обжигание в пламени спиртовки (фломбирование);
- кипячение;
- сухожаровую стерилизацию (до 200˚С),
- стерилизацию насыщенным паром под давлением (автоклавирование),
- дробную стерилизацию (тиндализацию).

Методы холодной стерилизации:

- химические вещества (дезинфектантов и антисептиков, либо использование антибиотиков и синтетических антимикробных препаратов с избирательным противомикробным действием);
- факторы физической природы (мелкопористые фильтры, УФ-излучение).

Со стерилизацией инструментов (скальпели, пинцеты, иглы и т. д.) и посуды (пробирки, колбы, стаканы и т.д.) всё ясно: лабораторную посуду и инструментарий перед стерилизацией моют, сушат, заворачивают в крафт-бумагу или в крафт-пакеты или фольгу и стерилизуют в сушильном шкафу при температуре 120 ˚С в течение не менее часа (при использовании бумаги) или при 180-200 ˚С не менее 40 минут (при использовании фольги).

В процессе работы инструменты помещают в стакан со спиртом и обжигают в пламени спиртовки. Стерильный инструмент используют только для одноразовой манипуляции! Перед повторным употреблением его снова окунают в спирт и фламбируют.

Стерилизация сред проводят автоклавированием. Автоклавирование – обработка влажным паром под давлением, производится в автоклавах.

Автоклавирование питательных сред для выращивания культур тканей проводят после их разлива в пробирки или колбы под давлением до 1,2 атмосферы при температуре 115 – 120 ºС в течение 15 – 30 минут, в зависимости от объема среды. Если в результате стерилизации среда помутнела, следовательно, был неправильно выбран режим стерилизации.

Посуду, халаты, вату, бумагу, дистиллированную воду, питательные среды стерилизуют в автоклавах под давлением пара 1-2 атмосферы и температурой 120 ºС в течении 20–60 мин, в зависимости от объёма стерилизуемого материала. Колбы, штативы со средой, вату, бумагу, халаты перед автоклавированиемзаворачивают в крафт-бумагу или в крафт-пакеты или фольгу, либо помещают в биксы. [10]

Очень много вопросов возникает при стерилизации зеленого экспланта.

Процесс стерилизации растительного материала, из которого в дальнейшем вычленяют экспланты, необходимо производить с особой тщательностью, поскольку от этого зависит, будет ли эксплантстерильным и жизнеспособным, будет развиваться или погибнет в процессе стерилизации или от инфекции. Необходимо подбирать концентрации

дезинфицирующих средств не повреждающие ткани и обеспечивающие максимальную обеззараженность растительных образцов.

Растительные объекты перед стерилизацией тщательно отмывают проточной водой, иногда с моющими средствами, очищают от излишних тканей. С корнеплодов и корней снимают кожуру, с побегов – кору, с почек – кроющие чешуи.

Растительныеэкспланты стерилизуют растворами веществ, содержащими активный хлор (хлорамином, гипохлоритом Na), бром (бромной водой), перекисью водорода и спиртом в различных концентрациях, нитратом серебра, сулемой, диацидом, антибиотиками. Часто добавляют ПАВ (напримерТВИН).

Этиловый спирт часто применяют для предварительной стерилизации, протирая им поверхность материала или погружая материал на несколько секунд. Иногда при работе с плодами, семенами, побегами, завязями используют абсолютный спирт. Такой стерилизации в некоторых случаях достаточно.

Гипохлорит кальция (хлорная известь) используется в виде 5-7 % раствора для обработки почек, завязей, цветков, семян, побегов в течение от 5до 15 минут. Гипохлорит натрия используется в виде 0,5-5 % раствора для обработки любых эксплантов в течение 1-20 минут. Например: для изолированных зародышей используют 2- 3 % раствор в течение 10-15 минут, а для сухих семян 3-5 % раствор в течение 1 часа. Остатки гипохлорита натрия сначала удаляют 0,01 н HCl, а затем 8 раз промывают стерильной (автоклавированной) дистиллированной водой. Хлорамин применяют в концентрации 1-6 %.

Пыльники и молодые зародыши обрабатывают в течение 1-3 минут, сухие семена – 30-60 минут, затем промывают стерильной дистиллированной водой 2-3 раза. Хлорсодержащие препараты является клеточным ядом, практически невозможно рассчитать долю активного хлора поэтому время стерилизации и концентрацию подбирают экспериментально для каждой партии дезинфицирующего средства. Рабочие растворы с подобранной концентрацией, содержащие активный хлор используются 1 раз и готовят их непосредственно перед работой.

Сулема и диацид содержат ртуть – токсичное вещество и требует особой тщательности, как при хранении, так и при подборе концентрации для стерилизации отдельных объектов. Для сулемы при обработке зеленых частей используют 0,1 % раствор в течение 1-3 минут, длякорне- и клубнеплодов – до 10-20 минут. Диацид используется в 0,2% растворе для стерилизации корнеплодов, семян, кусочков, тканей, верхушечных меристем, изолированных зародышей, пыльников. Его готовят, растворяя отдельно 330 мг этанолмеркурхлорида и 660 мг цетилпиридиния хлорида в горячей воде (330 мл), затем их смешивают и доводят объем жидкости до 1 л, добавляют несколько капель детергента твин-80; хранят в плотно закрытой колбе в темноте.

Антибиотики применяют для стерилизации растительного материала, инфицированного бактериями. Наиболее часто применяют стрептомицин и тетрамицин 10-80 мг/л, ампициллин 200-400 мг/л, левомицитин, каномицин и другие.

В качестве стерилизующего агента применяют также перекись водорода, которая менее всего повреждает экспланты и после которой не требуется отмывка в стерильной воде, так как она быстро разлагается, по этой же причине перекись является ненадежным стерилизатором.

В литературных данных мы ненашли сведений о применении дезинфицирующих средств на основе ЧАС (четвертичных аммонийныхсоединений). Они представляют собой поверхностно-активные соединения. Именно дезсредства на основе ЧАС стали чаще использовать в медицине и фармацевтике, чем средства на основе хлора. Это произошло в связи с их меньшим токсическим и коррозийным действием, поэтому одним из этапов стерилизации мы включили использование трёх дезинфицирующих средств: «НИКА-ПОЛИЦИД», «НеваСептЛюкс» и «НеваСептАктив»

Все три средства использовали на втором этапе стерилизации с экспозицией 3 и 5 минут. После обработки ростков выделяли апикальные части и всаживали на безгормональную среду Мурасиге-Скуга в чашки Петри.

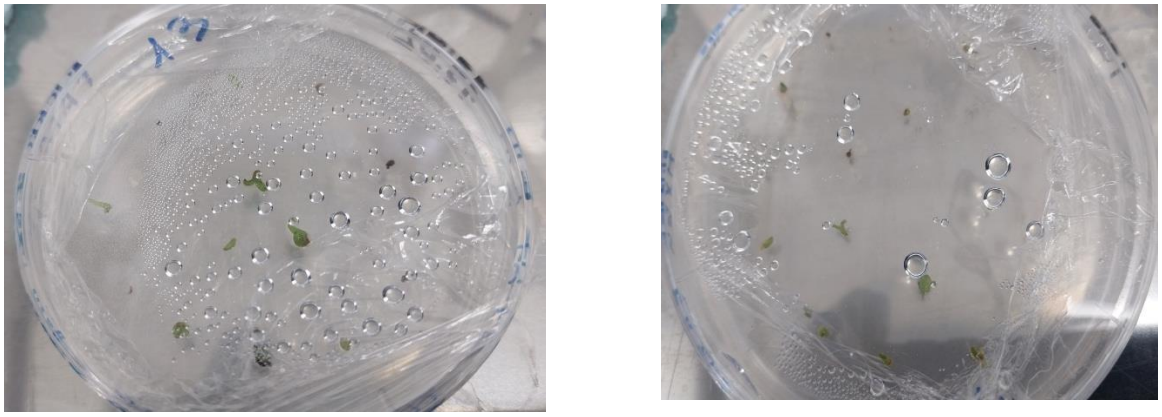


Рисунок 1 – Нежизнеспособные и жизнеспособные экспланты

На 7, 14 и 21 день после переноса на питательную среду оценивалась стерильность и жизнеспособностьэксплантов. Были выделены 4 категории:

А: не стерилен, не жизнеспособен;

Б: не стерилен, жизнеспособен (эксплант начал развиваться, но погиб из-за инфицирования);

В:стерилен, не жизнеспособен (нет развития);

Г: стерилен, жизнеспособен

Результаты представлены в Таблице 1.

Рисунок 2 – Нестерильный эксплант

Таблица 1 – Результат оценки жизнеспособности и стерильности эксплантовкартофеля при стерилизации разными дезинфицирующими средствами и двух экспозициях

дезсредство	экспозиция, минут	Всего, Шт.	Категория							
			А		**Б**		**В**		**Г**	
			шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
Ника-Полицид	5	22	1	4,5	4	18,2	9	40,9	8	36,4
	3	32	1	3,1	5	15,6	8	25	18	56,3
НеваСептЛюкс	5	19	0	0	2	10,5	10	52,6	7	36,9
	3	35	3	8,6	3	8,6	10	28,6	19	54,3
НеваСептАктив	5	31	2	6,5	5	16,1	11	35,5	13	41,9
	3	36	3	8,3	3	8,3	10	27,8	20	55,6

В соответствии с полученными данными все три дезинфицирующих средства сработали примерно одинаково. При режиме экспозиции 5 минут при практически одинаковых данных по нестерильностиэксплантов было значительно больше нежиснеспособных (40,9% против 25% для «НикаПолицид», 52,6% против 28,6% для «НеваСепт Люкс» и 35,5% против 27,8% для «НеваСептАктив»).

Литература

1. Назаренко Л.В., Долгих Ю.И., Загоскина Н.В., Ралдугина Г.Н. Биотехнология растений - учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры М.: Издательство Юрайт, 2018. — 161 с. [Электронный ресурс] // URL:https://static.my-shop.ru/product/pdf/298/2974250.pdf/ (дата обращения 20.02.2023 г.)
2. Этапы клональногомикроразмножения растений [Электронный ресурс] // Studme URL: https://studme.org/353124/agropromyshlennost/etapy_klonalnogo_mikrorazmnozheniya_rasteniy(дата обращения 28.02.2023 г.)
3. Этапы микроклонального размножения растений [Электронный ресурс] // Биотехнология URL: http://www.biotechnolog.ru/pcell/pcell6_3.htmhttps://petritest.ru/(дата обращения 20.02.2023 г.)
4. Савиных, Е. Ю. Современные лабораторные методы определения патогенов картофеля / Е. Ю. Савиных // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно-практической конференции, Киров, 21 декабря 2021 года. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 41-45. EDN MSCFIR.
5. Савиных, Е. Ю. Вирус картофеля Y: современные методы лабораторной детекции / Е. Ю. Савиных, А. Г. Афанасьев // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно-практической конференции, Киров, 21 декабря 2021 года. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 45-50. EDN MONUCU.
6. Емелев С.А. Влияние биопрепаратов на яровой ячмень Белгородский 100 / С.А. Емелев, А.В. Помелов, М.В. Черемисинов, Г.П. Дудин // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. С.203-208.
7. Емелев, С. А. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта родник Прикамья / С. А. Емелев, Е. Ю. Савиных // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 25 ноября 2021 года. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С. 299-303. EDN OMMMIP.
8. Зыкова, Ю. Н. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений / Ю. Н. Зыкова, Л. В. Трефилова, А. Л. Ковина // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой, Киров, 21–25 февраля 2022 года. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 57-62. EDN DVCEOD.
9. Использование лазерного мутагенеза в селекции растений в России и за рубежом / Г. А. Ренгартен, С. А. Емелев, Е. Ю. Савиных, М. В. Черемисинов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 5. С. 55-61. EDN PRWDSR.
10. Авксентьева О. А., Петренко В. А. Биотехнология высших растений: культура invitro – учебно-методическое пособие. Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2011. 60 с.]

УДК 637.146.32

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ НА МОЛОЧНУЮ ПЕНКУ ДЛЯ КОФЕЙНЫХ НАПИТКОВ

Трапицына Д. В. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Стаценко Е.С., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние температуры на молочную пенку кофейных напитков.

Ключевые слова: кофейный напиток, молочная пенка.

Кофе – это сваренный напиток, приготовленный из обжаренных кофейных зерен, семян ягод некоторых цветущих растений рода Coffea. Из кофейных плодов семена отделяются, чтобы получить стабильный сырой продукт: необжаренный зеленый кофе. Затем семена обжариваются-процесс, который превращает их в потребляемый продукт: жареный кофе, который перемалывается на мелкие частицы, которые обычно замачиваются в горячей воде перед тем, как отфильтроваться, образуя чашку кофе.

Кофейные напитки отличаются тем, что в них кофе (эспрессо), является только основанием, в последствии к нему подмешиваются различные добавки: молоко, вспененное молоко, сливки, и сиропы с различными вкусами. Кофе в них содержится от 3 до 10%. Кофейные напитки являются лакомствами с кофейным вкусом или ароматом.

Самый распространенный кофейный напиток – капучино и латте-макиато. Состоящие из кофе и молока.

Капучино (от итал. cappuccino — капуцин) — кофейный напиток итальянской кухни на основе эспрессо с добавлением в него подогретого вспененного молока.

Латтемакиато (итал. lattemacchiato — «запятнанное молоко») — горячий кофейный напиток, приготавливаемый путём вливания в молоко кофе-эспрессо в пропорции 3:1.

Данные напитки, обладают прекрасным сочетанием нежного молочного вкуса и лёгкой горечи кофе.

Их получают путём смешивания кофе и вспененного молока - для получения пенки проводят процесс вспенивания — это процесс создания микропузырьков в молоке путем продувки горячим паром. Поверхность пузырьков представляет собой сплетенную цепочку белковых молекул. Идеальная молочная пенка должна быть: тягучей, воздушной, нежной с глянцевой поверхностью, а также устойчивой и сохраняться, до "конца дегустации" напитка.

Для того, что получить молочную пенку, необходимо соблюдать ряд факторов:

- Температура: температура молока перед взбиванием должна быть не больше 10°С, идеальная температура +4С°.
- Правильно взбитое молоко в момент готовности, должно иметь температуру 65 – 70°С.Если она поднимется выше 70°С, белковые соединения начнут разрушаться. Слишком холодная пена — менее 65°С

Нам стало интересно, как влияет температура на пенку и поэтому мы решили проверить это на практике. Для этого мы использовали молоко жирностью 3,2%, так как именно молоко данной жирности обладает стойкой пенкой и нежным, ярко выраженным молочным вкусом. Поэтому его используют для приготовления кофейных напитков. Также нами для вспенивания молока, использовался капучинатор.

Ручной капучинатор, представляет собой небольшой тонкий венчик с пружиной на конце, работающий от аккумулятора или батареек и предназначенный специально для взбивания молока.

Использовать его лучше всего в подходящей посуде: с узким дном и высокими стенками. Во время взбивания капучинатором венчик нужно неподвижно держать под углом примерно 45° и при этом следить, чтобы он не касался дня. В объеме молоко должно увеличиться вдвое — на это потребуется около 5 минут.

Литература
1. Кофе. URL: [Электронный ресурс] -https://elgreloo.com/food/coffee- (Дата обращения 19.03.2023)
2. Факторы, влияющие на качество молочной пены. URL: [Электронный ресурс] - https://www.shop.tatte.kz/blog/barista/ot-chego-zavisit-kachestvo-molochnoi-peni-dlya-capuchino.html- (Дата обращения 19.03.2023)
3. Температура для молочной пенки. URL: [Электронный ресурс] - https://manufactorycoffee.ru/molokodljakapuchino- (Дата обращения 19.03.2023)
4. Идеальная пенка для капучино. URL: [Электронный ресурс] - https://majaro.ru/blog/sol-v-kofe---imeet-li-eto-smysl/- (Дата обращения 19.03.2023)

УДК 631.53.027.2

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР БИОУДОБРЕНИЕМ «АГРОТОНИК-ОВОЩЕВОД» НА ВСХОЖЕСТЬ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ

Хлопов М.А.[1] – ученик 2 класса
Научные руководители: Урванцева Н.М.[1] учитель, Лыбенко Е.С.[2]- канд. с.-х. наук, доцент
[1]МБОУ СОШ №73, г. Киров, Россия
[2]ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния предпосевной обработки семян овощных культур биоудобрением «Агротоник-овощевод» на всхожесть и развитие проростков. Доказано, что проводить предпосевную обработку семян следует томатов 15%-м раствором биоудобрения, а семян перцев – 5%-м раствором.

Ключевые слова: предпосевная обработка семян, всхожесть, энергия прорастания, проростки, биоудобрение, овощные культуры.

Предпосевная подготовка семян улучшает их качество, ускоряет прорастание, повышает устойчивость к болезням, неблагоприятным условиям выращивания и общую урожайность растений [7].Существуют различные методы подготовки семян к посеву – протравливание семян, воздушно-тепловой обогрев, скарификация, инокуляция и др. [8, 14]. Садоводы, занимающиеся выращиванием овощей для себя и близких, чаще всего замачивают семена в воде, обрабатывают удобрениями или стимуляторами роста[6], проводят обработку от болезней, находящихся на поверхности семени [15].

Для обработки семян чаще всего используют с химические препараты. Эти вещества при неправильном применении могут оказывать отрицательное воздействие на окружающую среду. Поэтому поиск эффективных и безопасных веществ, оказывающих влияние на рост растения, всегда будет актуален[1-5, 9-13].

Цель: изучение влияния предпосевной обработки семян томатов и перцев биоудобрением «Агротоник-овощевод» на всхожесть и развитие проростков.

Задачи:

1. Определить влияние предпосевной обработки семян овощных культур на энергию прорастания.
2. Оценить воздействие предпосевной обработки семян на всхожесть.
3. Проанализировать влияние предпосевной обработки семян биоудобрением на развитие проростков.

Материал для исследования. Материалом для исследования стали семена томатов сорта «Анжелика», семена перца сладкого сорта «Ласточка» и биоудобрение «Агротоник-овощевод». Это удобрение разработано на основе эффлюента, оставшегося в биогазовой установке при переработке навоза. В него добавлены микроэлементы и почвообразующие и азотфиксирующие микроорганизмы. В инструкции к биоудобрению отмечено, что им можно поливать или опрыскивать взрослые растения. Про обработку семян не указаноуказано.

Поэтому результаты данного исследования будут интересны производителю «Агротоника» (ООО «Сельхозбиогаз»).

Исследования проводили в соответствии со стандартными (ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести») и общепринятыми методиками.Семена овощных культур замачивали в растворе биоудобрения разной концентрации. В качестве контроля использовали замачивание в воде. Повторность 3-кратная.

Схема вариантов:

Контроль – замачивание семян в воде

Вариант 1 – замачивание семян в 5%-м растворе биоудобрения

Вариант 2 – замачивание семян в 10%-м растворе биоудобрения

Вариант 3 – замачивание семян в 15%-м растворе биоудобрения

Вариант 4 – замачивание семян в 20%-м растворе биоудобрения

Экспозиция составила 12 часов. Проращивание семян проводили в темноте, на фильтровальной бумаге, при температуре 20-25°С. Энергию прорастания у томатов определяли на 5 день, а у перцев – на 7 день. Всхожесть – у томатов на 10 день, у перцев – на 15 день. В это же время проводили оценку проростков.

Результаты и обсуждение. При определении энергии прорастания считают только нормально проросшие семена (рисунок1). У таких семян должен быть хорошо развит зародышевый корешок и подсемядольное колено.

Рисунок 1 – Нормально проросшие семена томатов и перцев (фото автора)

Энергия прорастания семян томатов была выше, чем у перцев(рисунок 2).

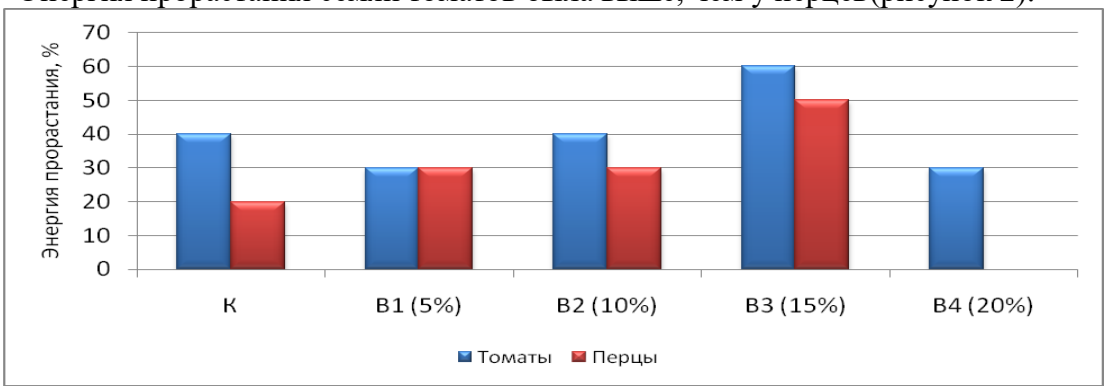


Рисунок 2 – Энергия прорастания семян овощных культур, %

Самая большая энергия прорастания была отмечена при замачивании семян 15%-м раствором Агротоника. У томатов она составила 60%, а у перцев – 50%. У перцев при обработке семян 20%-м раствором Агротоника всхожих семян отмечено не было.

Значительных отклонений по всхожести обработанных вариантов и контроля отмечено не было (рисунок 3).

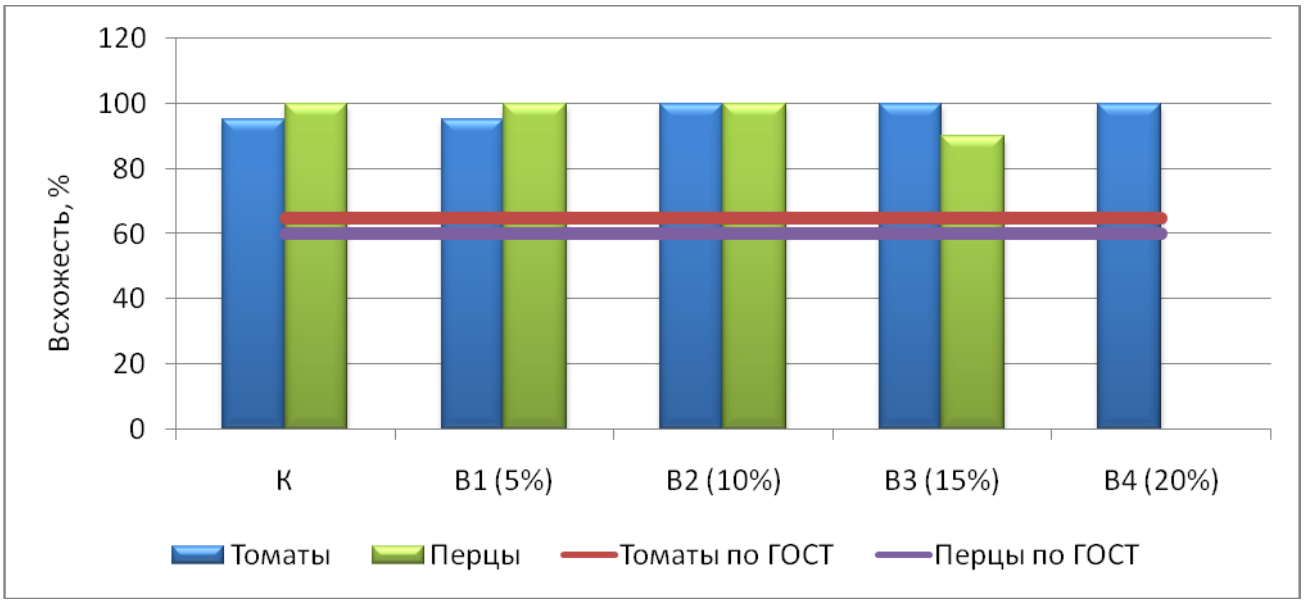


Рисунок 3 – Всхожесть семян овощных культур, %

Всхожесть у овощных культур была достаточно высокой, на уровне 90-100%. Сильное влияние биоудобрения отмечено на перцах при обработке их раствором 20%-й концентрации. Семена в этом случае не взошли совсем. Вероятно, высокая концентрация Агротоника сильно повлияла на зародыш семени, оказав токсическое действие.

Чем сильнее развиваются зародышевые корни, тем быстрее будет развиваться растение. Оно будет лучше усваивать из почвы питательные вещества. При обработке семян томатов Агротоником зародышевые корешки у всех вариантов оказались длиннее, чем у контрольного варианта. У перцев корешки были длиннее только при обработке семян 5%-м раствором Агротоника. В остальных случаях отмечено угнетение корневой системы (рисунок 4).

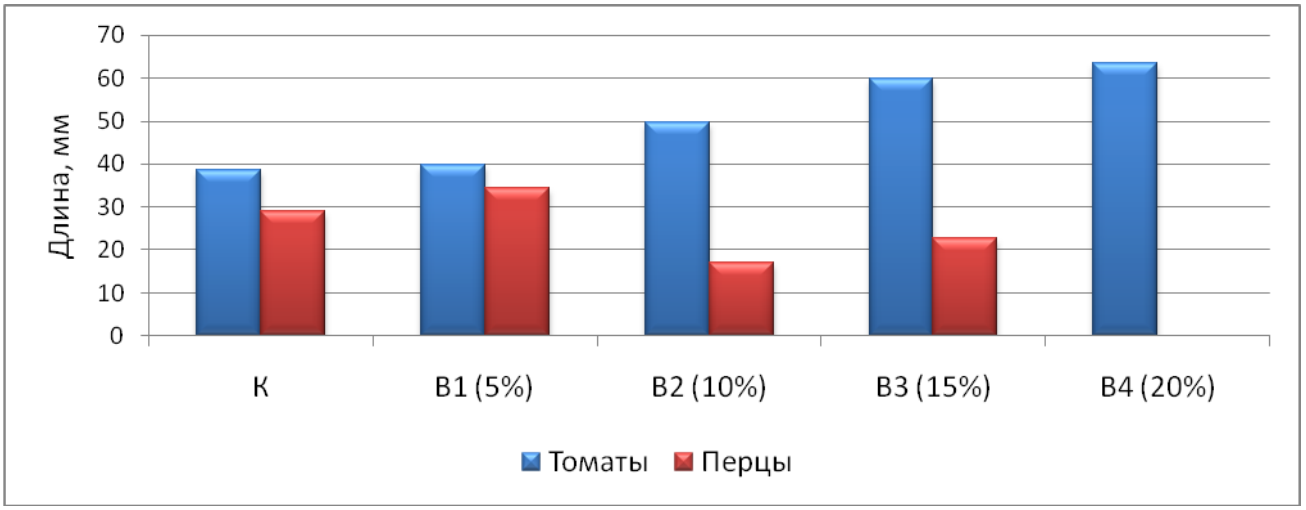


Рисунок 4 – Длина зародышевых корешков, мм

Предпосевная обработка семян Агротоником не оказала существенного влияния на длину ростков у большинства вариантов (рисунок 5). Короче ростки были при обработке семян 10%-м раствором Агротоника (у томатов – на 13%, а у перцев – на 33%). Уменьшение длины ростка может повлиять на полевую всхожесть, если семена были посеяны с несоблюдением глубины посева. В этом случае может не хватить длины подсемядольного колена для того, чтобы вынести семядоли на поверхность.

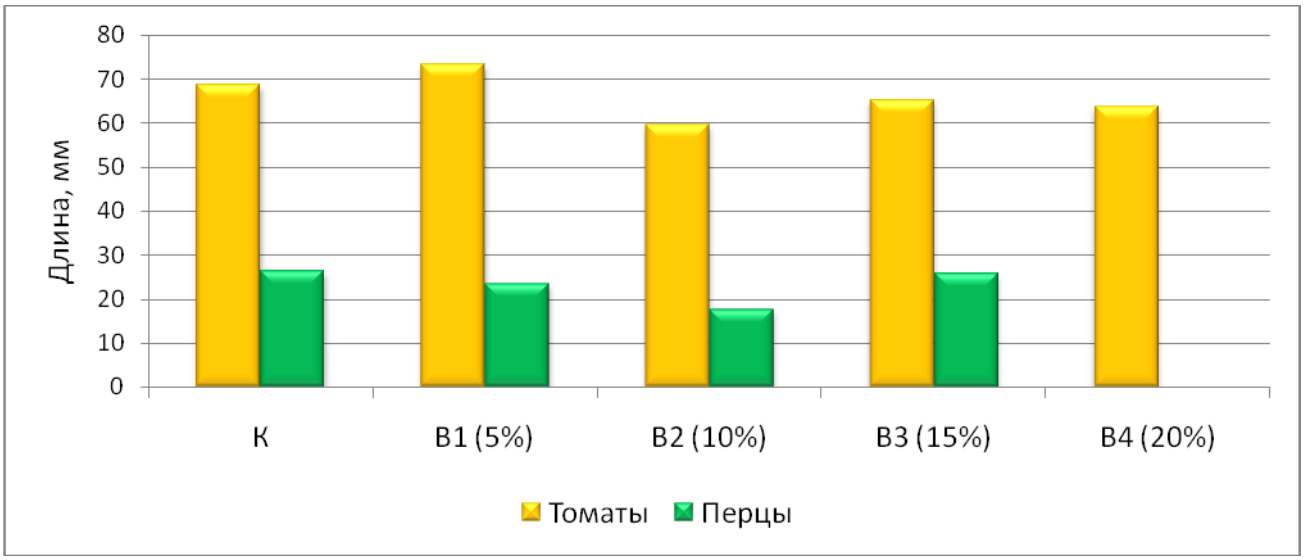


Рисунок 5 – Длина ростков, мм

Выводы:

1. Обработка семян томатов 15%-м раствором биоудобрения «Агротоник-овощевод» увеличивает энергию прорастания семян на 20%. Обработка семян перцев 5-, 10 и 15%-и растворами также увеличивает энергию прорастания. Выдерживание семян в 20%-м растворе негативно отразилось на их качестве.

2. Всхожесть семян при обработке их Агротоником у большинства вариантов находилась на уровне контроля и была достаточно высокой. 20%-й раствор биоудобрения вызвал гибель зародышей семян.

3. Обработка семян томатов биоудобрением любой концентрации положительно влияет на рост зародышевой корневой системы. На перцах увеличение длины зародышевого корешка отмечено при обработке 5%-м раствором, в остальных случаях отмечено угнетение корневой системы.

4. Предпосевная обработка семян Агротоником не оказала существенного влияния на длину ростков у большинства вариантов. Короче ростки были при обработке семян 10%-м раствором Агротоника.

Таким образом, в качестве рекомендаций можно отметить, что проводить предпосевную обработку семян томатов следует 15%-м раствором биоудобрения «Агротоник-овощевод», а семян перцев – 5%-м раствором.

Литература

1. Влияние предпосевной обработки семян пшеницы (*Triticumaestivum L.*) биогазовым эффлюентом на энергию прорастания и всхожесть семян / Р. Ф. Курбанов, Е. С. Лыбенко, А. В. Созонтов, А. М. Вахрушева // Вестник Вятского ГАТУ. 2021. № 3(9). С. 1.

2. Влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя биогазовым эффлюентом на энергию прорастания и всхожесть семян / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко, Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонтов // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 181-184.
3. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на всхожесть и рост проростков яровой пшеницы Ирень / С. А. Емелев // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 194-199.
4. Емелев С. А. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя сорта Белгородский 100 / С. А. Емелев // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2020. С. 219-223.
5. Емелев С. А. Влияние эффлюента навоза крупного рогатого скота на яровой ячмень родник Прикамья / С. А. Емелев, Е. С. Лыбенко, А. А. Созонтов // Технологии переработки отходов с получением новой продукции: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С. 179-183.
6. Звягина А. С., Земницкая Д. Е., Титова В. А. Стимуляторы для предпосевной обработки семян овощных культур // Теория и практика современной аграрной науки. 2021. С. 95-98.
7. Кунавин Г. А., Кузнецов Н. Н., Дронов Н. В. Подготовка семян овощных культур к посеву // Перспективы развития АПК в работах молодых ученых. Тюмень ГАУСЗ. 2014. С. 99-102.
8. Лаврентьев А. А. Предпосевная подготовка семян овощных культур / А. А. Лаврентьев // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. С. 80-84.
9. Леконцева Т. А. Использование биопрепаратов на льне-долгунце / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко // Вестник Вятского ГАТУ. 2021. № 4(10). С. 5.
10. Леконцева Т. А. Предпосевная обработка семян биогазовым эффлюентом / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко // Эпоха науки. 2021. № 28. С. 10-13.
11. Леконцева Т. А. Предпосевная обработка семян ярового рапса органическим удобрением на основе биогазового эффлюента / Т. А. Леконцева, Е. С. Лыбенко // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно-практической конференции. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 21-24.
12. Лыбенко Е. С. Влияние биопрепаратов на урожайность льна-долгунца сорта Белочка / Е. С. Лыбенко, Т. А. Леконцева, Е. С. Стаценко // Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 77-81.
13. Практическое применение эффлюента в качестве удобрения для биологизации земледелия / Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонтов, Е. С. Лыбенко [и др.]. Киров: Общество с ограниченной ответственностью «Радуга-ПРЕСС», 2021. 183 с. ISBN 978-5-6047118-1-1.
14. Реакция проростков ячменя на обработку семян биопрепаратами на основе ризобактерий / С. А. Емелев, А. В. Помелов, М. В. Черемисинов, Г. П. Дудин // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. Киров: Вятский государственный университет, 2018. С. 152-156.

15. Способы предпосевной подготовки семян овощных культур (рекомендации) / В. А. Лудилов, К. Л. Алексеева, М. И. Иванова [и др.]; Ответственный за выпуск С.И. Калинина. Москва: Типография Россельхозакадемии, 2000. 38 с.

УДК 634.19: 634.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ КАК ЯГОДНОГО КУСТАРНИКА В САДОВОДСТВЕ

Цубера М. Г.- студентка 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в северных регионах России является арония черноплодная или черноплодная рябина. Этот ягодный кустарник попал в Россию из Северной Америки за счет интродукции и удачно адаптировался на большей территории Европы. Арония ценна в биохимическом отношении как ягодная и лечебная культура, из ее плодов можно готовить различные продукты переработки, подвергать замораживанию и сушке. Сортов аронии черноплодной в Госреестре селекционных достижений ещё достаточно мало [1,2].

Ключевые слова: арония, черноплодная рябина, сорт, нетрадиционная культура, селекция.

Род Aroma Pers. (2 n = 34) из семейства Rosaceae Juss. (Розовые; надпорядок Rosanae) включает более 15 видов. Наиболее известным является вид A. melanocarpa (Michx.) Ell. - Арония черноплодная, неправильно называемая Рябина черноплодная. Ее родина - восточная часть Северной Америки.

Ряд исследователей отмечают, что североамериканский род Aronia, ранее включавшийся в качестве отдельной секции рода Sorbus, теперь признан самостоятельным родом: согласно хемотаксономическим данным, для видов рода Aronia характерен флавон С-гликозид, отсутствующий у представителей рода Sorbus.

Растения аронии черноплодной представляют собой кустарник до 3 м высоты. Листья продолговато-овальные или широкоовальные, длиной 6-8 см и шириной 5-6 см, цельнокрайные, блестящие, кожистые, темно-зеленые, а осенью - пурпурно-красные. Цветки двуполые, белые или розовые, с несколько неприятным запахом. Соцветие - щиток с 10-35 цветками. Опыляются пчелами. Завязь нижняя, пятигнездная. Завязываемость плодов достигает 90%. Плод - почти черное, шарообразное или слабопродолговатое яблоко диаметром до 15 мм (до 1,3 г), покрыто восковым налетом. От цветения (май-июнь) до созревания (сентябрь) проходит 80-90 дней. Побеги замещения образуются у основания ветвей и на корнях, что приводит к разрастанию диаметра куста во взрослом состоянии до 1,5-2 м. Период вегетации длится 170-180 дней (май-октябрь). Всхожесть семян высокая (до 95%).

Арония черноплодная очень светолюбивое растение, не любящее плотных посадок и загущения внутри куста. Она довольно нетребовательна к теплу, и плоды ее вызревают при сумме положительных температур 1550-1600°С. Цветет поздно, благодаря чему цветки редко повреждаются поздневесенними заморозками. Плодоносит с 3-5 лет, практически ежегодно и обильно (до 12 т/га). Кусты живут до 30 лет и более. Считается довольно зимостойкой культурой (выдерживает морозы до -36°С), хотя в суровые зимы и подмерзает. Благодаря хорошей побеговосстановительной способности быстро отрастает. Влаголюбива (не менее 500 мм осадков), плохо переносит засуху и низкую влажность воздуха. Арония черноплодная довольно устойчива к болезням, однако поражается бурой пятнистостью, вертициллезом, монилиальным ожогом, вирусом кольцевой пятнистости. Повреждается она также тлей.

Арония черноплодная введена в культуру в XX столетии. В России ее наиболее активно изучал, использовал в селекции и рекомендовал для выращивания И. В. Мичурин. С1935 г. Аронию черноплодную разводят на Алтае, с 1947 г. — в Калужской области, а с

1948, г. - в Ленинградской. За последующие 60 лет ареал культуры аронии черноплодной значительно расширился. Ее насаждения занимают более 20 тыс. га. Из них около 30% приходится на индивидуальные хозяйства. В России наиболее широко культура а. черноплодной развита в Центральном, Западно-Сибирском, Уральском, Волго-Вятском, Поволжском, Северо-Западном районах. На широте Петрозаводска, Вологды, Перми, Уфы, Челябинска, Кургана, Омска, Барнаула. Растения аронии черноплодной на зиму пригибают к земле. Выращивают ее даже в районе Новосибирска, Иркутска, Якутска и Ленска. Популярна она в Юго-Западном и Донецко-Приднестровском районах Украины, в ряде областей Белоруссии и Казахстана. Культурные формы аронии выделены в самостоятельный вид A. mitshurinii Skvorts. and Majtulina.

Широкую популярность а. черноплодная приобрела благодаря ценности ее плодов, скороплодности, высокой и регулярной урожайности (до 6-8 кг/куст). Плоды ее содержат 6-10% Сахаров, 0,7-1,3% яблочной и других органических кислот, до 0,75% пектиновых веществ, 10-30 мг/100 г витамина С, 0,8-2,2 мг/100 г витамина Е, 105-165 мкг/100 г витамина В2,0,08-0,21 мг/100 г витамина В9, 0,5-0,8 мг/100 г витамина РР. До 18% приходится на сухие растворимые вещества. В плодах имеются соли молибдена, марганца, меди, бора, каротин (1,1-2,5 мг/100 г), флазоны (10-75 мг/100 г), антоцианы (0,50-1,75%), лейкоантоцианы (0,49-1,50%), катехины (0,42-2,02%). Сумма Р-активных веществ варьирует от 950 до 6100 мг/100 г.

Плоды используют в свежем виде, сушат, перерабатывают на сок (темно-рубиновый, выход до 80%), варенье, джем, кисель, сироп, мармелад, пастилу, желе, вино, ликер, наливки. Свежие плоды, благодаря наличию веществ, подавляющих деятельность микроорганизмов, способны долго не портиться, а при 0°С могут храниться всю зиму. Из плодов готовят экстракты и настои. Плоды ценны и как пищевой краситель.

Цветки аронии черноплодной содержат до 4,4% флавоноидов, а листья — до 1,5%. Они представлены рутином, кверцетином и гесперидином.

Плоды аронии черноплодной и продукты их переработки обладают ценными лечебными свойствами. Они являются хорошим источником витамина Р. Их применяют при лечении гипертонической болезни и атеросклероза. Свежие плоды и их сок снижают кровяное давление. Витамины плодов и сока возбуждают аппетит, увеличивают кислотность желудочного сока, усиливают пищеварение. Они ценны при гастритах с пониженной кислотностью желудочного сока. Однако большое поступление в организм человека катехинов аронии повышает свертываемость крови.

Растения аронии очень декоративны во время цветения, созревания плодов, и в период осенней окраски листьев. Их высаживают в парках одиночно и группами, а также в виде живых изгородей. Прививая аронию на сеянцы лесной рябины, выращивают штамбовые растения.

Арония черноплодная еще слабо вовлечена в селекционный процесс. Хотя за рубежом уже имеются сорта (например, Viking в Финляндии, Nero в Германии), в России в основном культивируют лучшие клоны. Однако их анализ свидетельствует о больших перспективах проведения скрещивания между лучшими формами. Производству нужны сорта, приспособленные к разным почвенно-климатическим зонам и сочетающие сдержанный рост, высокую урожайность, крупноплодность, одновременное созревание плодов, устойчивость к болезням и вредителям, зимостойкость, высокое качество плодов, высокое содержание биологически активных веществ, пригодность к механизированной уборке и ряд других ценных признаков, отвечающих современным требованиям индустриальных технологий.

Перспективно вовлечение аронии черноплодной в отдаленную гибридизацию с представителями других таксонов, в том числе с лучшими формами рябины обыкновенной (например, Невежинской). Ярким примером в этом отношении является выведенный И. В. Мичуриным сорт рябины Ликерная, полученный от скрещивания Sorbus aucuparia L. с Aronia melanocarpa. Известны гибриды аронии с грушей и боярышником [3-8].

Краткая характеристика сортов аронии черноплодной в России.

1. **Арония черноплодная**. Формы аронии черноплодной, размножающиеся семенами и вегетативно. Самоплодный. Цветение наступает через 2 недели после распускания листьев. Цветение позднее. Плоды созревают в августе-сентябре. Сильноветвящийся кустарник, высотой до 3 м. До 6-7-летнего возраста форма куста сжатая, компактная, позднее под тяжестью урожая кусты становятся раскидистыми. Побеги прямые, длинные (в среднем более 40 см), тонкие, слабоопушенные, темно-серой окраски Молодые побеги красноватые. Побеги заканчиваются соцветием. Побегообразовательная способность высокая. Листья простые, широко овальные, цельные, темно-зеленые летом, осенью красноватые. Верхняя сторона листа кожистая, глянцевая. Нижняя - слабоопушенная, беловато-матовая. Черешок короткий, длиной не более 1 см, пурпуровой окраски. Прилистники широкие, не опадающие, отходят от черешка под острым углом. Генеративные почки образуются на кольчатках, копьецах, плодовых прутиках и на смешанных побегах. Цветки обоеполые, в щитовидных соцветиях по 12-35 шт. Завязь нижняя, пятигнездная. Плоды округлые, яблокообразные, иногда грушевидной формы, до 15 мм в диаметре, масса около 1,3 г. Кожица черная, голая, блестящая, с сизоватым налетом, плотная. Мякоть сочная, кисловато-сладкая с вяжущим вкусом, мягкая. Сок мякоти пурпурово-красный. Семена мелкие, в одном плоде 4-8 семян. На государственном сортоиспытании с 1952 года. Включен в Государственный реестр в 1954 году по всем регионам.

2. **Мулатка**. Включён в Госреестр по Российской Федерации. Среднего срока созревания, универсального назначения использования. Куст среднерослый, среднераскидистый. Побеги средние, изогнутые, темно-зеленые. Почки средние, слабо отклонены от побега. Листья средние, зеленые. Пластинка листа голая, блестящая, гладкая, прямая, яйцевидной формы. Зубчики острые, короткие. Основание листа прямое, верхушка острая. Форма листа яйцевидная. Плодовая кисть средняя. Плоды, по данным заявителя, средней массой 1,5 г, максимальной до 3,3 г, плоскокруглой формы, черные, с кожицей средней толщины. В них содержится: сахара 6,4%, кислоты 1,2%, витамина С 13,6 мг/%. Вкус плодов пресно-сладкий, с нежным ароматом. Средняя урожайность, по данным заявителя, 46,5 ц/га. Зимостойкий, устойчивость к засухе высокая, жаростойкость средняя. По данным заявителя, не повреждался вредителями и не поражался болезнями.

Литература

1. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А Ренгартен // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.

2. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сб. матер. Междунар науч.- практич. конф. Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.

3. Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России/ В.Н. Сорокопудов, Л.С.Литвинова, Л. С. Ширина // Фундаментальные исследования. 2013. № 11. Ч. 1. С. 115-121.

4. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента / Г.А Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. ст. Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 138-148.

5. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Р.В. Подкопайло, Л.С. Литвинова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014. № 3. С. 39.

6. Ренгартен Г.А.Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции / Г.А Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сб. науч. тр. XV Междунар. науч.- практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. Киров, 2015. Ч. 2. С. 68-73.

7. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области/ Г.А Ренгартен //Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА, Киров, 2019. С. 357-360.
8. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: матер. II Всерос. (национальной) науч.-практич. конф. Киров, 2020. С. 51-54.

УДК 634.745: 634.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАЛИНЫ КАК ЯГОДНОГО КУСТАРНИКА В САДОВОДСТВЕ

Цубера М. Г. - студентка 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в северных регионах России является калина обыкновеннаяи ее сорта, полученные селекционным путем, а также другие виды калины. Этот ягодный кустарник распространен на большей территории Россиив Сибири, на Кавказе, в Казахстане и странах Центральной Азии. Калина ценна в биохимическом отношении как ягодная и лечебная культура, из ее плодов можно готовить различные продукты переработки, подвергать замораживанию и сушке. Сортов сладкоплодной калины красноплодной в Госреестре селекционных достижений насчитывается 16, основной оригинатор сортов НИИ садоводства Сибири (Алтай) [1-2].

Ключевые слова: калина, нетрадиционная культура, Госреестр, сорт, селекция.

Род Калины – Viburnum L. (2re = 16, 18, 32, 36, 40, 72). Семейство Vibumaceae Dumortier (Калиновые, надпорядок Cornanae). Род объединяет около 200 видов, растущих в Европе, Азии, Северной Африке, Северной и Центральной Америке. Наиболее интересными как плодовые растения считаются виды V. opulus L. - К. обыкновенная, V. trilobum Marsh. - К. трехлопастная, или американская и V. sargenti Koehne - К. Саржента.

Периферийные цветки в щитке сравнительно крупные (венчик до 15-20 мм в диаметре) с недоразвитыми тычинками и пестиком, бесплодные, а внутренние - в 2-3 раза мельче (до 5 мм), обоеполые, завязывают плоды. Завязь 1-5-гнездная. Цветет в апреле-мае. Плоды созревают в августе-сентябре. Плодоношение ежегодное. Плод - односемянная костянка, шаровидной, яйцевидной или овальной формы до 10-12 мм в диаметре, красной или ярко-красной окраски. Семена (косточки) округло-плоские, до 6-8 мм в диаметре. Мякоть сочная, сладковато-кисловато-горьковатая. После заморозков горечь значительно снижается, и плоды становятся съедобными. Они содержат до 8-10% Сахаров, 1,5% кислот, 0,5% пектина, дубильные и минеральные вещества - Na, K, Ca, Mg, P, Fe (до 5мг/100 г), каротин, витамины С (более 100 мг/100 г), Е, К, Вг, Вд и Р. В семенах накапливается до 21% жирного масла. В коре до 2% дубильных веществ, до 6,5% смолы, органические кислоты, витамин С, флавоноиды, гликозид вибурнин.

Плоды и кора калины используются в медицине. Кора обладает кровоостанавливающим, антисептическим, успокаивающим и противосудорожным действиями. Отваром ее лечат простуду, золотуху, геморрой, желудочно-кишечные заболевания. Плоды действуют успокаивающе. Сок и чай из плодов используют при лечении гипертонии. Настои плодов способствуют заживлению язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, помогают при энтероколитах, отеках сердечного и почечного характера. Плоды - хорошее слабительное, потогонное и дезинфицирующее средство. Сок используют против угрей на лице, язвенных и гнойничковых заболеваний кожи. Из плодов варят варенье, кисель, готовят желе, пастилу, мармелад, сок, начинку для пирогов. Древесину используют для токарных изделий. В США

и Канаде плоды калины трехлопастной ценят как источник желе; созданы сорта: Wentworth, Hahs, Andrews, Manitou, Phillips и др.

Калина обыкновенная - кустарник до 3-4 м высоты. Кора серо-буроватая, с трещинами. Листья супротивные, 3-5-лопастные, крупные (7-10 см длины), широкояйцевидные, яйцевидные или почти округлые. Цветки актиноморфные, белые, собраны в соцветия - щитки до 8-10 см в диаметре.

Калина обыкновенная растет в лесной и лесостепной зонах европейской части России, в Сибири, на Кавказе, в Казахстане и странах Центральной Азии. В ряде мест ее используют не только как декоративное и лекарственное растение, но и как плодовое. В НИИ садоводства Сибири отобраны сладко-плодные формы, созданы сорта Ульгень, Соузга, Зарница, Таежные Рубины, Вигоровская, Шукшинская и др. Культура калины считается перспективной. Возможности ее использованы еще очень слабо, видовой потенциал почти не вовлечен в селекцию. Необходим поиск ценных форм в разных зонах ее ареала. Предстоит создание новых сортов (особенно самоплодных), их размножение и выращивание в производстве и индивидуальных садах. Перспективными для использования в селекции считаются сорта Таежные Рубины, Зарница, Красная Гроздь, Жолобовская и др [3-8].

Характеристика рекомендуемых сортов калины.

Искушение. Очень раннего срока созревания, универсального назначения использования. Куст среднерослый, среднераскидистый. Побеги средние, изогнутые, зелёновато-коричневые, неопушенные. Листья крупные, темно-зелёные. Почки средние. Пластинка листа голая, блестящая, прямая. Зубчики тупые, неподогнутые. Основание листа со средней выемкой. Лопастей листа три, пять, с глубокими вырезами, верхушка лопастей острая. Плоды средней массой 0,9 г, округлой формы, красные, с кожицей средней толщины. В них содержится: сахара 13,7 %, кислоты 1,3 %, витамина С 43,0 мг%. Вкус плодов слабогорький, с ароматом. Дегустационная оценка 4,3 балла. Средняя урожайность, по данным заявителя, 16,4 ц/га. Сорт устойчив к низким температурам, устойчивость к засухе и жаростойкость средние. В период испытаний не поражался болезнями и не повреждался вредителями. Год включения в реестр допущенных: 2019 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

Здравица Раннего срока созревания, универсального назначения использования. Куст среднерослый, среднераскидистый. Побеги средние, прямые, светло-серые, неопушенные. Листья средние, светло-зеленые. Почки яйцевидной формы остроконечные. Пластинка листа голая, сильно опушенная, кожистая, гладкая, вогнутая. Зубчики острые, короткие, неподогнутые. Основание листа прямое. Лопастей листа пять с глубокими вырезами, верхушка лопастей острая. Плоды крупные, округлой формы, красные, средней массой 0,8 г. В них содержится: сахара 10,3 %, кислоты 1,4 %, витамина С 63,4 мг%. Вкус ягод с горчинкой, с ароматом. Дегустационная оценка — 4,0 балла. Средняя урожайность — 85,2 ц/га. Сорт устойчив к низким температурам, слабо поражался болезням и повреждался вредителями. Год включения в реестр допущенных: 2018 Оригинатор: ФГБНУ ФНЦ Садоводства.

Соузга Сорт получен в НИИ садоводства Сибири им.М.А.Лисавенко (сеянец дикорастущей калины). Созревает 20-30 сентября. Куст компактный, с моноподиально-симподиальным ветвлением. В плодоношение вступает на 5-й год. Побеги гладкие, светло-зеленые. Листья трех и пятилопастные, темно-зеленые, супротивно расположенные. Плоды в зонтиковидном щитке, шаровидные, одномерные, пунцово-красные. Ягоды средней массой 0,65 г. Мякоть сочная, слабогорькая. Дегустационная оценка 3,8 балла. В ягодах содержится (%): сахаров - 10,1, кислот - 2,0; витамина С - 138,0 мг%, витамина Р - 585,0 мг%. Средняя урожайность на Новосибирском ГСУ составила 50,0, максимальная - 83,3 ц/га. Технического назначения, самобесплодный, семена мелкие. Нуждается в орошении или почвах, обеспеченных естественным увлажнением. Год включения в реестр допущенных: 1995 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный алтайский научный центр агробиотехнологий»

Жолобовская Сорт получен в НИИ садоводства Сибири им.М.А.Лисавенко (сеянец дикорастущей калины). Созревает 14-15 сентября. Куст компактный, с моноподиально-симподиальным ветвлением. В плодоношение вступает на 5-й год. Побеги гладкие, светло-серые. Листья трех и пятилопастные, темно-зеленые, с антоциановым оттенком. Плоды в зонтиковидном щитке, слабоудлиненные, почти шаровидные, одномерные, ярко-красные. Ягоды средней массой 0,57 г. Мякоть сочная, слабогорькая, почти сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4 балла. В них содержится (%): сухих веществ - 18,5, сахаров - 11,8, кислот - 1,7; витамина С - 116,0 мг%, витамина Р 720 мг%. Средняя урожайность на Омском ГСУ составила 25,0 ц/га, максимальная - 53,3 ц/га. Универсального назначения, самобесплодный, семена мелкие. Нуждается в орошении или почвах, обеспеченных естественным увлажнением. Год включения в реестр допущенных: 1995 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный алтайский научный центр агробиотехнологий»

Ульгень. Сорт получен в НИИ садоводства Сибири им.М.А.Лисавенко (сеянец дикорастущей калины). Созревает 14-15 сентября. Куст компактный, с монопоидально-симподиальным ветвлением. В плодоношение вступает на 5-й год. Побеги гладкие, светло-серые. Листья пятилопастные, темно-зеленые, супротивно расположенные. Плоды в зонтиковидном щитке, одномерные, шаровидно-эллиптические, интенсивно-красные, средней массой 0,68 г. Мякоть сочная, слабогорького вкуса. Дегустационная оценка 4 балла. В ягодах содержится (%): сахаров - 12,9, кислот - 2,0; витамина С - 130, мг%, витамина Р - 563,5 мг%. Средняя урожайность на Барабинском ГСУ составила 27,0, максимальная - 49,3 ц/га. Универсального назначения, самобесплодный, семена мелкие. Нуждается в орошении или почвах, обеспеченных естественным увлажнением. Год включения в реестр допущенных: 1995 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный алтайский научный центр агробиотехнологий».

Аврора.Среднего срока созревания, универсального назначения использования. Куст слаборослый, среднераскидистый. Побеги средние, прямые, темно-зеленые, неопушенные. Листья средние, светло-зелёные. Почки яйцевидной формы с округлой верхушкой без опушения. Пластинка листа голая, матовая, кожистая, морщинистая, выпуклая. Зубчики тупые, короткие, неподогнутые. Лопастей листа три с глубокими вырезами. Цветки средние, бледноокрашенные. Плоды крупные, округлой формы, красные, средней массой 0,7 г. В них содержится: сахара - 7,8 %, кислоты - 2,1%, витамина С - 43,2 мг%. Вкус ягод слабогорький, с освежающим ароматом. Дегустационная оценка - 4,0 балла. Средняя урожайность - 36,6 ц/га. Сорт устойчив к низким температурам, болезням и вредителям. Год включения в реестр допущенных: 2016 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный алтайский научный центр агробиотехнологий».

Зарница Среднего срока созревания, для промышленной переработки. Дерево с 5-ю скелетными ветвями. Побеги гладкие, светло-серые. Плодоношение на зонтиковидном щитке. Лист простой, зеленый, осенью окрашивается в золотистый и багряный тона. Листовая пластинка пятилопастная. Плоды средней массой 0,6 г, эллипсоидально заостренной формы, светло-красные, горького вкуса. В них содержится: сахара 7,7%, витамина С 111 мг/%. Дегустационная оценка ягод 3,7 балла. Средняя урожайность 46,6 ц/га. Сорт высокозимостойкий. Год включения в реестр допущенных: 2000 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный алтайский научный центр агробиотехнологий».

Таёжные рубины. Сеянец от свободного опыления. Включен в Госреестр по Российской Федерации. Созревает во второй декаде сентября. Куст высотой до 3 м с диаметром кроны 2-2,5 м. Ветвление моноподиально-симподиальное. Побеги гладкие, светло-серые. Плодоношение на зонтиковидном щитке. Листья простые, пятилопастные, супротивно расположенные, темно-зеленые, в сентябре - пурпуровые. Плоды шаровидные, темно-красные, в диаметре 9,5 мм, массой 0,5 г. В них содержится: сахара 9,6%, кислоты 1,6%, витаминов: «С» - 133 мг/%, «Р» - 670 мг/%. Вкус слабогорький с привкусом сладости. Дегустационная оценка 3,5 балла. Сорт универсального назначения, самоплодный, размножается зелеными черенками. Средняя урожайность составила 22,4 ц/га, что на 5 ц/га

выше контроля. Год включения в реестр допущенных: 1997 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный алтайский научный центр агробиотехнологий».

Шукшинская. Среднего срока созревания. Куст сильнорослый, с 6-ю скелетными стволами. Побеги гладкие, светло-серые. Листья простые, светло-зеленые. Листовая пластика 3-5-лопастная. Плодоношение на зонтиковидном щитке. Ягоды шаровидные, средней массой 0,53 г, пунцово-красные, слабогорькие. В них содержится: сахара 10,1%, витамина С 56 мг/%. Сорт самоплодный, размножается зелеными черенками. Средняя урожайность 35 ц/га. Сорт зимостойкий. Год включения в реестр допущенных: 2000 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный алтайский научный центр агробиотехнологий»

Красная гроздь. Среднего срока созревания. Куст среднерослый, среднераскидистый. Побеги средние, прямые, светло-серые, неопушенные. Листья крупные, темно-зеленые. Ягоды средней массой 0,74 г, округлые, темно-красные, плодоножка короткая, тонкая, буро-зеленая. Вкус кисло-сладкий, с пониженной горечью. Сорт самоплодный. Размножается зелеными черенками и отводками. Год включения в реестр допущенных: 1999 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» Вигоровская Сорт получен от сортов Таежные рубины х Ульгень. Включен в Госреестр по Российской Федерации. Созревание в первой декаде сентября. Кустарник с 3-5 скелетными осями, высотой до 3 м. Побеги гладкие, покрыты чечевичками. Почки крупные. Плодоношение — зонтиковидный щиток. Листья супротивно расположенные. Форма листа простая, зеленого цвета, 3-5 лопастные. Плоды диаметром до 9,5 мм, средней массой 0,5 г, шаровидной формы, сочные. В них содержится: сахара 14%, кислоты 1,6%, витамина «С» — 46 мг/%. Дегустационная оценка 4,2 балла. Универсального назначения, устойчив к болезням и вредителям, морозостойкий. Отличается высокими диетическими и лекарственными свойствами ягод. Средняя урожайность составила 52 ц/га. Год включения в реестр допущенных: 1997 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный алтайский научный центр агробиотехнологий».

Гранатовый браслет. Среднепозднего срока созревания, для всех видов переработки и потребления в свежем виде. Куст среднерослый, среднераскидистый. Побеги средние, прямые, зеленые с антоциановой окраской или буро-коричневые, сизые. Листья средние, зеленые. Соцветие многоцветковое. Цветки мелкие, бледноокрашенные. Ягоды крупные, овальной формы, у вершины слегка вытянутые, темно-красные. Средняя масса ягод 0,8 г. В них содержится: сахара 10,4%, кислоты 1,9%, витамина С 31,2 мг%. Вкус ягод кисло-сладкий с приятной горчинкой. Дегустационная оценка 4,3 балла. Средняя урожайность 120 ц/га. Сорт устойчив к низким температурам, болезням и вредителям. Год включения в реестр допущенных: 2006 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина».

Закат. Среднего срока созревания, для промышленной переработки. Куст сильнорослый. Побеги средние, прямые, зеленые, неопушенные. Листья крупные, листовая пластинка слабоопушенная, на нижней поверхности матовая, неплотная, гладкая, прямая. Плодовая кисть компактная, крупная, в диаметре до 20 см. Цветки мелкие, бледноокрашенные. Ягоды средней массой 0,7 г, округлой формы, перед созреванием - светло-красные, в бордовую крапинку, созревшие — алые. Вкус кисло-сладкий, с горчинкой. Средняя урожайность 88 ц/га. Дегустационная оценка 3 балла. Сорт устойчив к низким температурам. Септориозом поражается в слабой степени. Рекомендуется для Приморского и Хабаровского краев, а также других районов умеренных и средних широт. Год включения в реестр допущенных: 1999 Оригинатор: ГНУ Дальневосточная опытная станция ВНИИР.

Мария. Раннего срока созревания, универсальный. Куст сильнорослый, среднераскидистый. Побеги толстые, светло-зеленые, неопушенные. Листья крупные, зеленые, листовая пластинка голая, матовая, морщинистая, выпуклая. Плодовая кисть компактная. Ягоды средней массой 0,6 г, округлой формы, светло-красные. Вкус сладковато-кислый, водянистый, с легкой терпкостью. Урожайность 12,5 ц/га. Дегустационная оценка 4,2 балла. Сорт устойчив к низким температурам. Болезнями не поражался, вредителями повреждался до 3 баллов. Рекомендуется для Северо-Западного региона (2) Российской

Федерации. Год включения в реестр допущенных: 2001 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный Исследовательский центр Всероссийский институт Генетических Ресурсов Растений имени Н.И.Вавилова».

Рябинушка. Элитная форма из бассейна р. Богатой (Приморский край). Для возделывания в Приморском крае — Дальневосточный регион (12). Среднего срока созревания, технического назначения. Куст сильнорослый, среднераскидистый, со средними, прямыми, бурыми, неопушенными, матовыми побегами. Листья крупные, трехлопастные, темно-зеленые, с голой, матовой, неплотной, гладкой, прямой пластинкой листа, с тупыми, короткими, неподогнутыми на конце листа заостренными зубчиками, с прямым, клиновидным основанием листа. Цветки мелкие, с бледной окраской, тычинки с темно-фиолетовыми, почти черными пыльниками. Ягоды овальные, красные, со средней кожицей, кислые, с горечью, без аромата, освежающие, средней массой 0,7 г. Дегустационная оценка 3,5 балла. Средняя урожайность 113,3 ц/га. Морозоустойчивый. Год включения в реестр допущенных: 2001 Оригинатор: ГНУ Дальневосточная опытная станция ВНИИР.

Элексир. Включен в Госреестр Российской Федерации по всем зонам возделывания культуры. Среднего срока созревания, универсального направления использования. Куст среднерослый, слабораскидистый. Побеги прямые, серовато-бурые. Листья крупные, темно-зеленые. Листовая пластинка голая, блестящая, кожистая, гладкая, прямая. Листья 5-лопастные (четвертая и пятая лопасти слабовыраженные). Соцветие — зонтиковидная метелка. Ягоды округлые, без граней, бордовой окраски, с тонкой кожицей, кисло-сладкого вкуса, с умеренной горечью, с ароматом, освежающие, средней массой 0,8 г. В них содержится: сахара 9,6%, кислоты 1,9%, витамина С 58,1мг/%, пектинов 1010 мг/%. Дегустационная оценка 3,9 балла. Сорт устойчив к низким температурам, слабо повреждался бурой тлей. Средняя урожайность — 152 ц/га. Сорт самоплодный. Год включения в реестр допущенных: 2001 Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина».

Литература

1. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.

2. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А. Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сб. матер. Междунар науч.-практич. конф. Луганск: ЛНАУ, 2021. С. 45-47.

3. Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С. Некоторые аспекты селекции и создание сортимента нетрадиционных садовых культур в условиях юга центрального Черноземья России/ В.Н. Сорокопудов, Л.С.Литвинова, Л. С. Ширина // Фундаментальные исследования. 2013. № 11. Ч. 1. С. 115-121.

4. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: Сб. науч. ст. Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 138-148.

5. Сорокопудов В.Н., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Р.В. Подкопайло, Л.С. Литвинова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014. № 3. С. 39.

6. Ренгартен Г.А.Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на севере России и перспективы селекции/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сб. науч. тр. XV Междунар. науч.-практич. конф. молодых учёных, аспирантов и соискателей. Киров, 2015. Ч. 2. С. 68-73.

7. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета Вятской ГСХА, Киров, 2019. С. 357-360.

8. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: матер. II Всерос. (национальной) науч.-практич. конф. Киров, 2020. С. 51-54.

УДК 635.91

СПОРОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ *ASPLENIUM NIDUS*

Цубера М.Г. – студентка 3 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Ковина А.Л., канд.биол.наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Изучали споровое размножение папоротника *Aspleniumnidus*в комнатных условиях. Показано, что первые гаметофиты появляются через 1,5-2 месяца после посева. Установлено, что споры, взятые с серединного листа папоротника, обладают лучшей всхожестью. Они оказались самыми зрелыми и жизнеспособными. Споры, взятые с молодого листа, вызрели частично, поэтому всхожесть ниже. Споры со старых, усыхающих листьев не жизнеспособны и для размножения не годятся.

Ключевые слова: папоротник, асплениум, высшие споровые растения, споры, размножение, гаметофит, спорофит.

Папоротники являются одной из древнейших в систематическом отношении групп высших сосудистых растений. Наибольшее их разнообразие приходится на тропические области обоих полушарий. Зоны холодного и умеренного климата не столь богаты папоротниками в видовом отношении. Однако и здесьтравянистые папоротники играют заметную роль в сложении растительного покрова или являются полезными (лекарственными, пищевыми, техническими, декоративными и др.). Воспроизводство редких и исчезающих видов папоротниковважно для сохранения видового разнообразия растений. Папоротники – перспективная культура для российского промышленногоцветоводства. Они просто необходимы и в наших садах и помещениях, они тенелюбивы и могут занимать места, где плохо себя чувствуют цветковые растения. Но ассортимент комнатных, оранжерейных и садовых папоротников невелик. Причина отсутствия разнообразия папоротников в медленном вегетативном размножении редких и интересных видов и сортов.

Перспективным способом размножения является выращивание папоротников из спор [1, 2]. Хотя при посеве спор мы получаем неоднородный посадочный материал, среди всего разнообразия удаётся отобрать немало экземпляров, повторяющих сортовые признаки. Для ускорения роста папоротников можно использовать биологические препараты, стимулирующие рост и развитие цветковых растений [3-7].

Цель работы: Изучить споровое размножение *Aspleniumnidus* из семейства *Aspleniaceae*.

Род *Asplenium* L. семейства *Aspleniaceae*Newm. в мировой флоре насчитывает по разным данным около 650–700 видов, распространенных во всех зонах западного и восточного полушарий. Это наземные и эпифитныемноголетние травянистые растения с короткимползучим корневищем, с цельными илиперисто-рассеченными вайями.

Aspleniumnidus(Асплениум гнездовой, костенец) имеет форму гнезда. Листья кожистые с волнистыми краями. С обратной стороны листа под углом к центральной жилке располагаются сорусы.

Для работы использовали образцы спор, собранные в оранжерее коллекционера из Кировской области (рис.1). Для работы были взяты листья со спорами разных возрастов: нижние старые усыхающие, средние листья и молодые, с только что образовавшимися сорусами.

Споры были посеяны в стерильные пластиковые ёмкости с крышками в специальный субстрат, приготовленный из смеси торфа, листовой земли и речного песка. Ёмкости с посевами содержались в люминостате с температурой 22-25 ^{0}С и освещением 2-3 тыс. лк в

течение 12 часов. Полив дистиллированной или кипячёной водой по мере подсыхания верхнего слоя субстрата. Поливали редко, так как на внутренней стороне крышки конденсировалась влага, постоянно капая на субстрат с гаметофитами.

Рисунок 1 – *Aspleniumnidus* в оранжерее

Через 1,5 месяца после посева появились первые всходы в контейнере с посевом спор со среднего листа (рис.2), через 2 месяца с посевом спор с молодого листа (рис.3). Споры, взятые со старого усыхающего листа, оказались не жизнеспособными, всходов не появилось совсем (рис.4).

Рисунок 2 – Гаметофиты *Aspleniumnidus*, выросшие из спор, взятых со среднего листа

Рисунок 3 – Гаметофиты *Aspleniumnidus*, выросшие из спор, взятых с молодого листа

Рисунок 4 – Посевы спор *Aspleniumnidus*, взятых со старого усыхающего листа

Таким образом, работа по размножению папоротника *Aspleniumnidus*спорами показала, что споры, взятые с серединного листа папоротника, обладают лучшей всхожестью. Они оказались самыми зрелыми и жизнеспособными. Споры, взятые с молодого листа, вызрели частично, поэтому всхожесть ниже. Споры со старых, усыхающих листьев не жизнеспособны и для размножения не годятся.

Литература

1. Арнаутова Е. М. Папоротники для интерьеров и открытого грунта: ассортимент, особенности размножения и ухода / Е. М. Арнаутова, М. А. Ярославцева // Субтропическое и декоративное садоводство. 2017. № 63. С. 19-26. EDN ZXPMLD.
2. Грищенко Е. Н. Споровое размножение видов Asplenium L. (polypodiophyta) в оранжерее Ставропольского ботанического сада / Е. Н. Грищенко // Вестник АПК Ставрополья. 2018. – № 3(31). С. 71-73. DOI 10.31279/2222-9345-2018-7-31-71-73. EDN VKFBBR.
3. Цианобактериальные симбиозы и возможность их практического использования (обзор) / Л. И. Домрачева, А. Л. Ковина, Л. В. Кондакова, Т. Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. 2021. № 3. С. 21-30. DOI 10.25750/1995-4301-2021-3-021-030. EDN MRKQVG.
4. Домрачева Л. И., Ковина А. Л., Зыкова Ю. Н. Использование микробов-интродуцентов при выращивании декоративных культур в городских условиях // Особенности урбоэкосистем подзоны южной тайги Европейского Северо-Востока / Под ред. Т. Я. Ашихминой, Л. И. Домрачевой. Киров, 2012. (Вятский государственный гуманитарный университет) С. 169–179.

5. Ростстимулирующая активность листоватых лишайников / Л. И. Домрачева, А. Л. Ковина, С. Ю. Огородникова [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. 2020. № 1. С. 130-135. DOI 10.25750/1995-4301-2020-1-130-135. EDN UYQOJA.
6. Экзометаболиты почвенных цианобактерий как стратегия выживания в естественных и техногенно нарушенных экосистемах / Л. И. Домрачева, А. И. Фокина, А. Л. Ковина, Т. Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. 2019. № 4. С. 15-23. DOI 10.25750/1995-4301-2019-4-015-023. EDN QDNKQB.
7. Шабалина А. В. Изучение ростстимулирующей активности цианобактерии Fischerella muscicola при выращивании декоративных растений / А. В. Шабалина, А. Л. Ковина // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Вятка, 05–08 декабря 2016 года. Том Книга 2. Вятка: Общество с ограниченной ответственностью "Радуга-ПРЕСС", 2016. С. 395-398. EDN XQMMYH.

УДК 631.1

АНАЛИЗ ЗАКВАСОК ДЛЯ ХЛЕБА ДАРНИЦКИЙ

Червяков П.Р. - студент 4 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Статья посвящена обзору заквасок для приготовления ржано-пшеничного хлеба. Рассмотрены живые заквасочные культуры, самоконсервирующиеся и инактивированные закваски, «альтернативные» закваски для ускоренного приготовления ржано-пшеничного хлеба.

Ключевые слова: ржано-пшеничный хлеб, закваска, дрожжи, бактерии.

Хлеб и хлебобулочные изделия – неотъемлемая часть рациона любого человека. В начале XX в. потребление изделий из ржаной муки составляло более 60 %. На сегодняшний день этот показатель около 40…50%.

Рожь – одна из важнейших злаковых культур. Норма потребления ржаной муки составляет около 30 % от всех злаков. Ржаная мука обладает многочисленными полезными свойствами. В её состав входит необходимая нашему организму аминокислота – лизин, клетчатка, марганец, цинк. В ржаной муке на 30 % больше железа, чем в пшеничной муке, а также в 1,5-2 раза больше магния и калия [7].

Ржаной хлеб содержит 40…45 % углеводов. Он менее калорийный, чем пшеничный. Биологическая полноценность ржаного хлеба (по витаминам, аминокислотам) выше, чем пшеничного, однако он хуже усваивается. Из-за повышенной кислотности (7…12 град.), защищающей от возникновения плесени и разрушительных процессов, ржаной хлеб не рекомендуется людям с повышенной кислотностью кишечника, страдающих язвенными болезнями. Хлеб на 100 % состоящий изо ржи тяжел для ежедневного потребления. Оптимальное соотношение состава хлеба следующее: 80…85 % ржи и 15…25 % пшеницы [1].

Известно, что употребление ржаного хлеба помогает снизить холестерин в крови, улучшает обмен веществ, работу сердца, выводит шлаки, помогает предотвратить, в том числе и онкологические заболевания. В Германии и Польше ржаной хлеб считается диетическим продуктом.

Он полезен для людей, страдающих малокровием и сахарным диабетом. Полезные вещества, содержащиеся в ржаном хлебе, предотвращают остеопороз. Незаменим этот продукт для аллергиков.

Ржаной зерновой хлеб помогает выведению из организма токсинов, остатков продуктов биологического происхождения, солей тяжелых металлов, радиоактивных веществ, шлаков. Ржаной хлеб помогает обогатить организм человека полезными

веществами, микроэлементами, витаминами. Благодаря содержанию в хлебе оболочек, зерновой хлеб необходим для профилактики онкологических заболеваний.

При традиционной выпечке хлеба, когда зерно подвергается тонкому помолу, тщательному просеиванию, хлеб получается обедненным многими полезными компонентами. Из муки удаляются зародыши и другие важные части зерна, оболочки, таким образом, мука полностью лишается витаминов группы В, Е, токоферолов, пищевых волокон, ценных минеральных компонентов – железа, магния и фосфора. В связи с этим, ведущие мировые производители проявляют заботу не только об уникальных вкусовых качествах хлеба, но и о сохранении в нем натуральных ингредиентов. Для производителей актуальным становится расширение ассортимента новых продуктов, технологии производства которых, опираясь на новейшие исследования ученых, максимально сохраняют все полезные компоненты зерна и сокращают при этом затраты на производство [2, 3].

«Дарницкий» - один из самых популярных и любимых сортов хлеба в России. Многие хлебопеки любители начинают свои выпечки ржаных видов хлеба именно с него, и это не выглядит странным, ведь этот хлеб в формовом варианте довольно прост в исполнении и при этом очень вкусный [6].

Рецепт «Дарницкого» – это «золотое сечение» в мире хлебных рецептов, «классический канон» русского ржано-пшеничного хлеба: он имеет совсем негрубый вкус, хотя на 60 % ржаной, мякиш его – пористый и мягкий, этот хлеб имеет вкусную плотную корочку и яркую, ощутимую кислинку во вкусе.

Технология производства хлеба «Дарницкий» зависит от выбора заквасок, с помощью которых готовится тесто. По-французски закваска – Levain, по-немецки Sauerteig, по-английски sourdough, по-португальски massa levadada. Термины, используемые в мире для обозначения заквасок, разнообразны и не всегда передают одно и то же явление. Этимологический анализ показывает, что эти термины указывают на ту или иную из главных функций заквасок: подкисляющую способность или подъемную силу.

Баланс между дрожжами и молочнокислыми бактериями, лежит в основе трех основных видов заквасок:

1). смешанные, в которых бактерии и дрожжи сосуществуют и обеспечивают как подъем, так и подкисление теста;

2). бактериальные (или подкисляющие), отличающиеся сильным преобладанием молочнокислых бактерий, обеспечивающие выраженное подкисление среды в ущерб дрожжам;

3.). дрожжевые, засеваемые некоторыми штаммами хлебопекарных дрожжей, выделяющих диоксид углерода, обеспечивающий значительный подъем теста.

На предприятиях для производства хлеба используют жидкие и густые закваски как выведенные и отселектированные в специальных научных учреждениях, так и местные закваски спонтанного брожения. В последнее время набирают популярность так называемые «альтернативные» закваски для ускоренного приготовления Дарницкого хлеба, которые состоят их вкусо-ароматических веществ, красителей, подкислителей и т.д.

Культурные закваски выводятся в научных лабораториях, где состав микрофлоры тщательно подбирается, размножается и предоставляется хлебопекам. На культурной микрофлоре можно выводить и поддерживать в живом состоянии закваски любой степени влажности и для различных климатических условий. Основным поставщиком заквасок в нашей стране является ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности.

Предприятия небольшой мощности предпочитают самостоятельно выводить закваски, которые называются заквасками спонтанного брожения. Для этого делается смесь муки и воды, которая регулярно возобновляется. Такое полунепрерывное внесение новых питательных веществ (вода, сахара и т.д.) участвует в установлении микробной экосистемы в течение 15…25 сут. [1]. Полученная материнская закваска используется для выведения возобновляемой производственной закваски.

В качестве стартера для закваски могут использоваться специально подобранные смеси дрожжей и бактерий, которые при подготовке к продаже были лиофилизированы и упакованы. Речь идет о смеси отобранных молочнокислых бактерий и дрожжей, которые после растворения в воде и добавления муки позволяют вывести закваску за один раз после брожения 15…25 ч. Такую субстанцию можно добавлять прямо в тесто и возобновлять.

Стартовые культуры позволяют пекарям избавиться от некоторых заквасок спонтанного брожения, сконцентрироваться на хлебопечении и разработать разнообразную продукцию. Хорошо известные стартеры в нашей стране – это стартовые культуры Livendo LV1 и LV4, которые предназначены для производства пшеничных и ржано-пшеничных хлебов [5].

Стартовая культура Livendo LV1 придает готовым изделиям более молочный вкус и аромат, а Livendo LV4 приводит к накоплению более кислого вкуса и аромата, который обуславливается большим содержанием уксусной кислоты и применяется чаще всего при производстве ржаных и ржано- пшеничных сортов хлеба.

Поскольку ведение и поддержание заквасок требует специального оборудования, а от сотрудников определенных навыков, знаний и умений, на небольших производствах находят применение ускоренные способы производства Дарницкого хлеба с помощью «альтернативных» жидких и сухих заквасок.

Широкое распространение получили инактивированные закваски, которые получают путем сбраживания ржаной муки дрожжами и молочнокислыми бактериями. Благодаря комплексному действию дрожжей и молочнокислых бактерий происходит максимальное накопление вкусо-ароматических веществ и последующая самоконсервация закваски или её инактивация. Так например, жидкие инактивированные закваски Livendo® «Аром левен» и Livendo® «Аром левен темный» обладают теми же органолептическими свойствами, что и традиционная закваска, за исключением подъемной силы. Процесс производства включает в себя два основных этапа, первый этап – это получение закваски, второй этап – ее инактивация [4].

Следует отметить, что среди «альтернативных» заквасок лучшим качеством обладают жидкие закваски, поскольку они содержать летучие органические кислоты, которые сложно ввести в сухие закваски.

Среди сухих заквасок известен Аграм темный, состоящий из ржаной и пшеничной муки, лимонной и иных органических кислот, обжаренной солодовой муки, ацетата кальция, сахарного колера.

Известен на рынке продукт под названием Ибис с оранжевой этикеткой, который предназначен для ускоренного приготовления ржано-пшеничных хлебов. Он состоит из солода ячменного, муки и лимонной кислоты. Солод скрывает лимонную кислоту и придает изделиям более темный цвет. А лимонная кислота в свою очередь подкисляет тесто и способствует получению хлеба с требуемой кислотностью.

Таким образом, на рынке представлены закваски следующих групп:

1. Живые заквасочные культуры, состоящие из подобранных штаммов дрожжей и бактерий. Они законсервированы различными способами. Сюда же можно отнести стартовые заквасочные культуры.

2. Продукты брожения живых микроорганизмов, которые набрали высокую кислотность и большое количество вкусо-ароматических веществ и были инактивированы. Такие закваски не имеют бродильной активности.

3. «Альтернативные» закваски сухие или жидкие. Это набор солодовых продуктов, муки, органических кислот. Такие «закваски» не имеют бродильной активности, не содержат естественных продуктов брожения и лишь создают иллюзию ржано-пшеничного хлеба.

Литература
1. Еникеев Р. Р., Кашаев А. Г., Зимичев А. В. Применение заквасок в хлебопечении // Известия вузов. Пищевая технология. 2010. №2-3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-zakvasok-v-hlebopechenii/
2. Жукова Ю. С. Оценка влияния факторов внешней среды на развитие предприятий хлебопекарной промышленности / Ю. С. Жукова, Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Вестник Вятского ГАТУ. 2022. № 2(12). С. 7. –15.
3. Жукова Ю. С. Проектирование нового вида ржаного хлеба с добавлением льняной муки на основе методики / Ю. С. Жукова, А. Ю. Маринина, Е. С. Лыбенко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 2. С. 34-42.
4. Как вывести хлебную закваску: решения // LESAFFRE URL: https://lesaffre.ru/mikrobiologiya-zakvasok-chast-1/ (дата обращения: 04.11.2022).
5. Лыбенко Е. С. Использование льняной муки как функционального ингредиента в хлебопечении / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов, Е. С. Сергачева // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения: сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции, Киров, 01 января – 31 2021 года. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 197-200.
6. Обоснование необходимости проектирования хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения для больных сахарным диабетом / Ю. С. Жукова, А. Ю. Маринина, Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 4. С. 17-24.
7. Сысуев В. А., Кедрова Л. И., Уткина Е. И. Рожь - стратегическая зерновая культура в развитии адаптивного растениеводства и обеспечении продовольственной безопасности России // Образование, наука и производство. 2014. №2 (7).
8. Сысуев В. А. Значение озимой ржи для сохранения природного агроэкологического баланса и здоровья человека (обзор) / В. А. Сысуев, Л. И. Кедрова, Е. И. Уткина // Теоретическая и прикладная экология. 2020. № 1. С. 14-20.

УДК 332.54

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Чуксин И.В. – магистрант 2 курса факультета кадастра недвижимости и инфраструктуры пространственных данных
ФГБОУ ВО Государственный университет по землеустройству, г. Москва, Россия

Аннотация. Главной задачей любого государства и общества в разрезе повышения эффективности использования особой категории земель – земель сельскохозяйственного назначения служит увеличение интереса компаний и соответствующих организаций к введению на их территории новейших технологий сельского хозяйства, направленных на эколого-ориентированную составляющую роста.Для создания сельского хозяйства в аспекте его интеллектуального развития необходимо осуществлять государственное регулирование использования земель сельскохозяйственного назначения, а именно, определять состав хозяйствующих субъектов управления такими землями: государства, бизнеса и граждан для внедрения в производство системы автоматизации и цифровизации, что в свою очередь обеспечивает сбалансированное развитие территорий.

Ключевые слова: государственное регулирование, хозяйствующие субъекты, цифровизация, технологии, сельское хозяйство, земельные ресурсы.

Рассмотрение правовых основ регулирования использования особой категории земель – земель сельскохозяйственного назначения, необходимо начинать рассматривать в разрезе самого анализа процесса государственного регулирования землепользования, а именно,

определять состав хозяйствующих субъектов управления такими землями: государства, бизнеса и граждан [8;10].

Структура хозяйствующих субъектов управления землями сельскохозяйственного назначения отображена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Субъекты управления землями сельскохозяйственного назначения

Само определение «деятельность в сфере госуправления земельными ресурсами», вне зависимости от их выделения по категориям определяется как инструмент осуществления открытой и прозрачной деятельности органов власти, нацеленной на устойчивое развитие системы управления земельными ресурсами. Применимо же к землям сельскохозяйственного назначения можно отметить и выделить ключевую функцию, а именно обеспечение продовольственной безопасности страны [11;14]. Процесс госрегулирования системы управления сельскохозяйственными землями представляет собой целую комплексную систему действий, таких как социально-экономическая политика государства, которая обеспечивает сбалансированное развитие территорий, усовершенствование структуры сельских территориальных систем, обеспечение сохранения структуры земельного фонда, сдерживание количества процедур по переводу ценных и особо ценных земель и иные категории земель, в том числе в земли населенных пунктов [6]. Государственное регулирование системы управления сельскохозяйственными землями базируется на нормативно-правовой базе, которая регулирует политику в области управления землями сельскохозяйственного назначения (рисунок 2).

Рисунок 2 – Нормативно-правовая база, регулирующая земельную политику в области управления сельскохозяйственными землями

Федеральные законы более детально определяют и закрепляют рациональное и эффективное использование земель. Например, Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» устанавливает ограничения и свод правил, применяемые к обороту земель, в целях сохранения их целевого назначения, определяет порядок изъятия таких земель в государственную и муниципальную собственность и так далее [10]. Федеральный закон «О мелиорации земель» утверждает основы деятельности в сфере мелиорации земель, которые направлены на повышение продуктивности земледелия и повышения плодородия почв, а также создания всех условий для комплексного вовлечения малопродуктивных и неиспользуемых земель в оборот сельского хозяйства с дальнейшем формированием и развитием рациональной высокопродуктивной структуры угодий земель.

Кроме этого, ключевым документом современности служит Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731 "О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации" [1]. Данный нормативно-правовой акт устанавливает процедуры совершенствования оборота земель сельскохозяйственного назначения и определяет политику государства в области защиты земель от разных видов негативных процессов на них, что все в совокупности будет обеспечивать продовольственную безопасность страны и повышать эффективность производства сельского хозяйства [12;13].

Однако несмотря на масштабность законодательной базы регулирования области управления сельскохозяйственными землями, на сегодняшний день четко установленных требований к понятию рационального использования земель не существует, либо такие понятия не четко идентифицированы современным законодательством. Все эти пробелы норм права устанавливают неоднозначное отношение к нарушителям законодательства в области земельных ресурсов, а также трудности к привлечению к ответственности землевладельцев и землепользователей за нарушения в использование земель сельскохозяйственного назначения [3;8]. Таким образом, необходимо приводить в соответствие нормы права Земельного Кодекса, соответствующих федеральных законов и иных правовых документов. Требуется закрепить на законодательном уровне наряду с понятием «целевое использование земельных ресурсов» понятие «рациональное использование земель» как ключевой и первоопределяющий принцип системы землепользования, значение которого совместимо с понятием «рациональное использование природных ресурсов», определенным ФЗ-№7 «Об охране окружающей среды» [9].

Современный этап развития законодательства ставит вопрос обеспечения сочетания хозяйствующих субъектов права, которые владеют землями сельскохозяйственного назначения и процесса регулирования данных отношений. Международный опыт показывает присутствие во многих странах, таких как США, Япония, Вьетнам, Дания, Япония, Италия, Германия, консультационных систем сельскохозяйственных товаропроизводителей, которые оказывают им помощь в консультации [2]. Данная форма поддержки за рубежом выступает востребованной и результативной. В Российской Федерации такие организации отсутствуют. Создание подобных форм поддержки стало бы решающим моментом в получении ожидаемого эколого-экономического эффекта от использования сельскохозяйственных земель по угодьям.

Такая поддержкапредоставляет возможность определить эффективного товаропроизводителя и землепользователя сельскохозяйственных земель и наоборот [5]. Данная процедура возможна либо путем перераспределения угодий к сельскохозяйственным производителям, либо проведением консультаций и процедур оказания помощи в организации эффективного и рационального использования угодий сельхозземель [15].

В результате анализа нормативно-правовых актов, которые регулируют процесс использования земель сельскохозяйственного назначения, можно выявить факт выявления действующих, но не принятых законодательством и властями норм, обеспечивающих сохранение плодородия почв и качественного и количественного состава

сельскохозяйственных земель, в следствие чего выделим достоинства и недостатки соответствующих инструментов регулирования использования таких земель в России (таблица 1).

Таблица 1 – Инструменты регулирования использования сельхозземель земель в России

Инструменты	Достоинства	Недостатки
правовой инструмент	создана система мероприятий поохране состояния земель	нет комплексной Программы с перечнеммер
инструмент планирования землепользования	удовлетворение экономических интересов всех собственников земли	наличие стихийного рынка землеустроительных услуг; не составляется земельныйбаланс
финансовый инструмент	госпрограмма развития сельского хозяйства обеспечивает стабильный и высокий объем средств господдержки	высокий уровень закредитованности, финансовая неустойчивость
административный инструмент	региональные целевые программы	низкие темпы модернизации и обновления основных производственных фондов; не сохранились структурные подразделения местного самоуправления по землепользованию

Развитие сельского хозяйства, используя и применяя новейшие технологии, окажет ключевое воздействие на устойчивое развитие сельских территорий, рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения, повышение эффективности эколого-экономического использования таких земель с дальнейшим выделением задач по их использованию [4;7]. Ключевой насущной задачей в этом вопросе выступает проблема взаимоувязки экологических требований и экономических интересов субъектов в целях достижения равновесия. Сформированный системный характер мер, направленных на повышение эколого-экономической эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, в видеконцептуальной модели повышения эколого-экономической эффективности земель сельскохозяйственного назначения представлен на рисунке 3.

Рисунок 3 – Концептуальная модель повышения эколого-экономической эффективности земель сельскохозяйственного назначения

Таким образом, подводя итог рассмотренному, можно отметить, что для эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения с учетом увеличения эколого-экономической эффективности такого использования достаточно применять

системный характер мер, направленный на это, чтобы система управления землями сельскохозяйственного назначения несла в себе эффективную основу будущего.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации о Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса от 14 мая 2021 г. №731: по состоянию на 25.01.2023 г. / [Электронный ресурс]. Доступ из справ. – правовой системы «Консультант Плюс».
2. Дербенева Е.В., Полушкина Т.М. Сравнительный анализ зарубежного и российского опыта организации использования сельскохозяйственных земель // Научное обозрение. Экономические науки. 2016. №6. С.51-54.
3. Информационное взаимодействие с сервисами цифрового землеустройства / Т. В. Папаскири, Е. П. Ананичева, А. А. Шевчук [и др.] // Московский экономический журнал. – 2020. № 7. С. 24. DOI 10.24411/2413-046X-2020-10493. EDN XTDWYD.
4. Киселева С.П. Эколого-ориентированный подход к использованию вторичных ресурсов в АПК в условиях технологического развития / С. П. Киселева, Л. В. Маколова // Интернет-журнал «Науковедение». 2016. Т. 8. № 3 (34). С. 34.
5. Миндрин А. С. Научные основы трансформации и совершенствования земельных отношений в сельском хозяйстве [Текст]: монография / А. С. Миндрин, О. Б. Леппке. – М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2015. 267 с.
6. Роль информационного обеспечения при определении эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения / А. А. Варламов, С. А. Гальченко, Р. В. Жданова, А. А. Рассказова // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции, с. Соленое Займище, 21–22 мая 2020 года. – с. Соленое Займище: ФГБНУ "Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук", 2020. С. 611-616.
7. Фомина А. В. Правовые аспекты изъятия земель сельскохозяйственного назначения в связи с неиспользованием по целевому назначению или использованием с нарушением законодательства Российской Федерации / А. В. Фомина, И. В. Чуксин // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург Пушкин, 16–18 марта 2022 года. Том Часть II. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. С. 165-169. EDN YDYPHU.
8. Цыпкин Ю. А. Повышение эффективности использования земельных ресурсов территории / Ю. А. Цыпкин, И. С. Феклистова // Научное и творческое наследие А.В. Чаянова в аграрной экономике XXI века: материалы международной научной конференции, Москва, 15–16 февраля 2018 года. Москва: Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. С. 79-83. EDN VACKHY.
9. Чуксин И. В. Стратегические направления совершенствования повышения эффективности отрасли садоводства в АПК / И. В. Чуксин // Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов, Курск, 08 февраля 2022 года. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 283-288.
10. Чуксин И. В. Конвергенция теоретических разработок исследования экономического пространства региона: сбалансированное пространственное развитие / И. В. Чуксин // Теория и практика инновационных технологий в землеустройстве и кадастрах: материалы V национальной научно-практической конференции, Воронеж, 29 сентября 2022 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. С. 361-366. EDN FQIJNW.
11. Чуксин И. В. Экологическая подсистема ESG-трансформации в структуре прогнозирования и стратегирования социально-экономического развития региона / И. В.

Чуксин // Студенческая наука - взгляд в будущее: материалы XVII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 16–18 марта 2022 года / Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть 2. Красноярск: Б. и., 2022. С. 214-219.
12. Чуксин И. В. Особенности многокомпонентной оценки уровня готовности сельских территорий к digital-трансформации / И. В. Чуксин, Ю. А. Цыпкин // Столыпинский вестник. 2022. Т. 4, № 9. EDN AXBORS.
13. Чуксин И. В. О ключевой роли сельских территорий в вопросах пространственного развития страны / И. В. Чуксин // Теория и практика инновационных технологий в землеустройстве и кадастрах: материалы IV национальной научно-практической конференции, Воронеж, 30 сентября 2021 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. С. 205-211. EDN ZWEPDI.
14. Чуксин И. В. Инструментарий информационного обеспечения пространственного развития региона: необходимость совершенствования и перспективы развития / И. В. Чуксин // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы IV международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 29 апреля 2022 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. С. 230-237. EDN JZSZVK.
15. Чуксин И. В. Проблемы цифровизации процесса управления отраслями сельского хозяйства Российской Федерации / И. В. Чуксин // Научные исследования и разработки молодых ученых для развития АПК: материалы LXIII научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов, «Научные исследования и разработки молодых учёных для развития АПК», посвящённой 120-летию со дня рождения д.э.н., профессора кафедры землеустроительного проектирования Московского института инженеров землеустройства Н.Н. Бурихина, Москва, 25–29 мая 2020 года. Том 4. Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2020. С. 165-170. EDN STJTDA.

УДК 632.4

СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Чупракова А.А.[1] – магистрант 2 года обучения агрономического факультета
Басова А.А.[2] – ученица 11 класса
Черемисинов Н.М.[2] - ученик 8 класса
[1]ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия
[2]МБОУ Вятская православная гимназия, г. Киров, Россия

Аннотация. Наиболее эффективным препаратом для хранения яблок и моркови в домашних условиях при комнатной температуре, оказался Антигниль, т.к. убыль жидкости из продуктов наименьшая, морковь-12,1 грамма; яблоки 32,5 грамма.Наименьшую эффективность показал препарат Милеконс, т.к. яблоки и морковь потеряли больше воды по сравнению с Антигнилью.

Ключевые слова: болезни моркови при хранении, милеконс, антигниль, морковь.

В настоящее время большое внимание в нашей стране уделяется здоровому питанию. Яблоки является тем полезным фруктом, который содержит не только клетчатку, но и многие витамины. Выращенный урожай на необходимо сохранить в течение зимы, а особенно поврежденный вредителями[1,2,3]. Но наибольшей эффективностью обладают химические протравители системного действия. Применение пестицидов может приводить к возникновению мутаций у растений ячменя [4-15].

Актуальным является исследование способов хранения урожая яблок при обработке их биологическими препаратами перед закладкой на хранение.

Цель работы: изучить влияние обработки биологическими препаратами на хранение корнеплодов моркови и плодов яблок в осеннее- зимний период.

Задачи: – изучить литературу по болезням корнеплодов моркови плодов яблок при хранении;

– провести эксперимент с обработкой корнеплодов моркови и яблок;

– выяснить смогут ли биопрепараты противостоять побурению мякоти при хранении;

– дать рекомендации по применению препаратов.

Методы исследований: изучение литературы по данному вопросу, постановка эксперимента.

Предмет исследований: изучение возможности опрыскивания корнеплодов моркови и яблок биологическими препаратами в домашних условиях.

Объект исследований: биологические препараты для защиты от гнили в период хранения моркови и яблок.

Из болезней набольший вред моркови при её зимнем хранении наносят белая и чёрная гнили и фомоз. Белая гниль, или склеротиниоз, - это одна из наиболее вредоносных заболеваний, которым поражаются многие овощи, но наиболее сильно морковь, петрушка, огурцы, капуста, свёкла. Возбудитель – WhetzeliniaSclerotiorum (класс Ascomycetes , порядок Helotiales). А во время зимнего хранения после закладки корнеплодов на хранение эта болезнь часто вызывает очень большие потери. Источником инфекции является почва, в которой живёт грибница, а также растительные остатки.

В первую очередь поражается морковь с механическими повреждениями, подмороженная, а также при обильном внесении в почву азотных удобрений. Сначала на поверхности корнеплодов появляется белый пушистый налёт (мицелий гриба), затем в отдельных местах он уплотняется и образует чернеющие склероции различной величины. Поражённые корнеплоды размягчаются и ослизняются без изменения окраски ткани. При этом неприятный запах у неё отсутствует.

Рисунок 1 – Поражение склеротиниозом

Чёрная гниль, или альтернариоз, - опасное грибное заболевание, которое поражает кроме моркови сельдерей, петрушку и пастернак в основном в период хранения. Возбудитель AlternariaradicinaM.,D. EtE. (класс Deuteromycetes , порядок Hyphomycetales). На грядках она отмечается редко, лишь в годы с тёплой дождливой осенью. А на корнеплодах болезнь, как правило, проявляется только через 15-20 дней после закладки на хранение. С боку морковки или на верхушке образуются сухие, тёмные, слегка вдавленные пятна. При повыше иной влажности на пятнах появляется тёмно-оливковый налёт

возбудителя заболевания. Источник инфекции - заражённые семена, корнеплоды и послеуборочные остатки. На разрезе поражённая ткань имеет угольно-чёрную окраску. Эти пятна резко ограничены от здоровой ткани. Загнивший корнеплод остается чёрным.

Рисунок 2 – Поражение черной гнилью

Фомоз, или сухая гниль - это опасное грибное заболевание, которое поражает растения моркови в период их роста, а корнеплоды - во время хранения.

Заболевание обычно начинает проявляться в виде сухой гнили на верхушках корнеплодов. В конце сезона на стеблях, черешках и жилках листьев появляются удлинённые, серовато-коричневые пятна с чёрными точками в центре. Во время уборки встречаются единичные заболевшие корнеплоды.

Позднее такие пятна появляются на верхушке корнеплодов. В период зимнего хранения моркови количество пятен увеличивается, появляются поперечные тёмные полосы. Мякоть становится трухлявой, под пятнами возникают пустоты. Носителями заболевания являются растительные остатки, семена и больные корнеплоды.

Болезни плодов яблок при хранении

Во время хранения яблоки поражаются многими болезнями, как инфекционными, так и неинфекционными (физиологическими), возникающими под действием неблагоприятных факторов окружающей среды. Часто инфекционные заболевания начинают развиваться на плодах еще в саду – в период вегетации, во время сбора урожая, при подготовке его к транспортировке или закладке на хранение. В зависимости от вида болезни, особенностей ее возбудителя (или причины) одни заболевания развиваются медленно или совсем прекращают развитие в период хранения, другие – быстро, легко распространяются на соседние плоды при соприкосновении или с потоком воздуха. Знание признаков заболеваний, особенностей их развития позволит нам уменьшить потери при хранении, грамотно планировать сроки хранения и переработки плодов. У наших яблок выявилось физиологическое нарушение– побурение мякоти поэтому нам необходимо определить смогут ли биопрепараты противостоять процессу гниения при хранении.

При закладке опыта использовались два препарата, которые можно купить в магазине.

Антигниль эффективный, полностью экологически безопасный биопрепарат для улучшения хранения овощей, картофеля, плодов, ягод, цветов, клубней.

Обработка плодов перед закладкой на хранение из расчета 300 мл жидкости во флаконе хватает на 400 килограмм овощей.

Препарат, которым можно пользоваться без всяких ограничений для обработки холодильников, погребов, хранилищ. Применение биофунгицида очень простое. Несколько нажатий на кнопку распылителя, и ваши овощи и фрукты готовы к закладке на хранение.

Милеконс - экологически безопасный препарат. Уничтожает и защищает от широкого спектра грибов, плесени, вирусов и бактерий. Применяется для обработки теплиц, парников,

подвалов, погребов, бытовых помещений (ванных комнат), кирпича, так же для корнеплодов и картофеля как в период закладки и после, по поверхности методом опрыскивания.

Создает защитную антисептическую пленку.

Обеспечивает до 90% снижение потерь от микробной порчи продуктов при длительном хранении. Обладает пролонгированным действием. Экологически безопасный препарат. Не содержит химически активных веществ. В качестве метода обработки мы использовали биопрепараты, ранее представленные АНТИГНИЛЬ и МИЛЕКОНС. В качестве продуктов, над которыми был проведенопыт это яблоки и морковь. День обработки-30 декабря, затем овощи и фрукты хранили при комнатной температуре без света. Хранили две недели, т.е. до 12 января.

Таблица 1 – Убыль овощей и фруктов после хранения

варианты опыта.	Морковь		Убыль	Яблоки		Убыль
Контроль	86,2	37,8	48,4	286,5	101,1	185,4
Антигниль	79,5	41,5	12,1	296,5	264,0	32,5
Милеконс	72,0	37,5	34,5	287,5	235	52,5

Таким образом, наиболее эффективным препаратом для хранения яблок и моркови в домашних условиях при комнатной температуре, оказался Антигниль, т.к. убыль жидкости из продуктов наименьшая, морковь-12,1 грамма; яблоки-32,5 грамма.

Наименьшую эффективность показал препарат Милеконс, т.к. яблоки и морковь потеряли больше воды по сравнению с Антигнилью.

Выводы:

1) Наиболее эффективным препаратом для сохранения яблок и моркови в домашних условиях при комнатной температуре, оказался Антигниль, т.к. убыль жидкости из продуктов наименьшая, морковь-12,1гр., яблоки-32,5 гр.

2) Наименьшую эффективность при хранении корнеплодов и плодов показал препарат Милеконс, т.к. яблоки и морковь потеряли больше воды (по сравнению с Антигнилью) морковь-34,5 , яблоки-52,5.

Рекомендации

При хранении овощей и фруктов рекомендуем пользоваться современными биопрепаратами для продления их срока хранения в домашних условиях, если нет возможности хранить в холодильнике.

Литература

1.Патент на изобретение RU 2456796 C1, 27.07.2012. Заявка № 2011123943/10 от 10.06.2011. Дудин Г.П., Помелов А.В., Медведчиков А.П., Черемисинов М.В.

2.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Применение амблисейуса в защищенном грунте на культуре огурца // Инновационные процессы и технологии в современном сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. 2014. С. 149-158.

3.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Использование энтомофагов в защищенном грунте // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию агрономического факультета. Редколлегия: Мохнаткин В. Г. главный редактор; Поярков М.С. зам. главного редактора; Помелов А.В. ответственный за выпуск. 2014. С. 214-216.

4.Черемисинов М.В., Помелов А.В. Росторегулирующее действие препаратов на ячмене сорта Биос-1 // Науке нового века – знания молодых: тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. 2002. С. 36-38.

5. Черемисинов М.В. Способы борьбы с короедом // Знания молодых: наука, практика, инновации: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Киров: Вятская ГСХА, 2014. С. 96-98.

6. Черемисинов М.В., Емелев С.А. Влияние регуляторов роста и протравителей семян на площадь листьев ячменя // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого), Киров, 2020. С. 244-246.
7.Черемисинов М.В. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на яровой ячмень сорта Биос-1: автореф. канд. с.-х. наук / Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2004. 18 с.
8. Изергин С.Н. Морфофизиологические изменения и хлорофилльные мутации ярового ячменя, полученные под влиянием протравителей семян / С.Н. Изергин, Г.П. Дудин, М.В. Черемисинов // Науке нового - века знания молодых: сборник статей 8-й Научной конференции аспирантов и соискателей. Министерство сельского хозяйства РФ, Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. С.29-31.
9. Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на ячмень сорта Биос-1: материалы научной сессии КФ РАЕ и КОО РАЕН, Киров. 2004. С. 294-295.
10. Черемисинов М.В. Изменение маркерного waxy-гена ячменя под влиянием фунгицидов-протравителей семян и биологических препаратов // 60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья: материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Киров. 2004. С. 124-126.
11. Черемисинов М.В., Помелов А.В. Выявление мутагенного эффекта фунгицидов при обработке семян ячменя методом протравливания // Экология родного края: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. Киров: Изд-во ООО Радуга-ПРЕСС, 2016. С. 324-328.
12. Ренгартен Г.А. Использование индуцированного мутагенеза с целью создания исходного материала ячменя в Вятской сельскохозяйственной академии / Г.А. Ренгартен, С.А. Емелев, М.В. Черемисинов // Вестник Вятской ГСХА. 2020.№ 3(5). С.4.
13.Черемисинов М.В. Разработка новой системы методов борьбы с вредителями муки и готовой хлебородукции на хлебопредприятии // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.2016.С.237-242.
14. Емелев С.А., Черемисинов М.В. Изучение поражаемости мутантов ярового ячменя болезнями и вредителями на естественном фоне // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. 2019.С.454-458.
15.Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Влияние протравителей семян на изменчивость растений ярового ячменя // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50- летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА.2003. С.156-159.

УДК 635.032

ИЗУЧЕНИЕ ГОТОВЫХ ПОЧВЕННЫХ ГРУНТОВ ДЛЯ РАССАДЫ

Чупракова А.А.[1]– магистрант 2 года обучения агрономического факультета
Лопарев М.А.[2] – ученик 11 класса
Черемисинов Н.М.[2] - ученик 8 класса
[1]ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия
[2]МБОУ Вятская православная гимназия, г.Киров, Россия

Аннотация. С целью выявления наиболее оптимального грунта для рассады были приобретены и изучены несколько грунтов. Для выращивания рассады овощных культур рекомендуем использовать грунт Peter Peat, так как он обладает наибольшей

микробиологической активностью, оптимальной кислотностью и структурой и не обладает фитотоксическим действием.

Ключевые слова: почвенные грунты, кислотность почвы, микробиологическая активность почвы.

В настоящее время в магазинах города для садоводов любителей появился большой выбор готовых почвенных грунтов для рассады. Например, Peter Peat-грунт для рассады овощей, Биогрунт универсальный, 3D грунт для овощных культур. Какая смесь наиболее пожходящая для выращивания рассады? Ведь от этого зависит будущий урожай. От правильного выбора грунтов зависит в дальнейшем и поражаемость вредителями [1,2,3-15].

Цель работы: изучить состав готовых почвенных смесей и микробиологическую активность грунтов для оптимального выращивания рассады в домашних условиях.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

1.Проверить состав почвенных грунтов и сравнить с заявленным на упаковке.

2.Изучить микробиологическую активность и кислотность грунтов.

3.Определить структуру готовых почвенных грунтов и сделать выводы.

4.Изучить фитотоксическое действие грунтов на семена томатов.

Методы исследований: изучение литературы по данному вопросу, постановка эксперимента с проверкой заявленных свойств грунтов на микробиологическую активность и кислотность.

Объект исследования: грунты для выращивания рассады овощных культур разных производителей.

На развитие корней и доступ к растению питательных веществ непосредственное влияние оказывает степень кислотности почвы. От показателей кислотности также зависит проникновение в ткани растений тяжелых металлов из почвы. От применения пестицидов будет зависеть возникновение мутаций у растений ячменя [4-15]. Показатель pH используется для выражения степени кислотности почв. Его величина, как правило, колеблется от 3,5 до 8,5. Если показатель pH нейтрален, тяжелые металлы продолжают оставаться связанными в почве, и только лишь их незначительная часть попадает в растения и накапливается. И, наоборот, в кислых почвах с низким показателем pH содержится большое количество железа, марганца и алюминия в форме соединений, ядовитых для растений. Кислая почва является благоприятным условием для накопления в растениях тяжелых металлов.

Для анализа мы выбрали самые распространенные и покупаемые на рынке города Кирова готовые почвосмеси (грунты).

Биогрунт (Удмуртторф). Грунт изготавливается на основе низинного торфа с добавлением биогумуса и вермикулита. Благодаря своему составу, включающему генетически готовый гумус, может быть использован в открытом и защищенном грунте при выращивании широкого спектра растений. Рекомендуется для выращивания рассады овощных (томатов, огурцов, перца, и т. д.), зеленных культур, цветов, а также для подкормки взрослых растений. Содержит все элементы, необходимые растениям. Ускоряет рост, повышает урожайность. Препятствует накоплению нитратов в плодах.

Слегка уплотняют. Семена заделывают на глубину до 2 см (в зависимости от вида растения). При выращивании растений в открытом грунте, весной перед посевом семян или высадкой рассады грунт вносят на поверхность гряд (клумб) в количестве 1-1,5г/м^2 и заделывают на глубину 7 - 10 см. Для подкормки взрослых растений, грунт вносят из расчета 0,5-1г/м^2 с последующей заделкой в почву. Биогумус, входящий в состав Биогрунта, служит катализатором улучшения почвы на длительный период. Биогумус - это живая земля, ценное органическое удобрение, хороший естественный корнеобразователь. Особенно эффективно биогумус помогает вырастить огурцы, урожай которых в неотапливаемой остекленной теплице можно получить в конце апреля - начале мая (для средней полосы России). Биогрунт можно использовать также как субстрат для черенкования.

Питер грунт. Назначение: питательный торфяной грунт для выращивания рассады всех видов овощных и цветочных культур. Не требует дополнительного внесения удобрений, обеспечивает рассаду растений необходимым набором элементов питания на весь период развития до пересадки на основное место. Повышает всхожесть семян и приживаемость рассады.

3D Почвогрунт. Состав: смесь торфов различной степени разложения, песок, комплексное минеральное удобрение, гуминовое удобрение Флор Гумат, мука известковая (доломитовая). Массовая доля питательных веществ: не менее мг/л: азот (N) – 200,0; фосфор (P2O5) – 200,0; калий (K2O) – 200,0; микроэлементы (присутствие) – бор, молибден, марганец, цинк, медь, кобальт, железо. Все исследуемые образцы грунтов мы подвергали проверке на кислотность почвы самой доступной тестовой системой «Почвенный контроль» представляющей из себя индикаторную бумагу с цветной шкалой для сравнения полученных результатов.

При определении получилось, что Биогрунт универсальный и Peter Peat имеет сильнокислую реакцию среды pH = 4,1 и 4,5 соответственно. 3D грунт для овощей показал среднекислую реакцию раствора pH = 5,0, что ближе соответствует заявленной.

Как видно из результатов проведенных исследований по структуре почвы выявлено, что наиболее агрономически ценным по структуре является грунт Peter Peat, где почвенные агрегаты диаметром 1 мм преобладают их количество составило 40 %, 0,5 мм – 20 %, затем мы отметили почвогрунт 3D, где комочков диаметром 1 мм - было 40 % , а 2 мм – 35 %. В Биогрунте универсальном Удмуртторф преобладали более крупные агрегаты 2 мм – 60 % менее ценные для рассады. Определялась активность целлюлозоразрушающих бактерий методом закладки деревянных образцов в почвенные грунты на 60 дней.

Для опыта использовался рассадный ящик. Его мы соорудили из обычного пластикового ящика, поставив картонные перегородки, которые разделили ящик на 3 части. В каждую часть мы засыпали разный почвенный грунт, затем мы взяли деревянные шпажки и заложили их в грунт, предварительно взвесив до тысячных долей грамма, для определения наличия целлюлозоразрушающих бактерий в грунтах.

Таблица 1– Микробиологическая активность грунтов

Варианты	Вес деревянных образцов до закладки, гр.	Вес образцов через 60 дней, гр.	Разница в весе, гр.
1.Контроль (дерновая почва, легкий суглинок)	1,635	1,537	0,098
2.Биогрунт универсальный Удмуртторф	1,534	1,347	0,186
3. PeterPeat грунт для рассады овощных культур	2,123	1,865	0,258
4. 3D грунт для овощей	1,891	1,672	0,219

Наибольшую микробиологическую активность показал образец грунта Peter Peat, где убыль деревянного образца составила 0,258 граммов, на втором месте по микробиологической активности грунт 3D овощной убыль веса образца составила 0,219 граммов. Наименьшую микробиологическую активность проявил грунт Биогрунт универсальный Удмуртторф. Чтобы определить фитотоксическое действие грунтов, мы посеяли в каждый образец грунта по 20 семян в четырехкратной повторности.

Таблица 2- Всхожесть семян томатов на разных грунтах

Варианты	Всхожесть томатов, %
1.Биогрунт универсальный Удмуртторф	37,5
2. PeterPeat грунт для рассады овощных культур	100
3. 3D почвогрунт для овощей	87,5

Таким образом, по результатам всхожести семян томатов мы выяснили, что наименьшее количество семян взошло в грунте Биогрунте универсальном. Все семена

взошли и сеянцы не были поражены грибными болезнями такими как черная ножка был грунт PeterPeat 100 % и 3D почвогрунт 87,5 %.

Выводы:

1. Изучен состав почвенных грунтов и сравнен с заявленным на упаковке. В результате выявлено несовпадение у некоторых образцов по кислотности. Грунты были более кислые.
2. Наибольшую микробиологическую активность показал образец грунта Peter Peat, где убыль образца составила 0,258 граммов.
3. При определении структуры почвенных грунтов выяснили, что более агрономически ценным является биогрунт Peter Peat, где более всего агрономически ценных агрегатов.
4. Наиболее подходящим грунтом для сеянцев был Peter Peat, не обладающим фитотоксическим действием.

Литература

1.Патент на изобретение RU 2456796 C1, 27.07.2012. Заявка № 2011123943/10 от 10.06.2011. Дудин Г.П., Помелов А.В., Медведчиков А.П., Черемисинов М.В.
2.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Применение амблисейуса в защищенном грунте на культуре огурца // Инновационные процессы и технологии в современном сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции: в 2-х частях. 2014. С. 149-158.
3.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Использование энтомофагов в защищенном грунте // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию агрономического факультета. Редколлегия: Мохнаткин В. Г. главный редактор; Поярков М.С. зам. главного редактора; Помелов А.В. ответственный за выпуск. 2014. С. 214-216.
4.Черемисинов М.В., Помелов А.В. Росторегулирующее действие препаратов на ячмене сорта Биос-1 // Науке нового века – знания молодых: тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. 2002. С. 36-38.
5. Черемисинов М.В. Способы борьбы с короедом // Знания молодых: наука, практика, инновации: сборник научных трудов международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Киров: Вятская ГСХА, 2014. С. 96-98.
6. Черемисинов М.В., Емелев С.А. Влияние регуляторов роста и протравителей семян на площадь листьев ячменя // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого), Киров, 2020. С. 244-246.
7.Черемисинов М.В. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на яровой ячмень сорта Биос-1: автореф. канд. с.-х. наук / Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2004. 18 с.
8. Изергин С.Н. Морфофизиологические изменения и хлорофилльные мутации ярового ячменя, полученные под влиянием протравителей семян / С.Н. Изергин, Г.П. Дудин, М.В. Черемисинов // Науке нового - века знания молодых: сборник статей 8-й Научной конференции аспирантов и соискателей. Министерство сельского хозяйства РФ, Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. С.29-31.
9. Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на ячмень сорта Биос-1: материалы научной сессии КФ РАЕ и КОО РАЕН, Киров. 2004. С. 294-295.
10. Черемисинов М.В. Изменение маркерного waxy-гена ячменя под влиянием фунгицидов-протравителей семян и биологических препаратов // 60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья: материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Киров. 2004. С. 124-126.
11. Черемисинов М.В., Помелов А.В. Выявление мутагенного эффекта фунгицидов при обработке семян ячменя методом протравливания // Экология родного края: проблемы и

пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. Киров: Изд-во ООО Радуга-ПРЕСС, 2016. С. 324-328.
12. Ренгартен Г.А. Использование индуцированного мутагенеза с целью создания исходного материала ячменя в Вятской сельскохозяйственной академии / Г.А. Ренгартен, С.А. Емелев, М.В. Черемисинов // Вестник Вятской ГСХА. 2020.№ 3(5). С.4.
13.Черемисинов М.В. Разработка новой системы методов борьбы с вредителямимуки и готовой хлебородукции на хлебопредприятии // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.2016.С.237-242.
14. Емелев С.А., Черемисинов М.В. Изучение поражаемости мутантов ярового ячменя болезнями и вредителями на естественном фоне // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. 2019.С.454-458.
15.Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Влияние протравителей семян на изменчивость растений ярового ячменя // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50- летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА.2003. С.156-159.

УДК 663.4

ПОЛУЧЕНИЕ ГРЕЙПФРУТОВОГО БЛАНША В УСЛОВИЯХ МАЛОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ МИНИ-ПИВОВАРНИ

Шидловская А.М. – студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Стаценко Е.С., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Создание новых технологий в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции даёт перспективы на будущее. Так, в ФГБОУ ВГАТУ для студентов открылась возможность пройти курсы пивоварения с технологом бродильных производств[3], где в теории изучается история и технология производства пива, а также на практике закрепляется умение варить бланш, портер и т.д. с использованием минипивоварни.

Ключевые слова: пиво, производство пива.

Цель работы: получение грейпфрутового бланша с использованием мини-пивоварни.

Задачи: изучить рецептуру и технологию производства бланша с дальнейшей дегустацией полученного напитка.

Пиво – пенистый напиток, полученный из пивоваренного солода, хмеля и/или хмелепродуктов и воды с применением или без применения зернопродуктов, сахаросодержащих продуктов в результате брожения пивного сусла, содержащий этиловый спирт, образовавшийся в процессе брожения сусла [4].

Сорта пива делятся по типу: светлое и темное; по способу обработки: не пастеризованное, пастеризованное, фильтрованное, не фильтрованное осветленное; не фильтрованное не осветленное.

Насчитывается около тысячи сортов пива по всему миру и все они имеют свои характеристики [5,10]. Для полного изучения сортов пива можно обратиться к источнику в интернете БИР.РФ[7], который расскажет историю напитка и даст ему четкое описание.

На курсах пивоварения мы варили пиво грейпфрутовый бланш.

Пиво Бланш – бельгийский эль, пиво верхового брожения, изготовленное с добавлением пшеницы. Напиток не фильтруют, поэтому из-за дрожжевого осадка он выглядит мутным, а при охлаждении приобретает белесовато-молочный цвет. Стиль пива бланш появился в монастырях Фландрии приблизительно в XIV веке [12].

Для получения Грейпфрутового бланша используются следующие ингредиенты, перечисленные в таблице 1:

Таблица 1 – Основное сырье для Грейпфрутового бланша

Ингредиент	Количество, кг	Характеристика
Солод[14], в том числе:	7,5	
Светлый солод пилснер	3	Извлекается крахмал
Пшеничный солод	2	Содержит много белка, дает привкус и вкус пшеничному пиву, полнотелость, влияет на плотность пива
Овсяный солод	1	Дает бархатистость во вкусе
Кислый солод	0,5	Даёт кислинку
Хлопья пшеничные несоложенные	1	Дают терпкость вкусу
Вода	30	Вода для пива используется исключительно мягкая для становления вкуса пива[2]

Также добавляется хмель [15] в гранулах, цедра грейпфрута, дрожжи элевые Belgian Wit Yeast[9], кориандр.

Этапы производства пива в минипивоварне [7,8,13]:

1 Подработка солода: происходит очистка, дробление солода в муку молотковыми дробилками. Солод и все необходимые ингредиенты можно приобрести в магазинах Кирова «Русская дымка»[11].

Определение количества воды: Чем меньше воды, тем выше начальная плотность пива, но густой затор склонен к пригоранию и плохо фильтруется, увеличивая нагрузку на насос. Также слишком сильно разбавленный или густой затор (за пределами диапазона) хуже осахаривается. Большой гидромодуль снижает количество допустимой промывочной воды, в результате часть сахара останется в дробине.

Гидромодуль – это соотношение сахара (или любого другого сырья, пригодного к сбраживанию) и воды в сусле. 0 Рабочий гидромодуль в пивоварении считается диапазон 2,6-4 (на 1 кг зерна 2,6-4 литра воды), так как солода 7,5 кг, то по отношению 1:4, количество воды составит 30 литров;

2 Затирание: цель перевести крахмал в сбраживаемые сахара под действием ферментов.

Состоит из следующих пауз:

- кислотная пауза, где работает фермент фитаза при температуре 35-42^{0}С в течение 60 минут;

- подкисление затора и белковая пауза, при 45-55^{0}С не более 20 минут, работают протеолетические ферменты;

- мальтозная пауза при температуре 62^{0}С от 20 до 40 минут работает бета амилаза, происходит начало осахаривания; декстриновая пауза при температуре 68^{0}С 20-40 минут;

- алфаамилазня пауза (мешаут) осахаривание 72^{0}С в течение 5 минут происходит инактивация ферментов.

После осахаривания проводится йодная проба на полноту осхаривания. При пробе йодом цвет должен быть кричневым, что обуславливает отсутствие крахмала. Кислотность 5,2 и 5,6, если выше, то понижают молочной кислотой;

3 Сбор первого сусла: сусло сливается в отдельные емкости; общее количество первого сусла составило 18 литров. Рефрактометром проверяется экстрактивность, которая составила 15%;

4 Промывка оставшейся дробины проводится 15 литрами воды, при температуре воды 78^0С в течение 20 минут. Экстрактивность полученного сусла составила 12,5%;

5 Полученное сусло отделяют от дробины, затем соединяют с 18 литрами первого сусла и отправляют на кипячение;

6 Кипячение сусла с хмелем: цель - извлечение горьких веществ из хмеля, стерилизации сусла, коагуляция белка, осветление сусла, удаление сернистых соединений диметилсульфида.

Кипячение сусла не менее 1 часа и температуре не менее 100^0С, хмель в грнулах добавляют в начале кипячения 10 гр. для горечи, через 30 минут 10 гр. для вкуса, еще через 30 минут 10 гр. для аромата, кориандр за 10 мину до окончания кипячения 35 грамм. Экстрактивность готового сусла составила 13,4%;

7 При 80^0С происходит охлаждение сусла, задается цедра грейпфрута на 20-30 минут;

8 При охлаждении до темперауры 25-30^0С, задают дрожжи;

9 Брожение 5-6 дней при комнатной температуре;

10 Переливают в цилиндро-конический танк (ЦКТ) и добавляют цедру грейпфрута на аромат, затем выдерживают двое суток;

11 Розлив по бутылкам с добавлением декстрозы по 6 грамм на литр пива;

12 Затем пиво выдерживается в тепле, для декорбанизации [6];

13 После, пиво охлаждается в холодильнике в течение двух дней и уже готово для употребления.

После варки грепфрутового бланша и его дегустации были выслушаны мнения 13 студентов о вкусе пива. Пиво получилось питким, с приятной горечью грейпфрута и легким послевкусием.

На диаграмме (рисунок 1) отображены ответы «молодых пивоваров», так, приятный вкус пива оказался по вкусу девяти студентам, двое отметили, что пиво не соответствует их ожиданиям, двоим нравятся другие сорта пива.

Рисунок 1 – Опрос студентов о пиве Грейпфрутовый бланш

В заключение можно сказать, что поставленная цель была достигнута. По итогу изучения рецептуры и технологии производства, был приготовлен грейпфрутовый бланш, а также продегустирован.

Опыт, полученный в ходе курсов пивоварения, даёт возможность повысить знания студентов в сфере производства пива не только в больших, но и в малых объемах, а также в домашних условиях.

Литература

1. Бланш пиво. [Электронный ресурс]-URL: https://alcofan.com/belgijskoe-pivo-blansh-vitbir.html (Дата обращения: 12.03.2023)

2. Вода для пивоварения. [Электронный ресурс]-URL: https://univod.ru/wp-content/uploads/2016/03/TI_10_5031536_73_10_P.pdf (Дата обращения: 12.03.2023)

3. Вятич. [Электронныйресурс]-URL: https://vyatich.ru (Дата обращения: 13.03.2023)

4. ГОСТ 31711-2012 межгосударственный стандарт. Пиво. Общие технические условия. [Электронныйресурс]-URL: https://docs.cntd.ru/document/1200098766 (Дата обращения: 12.03.2023)
5. История пивоварения в России. [Электронный ресурс]-URL: http://drink-beer.ru/articles/Istorija-vozniknovenija-piva-na-Rusi (Дата обращения: 13.03.2023)
6. Карбонизация пива. [Электронный ресурс]-URL: https://www.doctorguber.ru/book/pivo/tehnologiya-pivovareniya/article-karbonizaciya-piva/ (Дата обращения: 13.03.2023)
7. Оборудование для пивоварения в домашних условиях. [Электронный ресурс]-URL: https://www.beermachines.ru/articles/articles-about-home-brewing/equipment-for-homebrewing/ (Дата обращения: 13.03.2023)
8. Основные этапы производства пива. [Электронный ресурс]-URL: https://pivo.by/articles/reviews/brewing-steps (Дата обращения: 12.03.2023)
9. Пивные дрожжи. [Электронныйресурс]-URL: https://ru.inshaker.com/trends/znaniya/pivnye-drozhzhi-pravila-vybora-i-ispolzovaniya (Дата обращения: 12.03.2023)
10. Польза пива для организма. [Электронный ресурс]-URL: https://www.cge21.ru/news/5416(Дата обращения: 13.03.2023)
11. Русская дымка. [Электронный ресурс]-URL: https://rdshop.ru/ (Дата обращения: 12.03.2023)
12. Стили пива. [Электронный ресурс]-URL: https://xn--90aoy.xn--p1ai/styles_beer_bjcp_2015 (Дата обращения: 12.03.2023)
13. Технология бродильных производств. [Электронный ресурс]-URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/1410.pdf (Дата обращения: 13.03.2023)
14. Технология приготовления солода для пива. [Электронный ресурс]-URL: http://www.comodity.ru/beer/malttechnology/ (Дата обращения: 12.03.2023)
15. Хмель [Электронный ресурс]-URL: https://yanprimus.ru/pages/hmel-dlya-piva (Дата обращения: 12.03.2023)

УДК 637.1

ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ НАПИТКОВ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫМ СПОСОБОМ И В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Щепина М.А.[1] – ученица 11 класса
Чупракова А.А.[2] – магистрант 2 года обучения агрономического факультета
[1]МБОУ Вятская православная гимназия, г.Киров, Россия
[2]ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Если вы решили заменить в своем рационе животное молоко на растительное,но не знаете какое выбрать, то рекомендую ознакомиться со следующими тезисами: соевый напиток – единственный, который не уступает по белкам животному, и если вы хотите получать то же количество белков, что и при употреблении животного молоко, то пейте соевое «молоко»;приготовленное в домашних условиях овсяное «молоко» намного полезнее покупного; при выборе растительного молока в магазине следует избегать в составе различных эмульгаторов, сахара, консервантов, ароматизаторов, идентичных натуральным.

Ключевые слова: растительные напитки, овсяное молоко, рисовое молоко.

Натуральное коровье молоко стабильно остается в топе регулярно потребляемых продуктов по всему миру, но его репутация как здорового продукта оказывается под угрозой.

Потребителей тревожат антибиотики, которые дают крупному рогатому скоту, жестокое обращение с животными и влияние молочного производства на окружающую среду.

Выходом из этой ситуации стало альтернативное «молоко» – растительный напиток. Для тех, кто отдаёт ему предпочтение, это следующий этап в фундаментальном переходе к более сознательному и экологически безопасному образу жизни, хотя многие критики считают его разрекламированной «водой с орехами».

Наибольшей эффективностью обладают химические препараты системного действия для защиты растений. А применение пестицидов при выращивании с.х. культур, в том числе сочных кормов может приводить к нежелательному накоплению остаточных количеств препаратов в продукции или возникновению мутаций у растений ячменя [1-15].

Цель работы: изучить растительные напитки, приготовленные промышленным способом и дома.

Задачи:

1)сделать литературный обзор по продукту, изучить его пищевую ценность свойства;

2)описать подготовленные примеры продуктов;

3)подготовить аналог в домашних условиях для отправки в лабораторию;

4)получить результат исследования продуктов и на основе их сделать выводы о настоящем составе и его пищевой ценности;

5)определить основные свойства продукта и её ценность для организма человека;

6)написать рекомендации читателю по применению продукта.

Полезные качества растительного молока были замечены давно. В культурах различных стран и народов, растительное молоко является традиционным напитком. Первые упоминания о растительном молоке (миндальном) можно найти в книге Китаб аль-табикх («Книга кушаний»), выпущенной в 1226 году в Багдаде. В средневековой Англии миндальное молоко использовали в приготовлении рисового пудинга и курицы «Мавмени». Напиток Северной Африки — изготавливаемый из замоченных, измельченных и подслащенных орехов чуфы или земляного миндаля. Сикхе— традиционный сладкий рисовый напиток в Корее. Амазаке (яп.*酒*) — японское рисовое молоко. Наши прародители и их древние соседи готовили напитки из конопли, мака, злаковых, орехов, сои. Особенно популярным в северных широтах было кедровое молоко. Растительное молоко заменяло животные молочные продукты во время постов. В Средние века в кулинарии часто использовалось миндальное молоко как замена коровьего, так как срок его хранения без холодильника больше, чем у молока животных.

Домашний аналог приготовлен по рецептам, представленным ниже.

Рецепты приготовления растительного молока:

1) овсяное молоко

Овсяное молоко является источником важных витаминов и минералов, которые поддерживают нашу энергию и настроение, а также улучшают состояние кожи. Овсяное молоко является источником кальция и железа. Среди других минералов, присутствующих в овсяном молоке, есть фосфор; магнезий; калий; витамины: A, B-1, B-2, B-3, B-6 и B-12. Овес также является источником антиоксидантов, которые служат для предотвращения и защиты от серьезных заболеваний, включая некоторые виды рака.

Для приготовления нам понадобятся:

• 140 г цельнозерновых овсяных хлопьев и 1,5 л воды.

Приготовление:

1. Замочите хлопья минут на 10-15, пока они хотя бы слегка не разбухнут.

2. Разбухшие хлопья перекладываем в блендер и добавляем воду. Плотно закрываем крышкой и взбиваем на высокой скорости минуты 3, пока жидкость в блендере не утратит прозрачность и не приобретет цвет слоновой кости.

3. Процедить молоко через несколько слоев марли.

В готовое молоко можно добавить подсластители — финики или ложку нектара агавы, или щепотку стевии и взбить в блендере. Хранить в холодильнике. Перед употреблением взбалтывать.

2) рисовое молоко

Ингредиенты:
Рис белый—1стакан
•Вода—7-8стаканов
•Мед — 3-5 ст.л.
• Ваниль — 1/2 ч.л

Приготовление:

1.Замочите рис в холодной воде на 8 часов. Промойте рис и слейте воду. Переложите рис в блендер и взбивайте, постепенно добавляя воду (7-8 стаканов).

2. Переложите смесь в кастрюлю, поставьте на маленький огонь и варите, постоянно помешивая. Молоко начнет густеть и немного прилипать ко дну. Продолжайте варить до закипания, не забывая помешивать.

3. Снимите с огня, добавьте мед и ваниль, и по желанию корицу и/или кардамон. Перемешайте. Накройте кастрюлю крышкой, и дайте настояться 1-1,5 часа.

4. Процедите и перелейте в стеклянную бутылку или банку. Молоко получится достаточно густым. Перед самым использованием, разбавьте его небольшим количеством воды и перемешайте. Храните в холодильнике не более 4-5 дней.

Выводы:

1. Овсяная промышленная продукция уступает овсяному домашнему аналогу по белкам, жирам и углеводам, и только по кальцию превосходит продукцию натурального хозяйства;

2. Рисовый аналог промышленной продукции превосходит её только по белкам, а по остальным показателям сильно уступает купленному молоку;

Таким образом, растительное молоко определенных культур, сделанное в домашних условиях, может конкурировать с промышленной продукцией.

Рекомендации:

Если вы решили заменить в своем рационе животное молоко на растительное, но не знаете какое выбрать, то рекомендую ознакомиться со следующими тезисами:

1.Соевый напиток – единственный, который не уступает по белкам животному, и если вы хотите получать то же количество белков, что и при употреблении животного молоко, то пейте соевое «молоко»;

приготовленное в домашних условиях овсяное «молоко» намного полезнее покупного;

2. При выборе растительного молока в магазине следует избегать в составе различных эмульгаторов, сахара, консервантов, ароматизаторов, идентичных натуральным и витаминных премиксов – чтобы обезопасить себя, рекомендую готовить растительный напиток дома, так как вы точно будете знать состав;

3. Растительный напиток не сможет полностью заменить в нашей жизни животное молоко, но станет отличным источником полезных элементов и разнообразит повседневный рацион.

Литература

1.Патент на изобретение RU 2456796 C1, 27.07.2012. Заявка № 2011123943/10 от 10.06.2011. Дудин Г.П., Помелов А.В., Медведчиков А.П., Черемисинов М.В.

2.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Применение амблисейуса в защищенном грунте на культуре огурца // Инновационные процессы и технологии в современном сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции: в 2-х частях. 2014. С. 149-158.

3.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Использование энтомофагов в защищенном грунте // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию агрономического факультета. Редколлегия: Мохнаткин В. Г. главный редактор; Поярков М.С. зам. главного редактора; Помелов А.В. ответственный за выпуск. 2014. С. 214-216.

4.Черемисинов М.В., Помелов А.В. Росторегулирующее действие препаратов на ячмене сорта Биос-1 // Науке нового века – знания молодых: тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. 2002. С. 36-38.
5. Черемисинов М.В. Способы борьбы с короедом // Знания молодых: наука, практика, инновации: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Киров: Вятская ГСХА, 2014. С. 96-98.
6. Черемисинов М.В., Емелев С.А. Влияние регуляторов роста и протравителей семян на площадь листьев ячменя // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого), Киров, 2020. С. 244-246.
7.Черемисинов М.В. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на яровой ячмень сорта Биос-1: автореф. канд. с.-х. наук / Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2004. 18 с.
8. Изергин С.Н. Морфофизиологические изменения и хлорофилльные мутации ярового ячменя, полученные под влиянием протравителей семян / С.Н. Изергин, Г.П. Дудин, М.В. Черемисинов // Науке нового - века знания молодых: сборник статей 8-й Научной конференции аспирантов и соискателей. Министерство сельского хозяйства РФ, Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. С.29-31.
9. Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на ячмень сорта Биос-1 // Материалы научной сессии КФ РАЕ и КОО РАЕН, Киров. 2004. С. 294-295.
10. Черемисинов М.В. Изменение маркерного waxy-гена ячменя под влиянием фунгицидов-протравителей семян и биологических препаратов // 60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Киров, 2004. С. 124-126.
11. Черемисинов М.В., Помелов А.В. Выявление мутагенного эффекта фунгицидов при обработке семян ячменя методом протравливания // Экология родного края: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. Киров: Изд-во ООО Радуга-ПРЕСС, 2016. С. 324-328.
12. Ренгартен Г.А. Использование индуцированного мутагенеза с целью создания исходного материала ячменя в Вятской сельскохозяйственной академии / Г.А. Ренгартен, С.А. Емелев, М.В. Черемисинов // Вестник Вятской ГСХА. 2020.№ 3(5). С.4.
13.Черемисинов М.В. Разработка новой системы методов борьбы с вредителями муки и готовой хлебородукции на хлебопредприятии // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.2016.С.237-242.
14. Емелев С.А., Черемисинов М.В. Изучение поражаемости мутантов ярового ячменя болезнями и вредителями на естественном фоне // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. 2019.С.454-458.
15.Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Влияние протравителей семян на изменчивость растений ярового ячменя // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50- летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА.2003. С.156-159.

УДК 634.54: 631.53

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЛЕЩИНЫ

Юлдошев Д. Х. - студент 3 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Одной из нетрадиционных или малораспространенных культур в северных регионах России является лещина. А культигенной мы можем называть культуру фундука, сорта которого были получены на основе медвидовой гибридизации южных фундуков с обыкновенной лещиной. Лещина - орехоплодный кустарник произрастает в диком состоянии на большей территории Европы.Лещина весьма ценная орехоплодная культура в биохимическом отношении и лечебном. Из ее плодов можно готовить различные продукты переработки, орехи обладают длительной лежкостью и сохраняют свои свойства в течение четырех лет. Сортов фундука в Госреестре селекционных достижений сейчас 25.

Ключевые слова: лещина, фундук, сорт, нетрадиционная культура, селекция, Госреестр.

Сортовые особенности и признаки лещины полностью сохраняются только при вегетативном размножении, основные способы которого описаны ниже. Размножение отводками. Осенью, после окончания вегетации, или рано весной, до начала сокодвижения (вегетации), кусты орешника срубают как можно ниже. Это приводит к образованию в течение лета многочисленных молодых побегов. Вокруг куста с образовавшейся поросльюроют канавки глубиной 30-40 см, по дну которых пригибаются побеги, закрепленные деревянными крючками или шпильками. Предварительно на месте сгиба делают надрез (примерно четверть толщины побега). Выходящие наружу концы отведенных побегов привязывают к колышку. Ф.А. Павленко считает важным, чтобы верхушки, привязываемые к колышкам, поднимались над землей не менее чем на 10 см. Верхнюю часть побега на высоте пятой-шестой почки срезают. В канаву для лучшего укоренения добавляют рыхлую перегнойную землю. Выращивание посадочного материала отводками производится 2-3 года. Осенью или рано весной производится выкопка укоренившихся отводков.

Размножение горизонтальными отводками. На выровненной после глубокой обработки почве около кустов делают бороздки до 2 см глубиной и в них рано весной или осенью радиально раскладывают развитые длинные однолетние побеги. Их пришпиливают двумя-тремя шпильками ко дну бороздки по всей длине. Во избежание ожогов коры побеги присыпают тонким слоем (до 1 см) земли или перегноя. На таких побегах почти все почки развиваются в новые молодые побеги. Как только последние достигнут 8-10 см, их окучивают на 2/3 высоты. Затем эта операция повторяется еще два раза по мере роста побега (высота холмика может достигать 20-25 см). На той части побега, которая присыпается, листья обрывают. Выкапывают весь горизонтальный отводок через 1-2 года и разрезают его так, чтобы каждая часть имела один вертикальный укоренившийся побег. Ф.Л. Щепотьев и др. (1985) рекомендуют для усиления корнеобразования на молодых побегах (у их основания) делать перетяжки мягкой проволокой в 2-3 оборота. После выкопки отводков ее снимают.

Размножение окучиванием поросли (или **вертикальными отводками).** Поздно осенью или ранней весной кусты орешника срубают «на пень», что стимулирует развитие молодой поросли. Как только порослевые побеги достигнут высоты 20-25 см их засыпают землей на треть побега. Окучивание повторяют в течение лета 2-3 раза. Через два года получают укорененный посадочный материал.

С целью получения посадочного материала в один год (О.Г. Каппер и др., 1960) рекомендуют этот же способ, но с использованиемперетяжки из мягкой проволоки (так называемый далемский способ). Перетяжки молодой поросли производят, когда нижние части побегов становятся более или менее одревесневшими и у основания их начинается побурение кожицы (в конце мая - начале июня). Для перетяжек применяется тонкий

(диаметром 0,3-0,5 мм) медный или алюминиевый провод. Перетяжки делаются на побеге возможно ниже в 2-3 оборота, но так, чтобы обороты проволоки не спускались по побегу. Осенью или рано весной, как только оттает почва, производится выборка укоренившегося и пригодного к посадке материала. Для этого холмики осторожно разрывают руками, В местах перетяжек укоренившиеся побеги обламывают или обрезают секатором.

Размножение отпрысками. А.А. Рихтер, В.А. Колесников (1952) и В.Е. Осипов (1986) рекомендуют размножать лещину отпрысками. Для стимулирования их появления ранней весной вокруг кустов необходимо землю перекапывать на глубину 25-35 см, а летом проводить не менее трех рыхлений приствольных кругов. К осени укоренившийся материал готов. Однако Ф.Л. Щепотьев и др. (1985) отмечают, что указание на то, что лещина и фундук размножаются корневыми отпрысками, ошибочно. Ни один вид лещин, ни культурные сорта не образуют корневых отпрысков даже в том случае, если корни оголить и травмировать их лопатой или другим орудием. Но указывается на то, что в старых районах возделывания фундука у одного куста образуется 100-150 порослевых отдирок. Их используют для вегетативного размножения следующим образом. Выбирают кусты с 2-3-летними корневищами, расположенными по краям куста, освобождают их от земли и отделяют от корневой шейки. Обычно они имеют слабую корневую систему, и прежде чем высаживать на плантацию их следует посадить на 2-3 года в питомник для доращивания. Обильное образование корневищ наблюдается у лещины разнолистной, у медвежьего ореха их не бывает. У гибридов медвежьего ореха и фундука корневищная поросль отсутствует или образуется очень мало.

Размножение делением куста. Выкопанный или выкорчеванный куст делят на части так, чтобы каждая имела пень с корнями длиной 15-20 см. Каждую часть высаживают отдельно. Используется при разреживании густых плантаций.

Размножение прививкой. Прививать можно черенки и почки с полоской коры (окулировка): вприклад, в расщеп и за кору. Во время весеннего сокодвижения можно также проводить и окулировку прорастающим глазком, но лучше всего проводить окулировку летом. Более высокая приживаемость получается при использовании черенков средней и верхушечной частей побега, поскольку на них лучше развиты глазки.

Черенки для весенних прививок и окулировок заготавливают зимой и хранят их в леднике или под снегом. Черенки для летних окулировок заготавливают в тот же день или не более чем за сутки до их использования. От заготовки до окулировки черенки хранят в леднике в сосуде с водой, во влажном мху или во влажной ткани.

В качестве подвоев для фундука можно использовать сеянцы лещины обыкновенной, лещины разнолистной и медвежьего ореха. Для большей гарантии приживаемости рекомендуется проводить окулировку двумя глазками. Необходимо предохранение от иссушения прививок и окулировок.

Наиболее высокую приживаемость дают весенние прививки черенком за кору. После обвязывания и обмазывания прививок садовым варом на них надевают колпаки из пергаментной бумаги или полихлорвиниловой пленки. Для адаптации нового побега к внешней среде колпак вначале раскрывают сверху, а через 10-15 дней снимают совсем.

При летних окулировках глазки рекомендуется брать с одревеснев шей части побегов. Перед срезкой глазка черенок необходимо очистить от железистого опушения, чтобы волоски не попадали в Т-образный разрез.

В таблице приведена краткая характеристика сортов фундука возделываемых в России.

Таблица 1 - Краткая характеристика некоторых российских сортов фундука

№ п/п	Сорт фундука	Масса ореха, г.	Содержание жира, %	Вкус, балл	Выход ядра, %	Урожайность (кг.куст) /продуктивность / (ц/га)
1	Московский рубин (ВЛМ-2)	3,5	63	4,3	48	3-4 кг
2	Академик Яблоков - Память Яблокова (гибрид 328)	2,5	65	4,5	54	10 кг
3	Первенец (гибрид № 1241)	2,5	65	4,5	50	4-5 кг/ 8-10 ц/га
4	Ивантеевский красный.	1,9	64	4	46	4,4-9,1 ц/га
5	Московский ранний	1,9	64	4,4	50	3 кг куст/6-9 ц/га
6	Кудрайф.	2	68,2	4,5	52	8-11,6 ц/га
7	Пурпурный	1,5	62	4,6	45	6-9 ц/га
8	Сахарный	1,8	71	4,5	48	3-4 кг/куст
9	Тамбовский ранний	2	73	4,5	48	до 16 ц/га
10	Кубань	3,5	67	4,6	48	24 ц/га
11	Перестройка	2,5	73	5	49	35-40 ц/га
12	Признание	1,5	65	4,8	52	0,35 кг/дер
13	Сочи 2	2,5	68	4,6	49	24-27 ц/га
14	Трапезунд	4	68	5	48	25 ц/га
15	Черкесский 2	1,6	70	4,5	45,2	22,5 ц/га
16	Ата-баба	2,8	68,2	4,4	45,2	9,5 ц/га
17	Анастасия	2,5	70	4,7	50	12,1 ц/га
18	Кристина	2,5	70	4,6	50	13,1 ц/га
19	Виктория	2,6	70,1	4,5	50	15,5 ц/га
20	Галина	2,4	69	4,6	50	12,1 ц/га

Черенкование. Лещина относится к трудно укореняющимся породам. Лучшие результаты получают при использовании черенков с 1-2-летней поросли. Лучший срок черенкования лещины — начало одревеснения побегов прироста текущего года. Для черенкования выбирают самые сильные побеги. Нарезают в утренние часы. У черенков на половину укорачивают листовую пластинку для уменьшения транспирации. Их высаживают в гряды из смеси песка с торфом (1:1). Полив осуществляют так, чтобы листовая пластинка была постоянно увлажнена. Лучше всего для этого использовать туманообразующие установки. В.Е. Осипов (1986) считает, что для успешного укоренения зеленых черенков среднесуточная температура субстрата должна быть значительно выше среднесуточной температуры воздуха, особенно в ночное время. Хорошие результаты дает обработка их перед посадкой стимулирующими веществами, например водным раствором бета-индолилмасляной кислоты (ИМК).

С.Г. Ваничева отмечает, что для повышения укореняемости зеленых черенков орешника хорошие результаты (80-95% укорененных черенков и до 50% стандартных саженцев после одного года доращивания) дает сочетание различных приемов этиоляции (изоляции светонепроницаемым материалом) материнских растений с последующей обработкой черенков регуляторами роста.

Для ускоренного размножения ценных форм лещины Р. Ф. Кудашева предложила способ размножения стеблевыми черенками «с пяткой» - частью древесины прошлого года. Укоренение черенков, взятых из побега с пяткой, варьирует от 12 до 80% в зависимости от сорта и сроков черенкования. Одним из приемов, повышающих эффективность зеленого черенкования, является выращивание маточников в обогреваемых пленочных теплицах. Это

позволяет начать черенкование на 20-30 дней раньше обычных сроков и обеспечивает в 2-3 раза лучшее развитие черенков по сравнению с черенками, полученными из маточников открытого грунта. После одного года доращивания возможно получение стандартных саженцев орешника.

Из сортовой лещины и фундука создаются специальные плантации для производства орехов. Для плантаций подбирают умеренно влажные, богатые почвы с хорошо проницаемой подпочвой и уровнем грунтовых вод не выше 1 м от поверхности. Размещение растений от 4 х 4 м на бедных почвах до 5 х 5 м или 6 х 6 м на богатых. Для получения высоких урожаев ореха на плантации необходима высокая агротехника.

Важным моментом при этом является подбор сортов-опылителей для основных сортов, так как при самоопылении фундук плодоносит слабо. При создании плантаций фундука в новых районах целесообразно высаживать на плантацию 5-6 сортов, а через каждые 5-10 рядов фундука — один ряд лещины [3-11].

Литература

1. Ренгартен Г.А. Селекционная работа с фундуком за рубежом и в России/ Г.А. Ренгартен // Вестник КрасГАУ. 2022. № 7 (184). С. 28-35.
2. Ренгартен Г.А. Сортоизучение и интродукция малораспространенных плодовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 54-59.
3. Сорокопудов В.Н Редкие культуры в вашем саду: учебно-методическое пособие/ В.Н. Сорокопудов / Белгород, 2012.
4. Сорокопудов В.Н., Ренгартен Г.А., Подкопайло Р.В.Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Г.А. Ренгартен, Р.В. Подкопайло// Фундаментальные исследования. 2013. № 11-1. С. 115-121.
5. Ренгартен Г.А. Нетрадиционные плодовые культуры России: Интродукция, совершенствование сортимента/ Г.А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сборник научных статей. Орел, 2013. С. 138-148.
6. Сорокопудов В.Н., Ренгартен Г.А., Подкопайло Р.В. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России/ В.Н. Сорокопудов, Г.А. Ренгартен, Р.В. Подкопайло // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2014. № 3. С. 39.
7. Ренгартен Г.А. Состояние сортимента нетрадиционных плодовых культур на Севере России и перспективы селекции/ Г.А. Ренгартен // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник научных трудов XV Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Министерство сельского хозяйства Российской ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА». 2015. С. 68-72.
8. Ренгартен Г.А. Селекция и сортоизучение плодово-ягодных и малораспространённых культур в кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. 2019. С. 357-360.
9. Ренгартен Г.А. Сортоизучение нетрадиционных садовых культур в Кировской области/ Г.А. Ренгартен // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 51-54.
10. Ренгартен Г.А. Интродукция нетрадиционных садовых культур на Северо-Востоке России/ Г.А. Ренгартен // Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Луганский ГАУ. 2021. С. 45-47.
11. Ренгартен Г.А., Савиных Е.Ю. Размножение, формирование, интродукция фундука в кировской области/ Г.А. Ренгартен, Е.Ю. Савиных// Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции. Киров, 2021. С. 192-196.

УДК 579.64

ВЕГЕТАЦИЯ ПРОРОСТКОВ ЛЮПИНА БЕЛОГО В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Юркина А.М.– студентка 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Зыкова Ю.Н., канд. биол. н., доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Проведен анализ морфометрических показателей проростков люпина белого в различных условиях предпосевной обработки. Сравнивали влияние бактерий рода *Rhisobium* и цианобактерии *Fischerella muscicola*, совместно и в отсутствии предварительного протравливания семян, на длину проростков, корней и количества листьев люпина белого. Так же анализировали изменение процента зараженности семян люпина белого в изучаемых условиях. По результатам отмечено, что предварительная бактеризация люпина белого привела к увеличению морфометрических показателей во всех вариантах по сравнению с контролем. Протравливание семян раствором марганца положительно сказалось на снижении процента зараженных проростков.

Ключевые слова: люпин белый, протравливание,ризогенный эффект,цианобактерии, *Fischerella muscicola, Rhisobium*.

Люпин белый (*Lupinusalbus*) - однолетнее травянистое растение из рода Люпин (*Lupinus*) семейства Бобовые (*Fabaceae*). Его семена, богатые белками, пищевыми волокнами, антиоксидантами и небольшим содержанием жира, используются в пищу во многих странах мира. Такие качества растения сочетаются с неприхотливостью к составу почвы, лишь бы она была влажной, а место посадки солнечным. К тому же, растение возвращает плодородие истощенным почвам. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями люпин белый способен накапливать азот, является хорошим сидератом, благодаря чему превосходен как культура для улучшения структуры северных полей России.

Однолетнее растение имеет стержневой корень, от которого отходят дополнительные боковые корни с клубеньками. На клубеньках поселяются микроорганизмы, умеющие фиксировать свободный азот из воздуха и пополнять им почву. На прямостоячем ветвистом стебле, вырастающим до высоты в 1,2 метра, располагаются пальчато-сложные зелёные листья, защищённые густыми волосками. Волосатыми являются все надземные части растения. Растения люпина белого являются однодомными. Опыление происходит с помощью пчёл, собирающих нектар и цветочную пыльцу. Плод, традиционный для растений семейства Бобовые, большой боб, при созревании приобретающий жёлтый цвет. Внутри боба располагаются крупные плоские семена светло-кремового цвета [1-7].

Цель работы: анализ морфометрических данных проростков люпина белого в различных условиях предпосевной обработки семян.

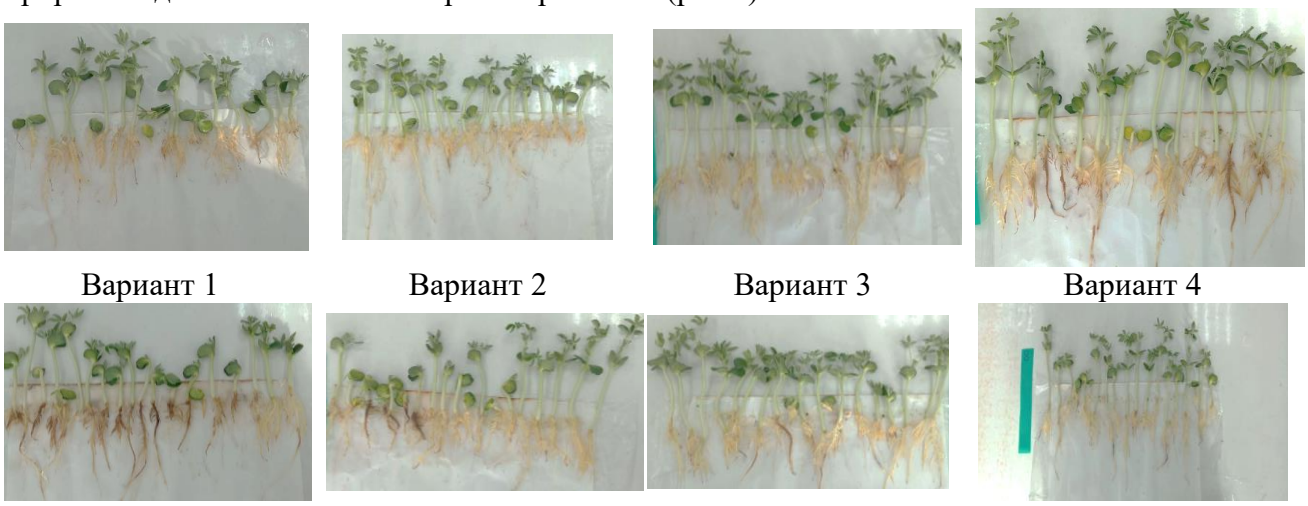
В работе использовали семена люпина белого сорта Дега селекции ФГБНУ Всероссийский НИИ люпина г. Брянск. В описании сорта указано, что урожайность зерна может достигать 41,3 ц/га; зеленой массы – 763 ц/га. Использование универсальное, устойчив к растрескиванию бобов и осыпанию зерна на корню, к фузариозу и антракнозу. Период вегетации – 120 дней. Содержание белка в зерне 37-38%, в сухом веществе – 18-19%, содержание жира в зерне – 8-9%.

Для инокуляции семян использовали суспензии на основе клубеньковых бактерий (КБ) *Rhizobiumlupini*и цианобактерии (ЦБ) *Fischerella muscicola* из коллекции кафедры биологии растений селекции и семеноводства, микробиологии Вятского ГАТУ [10-14]. На подготовительном этапе определяли титр ЦБ в камере Горяева – $4{,}5 \cdot 10^6$ кл/мл, титр КБ по стандарту мутности - $6{,}1 \pm 0{,}36 \cdot 10^9$кл/мл. В вариантах с предварительным протравливанием семена обрабатывали слабо-розовым раствором перманганата калия. Опыт закладывали методом рулонных культур в трёхкратной повторности.

Схема опыта:
вариант 1 – контроль (вода);
вариант 2 – протравливание перманганатом калия;
вариант 3 – суспензия *Fischerella muscicola*;
вариант 4 - суспензия *Fischerella muscicola*+ протравливание перманганатом калия;
вариант 5 – суспензия *Rhizobiumlupini*;
вариант 6 - суспензия *Rhizobiumlupini*+протравливание перманганатом калия;
вариант 7 - суспензия *Rhizobiumlupini*+ суспензия *Fischerella muscicola*;
вариант 8 - суспензия *Rhizobiumlupini*+ суспензия *Fischerella muscicola*+ протравливание перманганатом калия.

Подсчёт всхожих семян проводили на 3-е сутки, снятие опыта проводили на 15-е сутки.

При визуальном анализе отмечалось, что всходы в большинстве вариантов были дружными, в тех вариантах где дружность всходов была ниже к 15-ым суткам исследования проростки давали интенсивный рост и развитие (рис.1).



Вариант 1 Вариант 2 Вариант 3 Вариант 4

Вариант 5 Вариант 6 Вариант 7 Вариант 8

Рисунок 1 – Проростки люпина белого на 15-ые сутки.

Анализ проростков на зараженность патогенами показал четкую тенденцию снижения количества пораженных семян при предварительном протравливании семян слабо-розовым раствором перманганата калия. По сравнению с контролем этот показатель был ниже на 20% в варианте с предварительным протравливанием семян.

Таблица 1 – Морфометрические показатели проростков люпина белого в различных условиях предпосевной обработки.

Вариант	Количество листьев, %	Длина проростка, см	Длина корня, см	Пораженность болезнями, %	Всхожесть, %
1	100	6,7	5,9	100	100
2	120	8,7	6,9	80	100
3	133	9,6	6,4	113	100
4	110	8,8	6,8	106	100
5	100	6,9	7,8	133	100
6	97	6,9	6,3	113	100
7	127	8,4	6,9	120	98
8	117	7,9	6,1	120	98

В остальных вариантах данный показатель был выше контрольного, но все же, предварительное протравливание семян приводило к его снижению в вариантах с

предпосевной инокуляцией семян культурами *Fischerella muscicola*и *Rhizobiumlupini*на 7-20%. Такой процент поражения посевного материала можно объяснить изменением и увеличением в составе эпифитной микрофлоры доли микромицетов (табл. 1) [15].

Вовсех опытных вариантах наблюдался ростстимулирующий и ризогенный эффект по сравнению с контролем на 3-43% и 3-32% соответственно. Из чего можно сделать вывод о том, что *Fischerella muscicola*и *Rhizobiumlupini*в равной степени проявляют стимулирующее действие на проростки люпина белого. Стимулирование роста, скорее всего, происходит благодаря выделяемым экзометаболитам КБ и ЦБ [8,9].

Подводя итоги по проведенной исследовательской работе об изучении вегетации люпина белого в различных вариантах предпосевной обработки, установлено, что предварительное протравливание люпина белого слабо-розовым раствором перманганата калия во всех вариантах приводило к снижению количества паражённых семян. А исследуемые биоагенты такие как *Fischerella muscicola*и *Rhizobiumlupini* достоверно обладают легким биостимулирующим эффектом.

Литература

1. Домрачева Л.И., Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л.Использование почвенных цианобактерий в агрономической практике // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы. Коллективная монография. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 22-39.
2. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений // Микроорганизмы и плодородие почвы: матер. I Всеросс. научно-практич. конф. с международным уч. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С. 57-63.
3. Домрачева Л. И., Ковина А. Л., Зыкова Ю. Н. Использование микробов-интродуцентов при выращивании декоративных культур в городских условиях // Особенности урбоэкосистем подзоны южной тайги Европейского Северо-Востока / Под ред. Т. Я. Ашихминой, Л. И. Домрачевой. Киров, 2012. (Вятский государственный гуманитарный университет) С. 169–179.
4. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Ростстимулирующая активность цианобактерий и их роль в формировании микробных комплексов // Перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком». 2015. С. 56-58.
5. Зыкова Ю.Н. Анализ «цветения» городских почв (на пример города Кирова) // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной Киров. 2015. Вятская ГСХА. С. 139-144.
6. Зыкова Ю.Н., Короткова А.В., Трефилова Л.В. Изучение ростстимулирующей активности цианобактерий на декоративной культуре цинния изящная (*Zinniaelegans*Jacq.) // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной Киров. 2015. Вятская ГСХА. С. 146-150.
7. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Кузнецова А.А. Сравнительный анализ ростстимулирующих биопрепаратов на основе различных групп микроорганизмов //Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Киров, 2016. ВятГУ. Книга 2. С. 395-399.
8. Степанов П.Д., Зыкова Ю.Н., Домрачева Л.И., Стариков П.А., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Эффективность предпосевной инокуляции семян при возделывании *Trifoliumpannonicum* // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: матер. XX Всеросс. научно-практич. конф. с международ. уч. Киров: Вятский ГУ, 2022. С. 185-188.

9. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Короткова А.В. Ростстимулирующее действие цианобактерий на декоративные культуры // Материалы II Пущинской школы-конференции «Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов». Москва: ООО «ИД «Вода: химия и экология», 2016. С. 51-53.
10. Зыкова Ю.Н. Свойства цианобактерий как объектов биотехнологий // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. С. 10-14.
11. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Эффективность применения цианобактериального композита для борьбы с грибами фитопатогенами // Современная микология в России: материалы четвертого съезда микологов России Москва, 2017. Том 7. С. 150-152.
12. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Цианобактериальная инокуляция семян томатов как индуктор их стрессоустойчивости // Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева Том 1 Иваново, 2017. С. 86-91.
13. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А. Влияние биопрепаратов на морфометрические показатели огурца обыкновенного (Cucumissativus) // Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева - Том 1 Иваново, 2017. С.200-204.
14. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., ТрефиловаЛ.В. Эффективность инокуляции семян овощных растений цианобактериальным композитом // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: мат. VI Междунар. науч.-практич. Конференции.- Новосибирск,2017. С. 165-170.
15. Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л., Зыкова Ю.Н. Особенности эпифитной микробиоты семян люпина // Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем». Киров, 2022. С. 182-185.

УДК 579.64

СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА В ВЫРАЩИВАНИИ МИКРОГРИНА САЛАТА СОРТА УСПЕХ

Юркина А.М. – студентка 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Зыкова Ю.Н., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Анализировали микрогрин салата сорта Успех, при проращивании которого были использованыразличные коммерческие стимуляторы роста растений, питательный раствор Кнопа и суспендированная культура цианобактерии. По результатам полученных данных отмечено, что все используемые инокулянты стимулировали рост и развитием проростков салата. Установлено, что выраженный ростстимулирующий эффект наблюдался не только среди коммерческих препаратов, но и при использовании суспензии *Fischerella muscicola*.

Ключевые слова: микрогрин, стимуляторы роста, ризогенный эффект, цианобактерии, салат Успех, корневин, гетероауксин, эпин-экстра.

Микрогрин –это молодые всходы зелени, корнеплодов, реже – злаков. Растениям микрогрина дают выпустить не более двух настоящих листьев или вообще ограничиваются только семядольными (возраст 3-5 дней). У микрогрина высокая пищевая ценность, а также

высокое содержание витамин. Поэтому ее рекомендуют включать в рацион питания человека. В период прорастания микрогрин, как и любые прорастающие растения, находятся в стадии ювенильного роста, которая характеризуется максимальным количеством питательных веществ и высокой скоростью биохимических реакций. Микрогрин является прекрасным источник витамина С и микроэлементов, таких как магний, медь, калий, цинк и железо. А микроэлементы являются своеобразным барьером, защищающим организм от ряда заболеваний, укрепляющим иммунитет и улучшающим работу сердца и сосудов.

Салат листовой (***Lactuca sativa***) семейство сложноцветные (Asteráceae) - однолетнее травянистое растение, влаго- и светолюбивая зеленная культура, использующаяся преимущественно в качестве витаминной зелени. Листовой салат был известен даже древним римлянам, которые рвали его на крупные части, подсаливали и заливали оливковым маслом. В средние века салат подавался в качестве гарнира к мясу. В России листовой салат стал выращиваться ориентировочно с XVII века. Листовой салат считается очень питательным и легким продуктом. Зелень салата богатая каротиноидами и каротином, что поможет сохранить зрение, а также улучшить состояние слизистых оболочек и кожи. Кроме того, листовой салат способен обеспечить полноценное формирование зубной эмали и костей, успокоить нервную систему и заметно улучшить качество сна. А по содержанию витамина С этот питательный продукт практически не уступает лимону. Также листовой салат богат фолиевой кислотой, жизненно необходимой беременным женщинам. [1-3].

Цель работы: анализ эффективности применения стимуляторов роста для получения микрогрина салата сорта Успех.

В работе использовали семена салата сорта Успех. Листовой среднеспелый сорт для выращивания в открытом грунте. От полных всходов до уборки урожая 40-45 дней. Лист округлый, светло-зелёный, пузырчатый, край сильно волнистый, зубчатый. Масса растения 450-470 г. Консистенция нежная. Вкус отличный. Ценность сорта: нейтрален к длине дня, устойчив к цветушности и болезням.

Для получения микрогрина важно соблюдать требования по отсутствию вредных химических веществ и биологических факторов в процессе выращивания и в конечном продукте, поэтому в приоритете использовали биоагентыдопустимые к применению в сельском хозяйстве [4-8].

Для инокуляции семян применяли: раствор Кнопа (минеральная среда); Корневин – биостимулирующий препарат, в состав которого входит индолилмасляная кислота (ИМК), которая является естественным фитогормоном, вырабатываемым самим растением с целью сигналинга биохимических процессов; Гетероауксин – препарат стимулятор корнеобразования на основе индолилуксусной кислоты (ИУК) –которая так же относится к эндофитогормонам растений; Эпин-Экстра – искусственно созданный аналог природного биостимулятора, адаптоген с ярко выраженным антистрессовым действием; *Fischerella muscicola* – почвенная цианобактерия (ЦБ), обладающая ростстимулирующими и антагонистическими свойствами [9-11].Выбор инокулянтов был обусловлен проведенными ранее исследованиями по их применению на различных культурах [12-15].

Опыт закладывали методом чашечных культур в 3х повторностях. В каждую чашку помещали по 10 мл инокулянта, в зависимости от варианта опыта. Затем раскладывали по 50 семян в каждую.

Всходы появились на четвертые сутки. При визуальном анализе отмечалось, что всходы были не дружными, вероятно для дружности всходов семена нужно были закрыть легким светонепроницаемым гнетом на 1-2 дня. Анализ биометрических параметров на 7-е сутки показал, что наиболее эффективно подействовали на вегетацию салата биопрепарат Эпин-Экстра и ЦБ (рис. 1, 2).

Рисунок 1 – Проростки салата в чашках Петри.

В указанных вариантах длина корня и высота проростков превышала контрольный вариантна 92 и 101 %, 93 и 95% соответственно. Из чего можно сказать, что биологические агенты, обладающие ростстимулирующим эффектом, не уступают коммерческим по силе воздействия на рост и развитие.

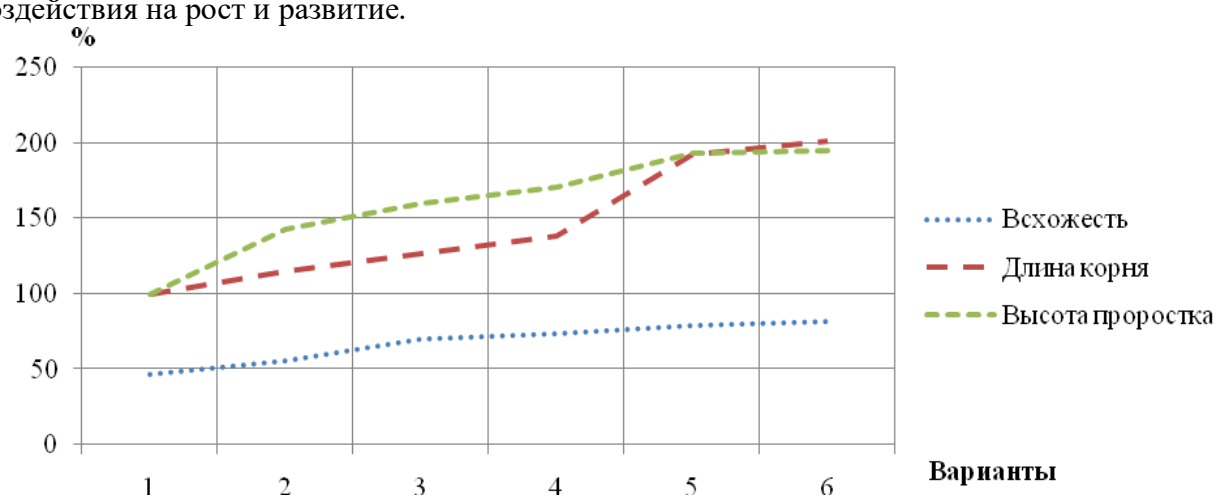


Рисунок 2 – Влияние инокуляции на всхожесть семян и развитие проростков *Amaranthus hypoch*. Варианты: 1 – Контроль; 2 – Полная питательная смесь Кнопа; 3 –Корневин; 4 – Гетероауксин; 5 – Эпин-Экстра; 6 – *Fischerella muscicola*.

Резюмируя итоги проведенной исследовательской работы, можно с уверенностью сказать, что коммерческие препараты Корневин, Гетероауксин и Эпин-Экстра подтвердили заявленный ростстимулирующий эффект. Однако наряду с ними подобный эффект проявила суспензия на основе *Fischerella muscicola*. Работы по изучению возможных вариантов применения ЦБ в качестве ростстимулятора будут продолжены.

Литература

16. Сирота С.М., Митрофанова О.А., Харченко В.А., Бондарева Л.Л., Балашова И.Т., Джос Е.А., Белавкин Е.С., Матюкина А.А. Новые сорта и культуры для выращивания на гидропонных стеллажных установках в современных рассадных комплексах //Овощи России. 2018. № 2 (40). С. 3-9.

17. Домрачева Л.И., Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Использование почвенных цианобактерий в агрономической практике // Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография. Киров: Вятская ГСХА, 2020. С. 22-39.

18. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений // Микроорганизмы и плодородие почвы: матер. I Всеросс. научно-практич. конф. с международным уч. Киров: Вятский ГАТУ, 2022. С. 57-63.

19. Домрачева Л. И., Ковина А. Л., Зыкова Ю. Н. Использование микробов-интродуцентов при выращивании декоративных культур в городских условиях // Особенности урбоэкосистем подзоны южной тайги Европейского Северо-Востока / Под ред. Т. Я. Ашихминой, Л. И. Домрачевой. Киров, 2012. (Вятский государственный гуманитарный университет) С. 169–179.
20. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Ростстимулирующая активность цианобактерий и их роль в формировании микробных комплексов // Перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком». 2015. С. 56-58.
21. Зыкова Ю.Н. Анализ «цветения» городских почв (на пример города Кирова) // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной Киров. 2015. Вятская ГСХА. С. 139-144.
22. Зыкова Ю.Н., Короткова А.В., Трефилова Л.В. Изучение ростстимулирующей активности цианобактерий на декоративной культуре цинния изящная (*Zinniaelegans*Jacq.) // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной Киров. 2015. Вятская ГСХА. С. 146-150.
23. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Кузнецова А.А. Сравнительный анализ ростстимулирующих биопрепаратов на основе различных групп микроорганизмов // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Киров, 2016. ВятГУ. Книга 2. С. 395-399.
24. Степанов П.Д., Зыкова Ю.Н., Домрачева Л.И., Стариков П.А., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Эффективность предпосевной инокуляции семян при возделывании *Trifolium pannonicum* // В сб.: Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: матер. XX Всеросс. научно-практич. конф. с международ. уч. – Киров: Вятский ГУ, 2022. С. 185-188.
25. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Короткова А.В. Ростстимулирующее действие цианобактерий на декоративные культуры // Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов: материалы II Пущинской школы-конференции Москва: ООО «ИД «Вода: химия и экология», 2016. С. 51-53.
26. Зыкова Ю.Н. Свойства цианобактерий как объектов биотехнологий // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. С. 10-14.
27. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Эффективность применения цианобактериального композита для борьбы с грибами фитопатогенами // Современная микология в России: материалы четвертого съезда микологов России Москва, 2017. Том 7. С. 150-152.
28. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Цианобактериальная инокуляция семян томатов как индуктор их стрессоустойчивости // Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева Том 1 Иваново, 2017. С. 86-91.
29. Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А. Влияние биопрепаратов на морфометрические показатели огурца обыкновенного (Cucumissativus) // Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева Том 1 Иваново, 2017. С.200-204.

30. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., ТрефиловаЛ.В. Эффективность инокуляции семян овощных растений цианобактериальным композитом// Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: мат. VI междунар. науч.-практич. Конференции. Новосибирск, 2017. С. 165-170.

УДК 635.07

ВЫРАЩИВАНИЕ МИКРОЗЕЛЕНИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВИТАМИННЫХ НАПИТКОВ

Юферев Д.В.[1]– ученик 10 класса
Чупракова А.А.[2]– магистрант 2 года обучения агрономического факультета
[1]МБОУ Вятская православная гимназия, г. Киров, Россия
[2]ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Рекомендуем выращивать зерновые культуры в домашних условиях. А также с их помощью изготавливать витаминные напитки и употреблять их в качестве добавки к пище. Это помогает компенсировать нехватку витаминов, особенно в зимний период. Это оказался несложный процесс. Уже через 8-9 дней можно срезать микрозелень и готовить витаминный напиток. В качестве грунта рекомендуем использовать вермикулит, так как в ходе исследования этот грунт показал наилучшие результаты по массе проростков и всхожести семян.

Ключевые слова: витграсс, микрозелень, джут, вермикулит, гидрогель, пшеница.

Выращивание и употребление микрозелени зерновых культур через витаминные напитки становиться настоящим трендом. Микрозелень богата витаминами С, Е, РР, фолиевой кислотой, железом, фосфором и магнием. Микрозелень является одним из лучших источников витамина К, а также витаминов группы В, С, А, Е, марганца, железа, цинка, калия, магния, меди и кальция. В микрозелени содержится столь важный для формирования костной ткани и снижения риска заболевания сердечно-сосудистыми заболеваниями магний. Но в последнее время становится популярным употребление именно витаминных напитков.

При выращивании микрозелени не используются пестициды для защиты от болезней [1,2,3].От применения пестицидов будет зависеть возникновение мутаций у растений ячменя [4-15].

Всё дело в том, что при приготовлении витаминного напитка растения не подвергаются термической обработке, то есть абсолютно не теряют весь изначальный запас витаминов. Также напитки делаются на водной основе – это значит, что все витамины легко усваиваются в организме.

Поэтому мы решили узнать подробнее о приготовлении витаминных напитков.

Цель: Узнать подробнее о приготовлении витаминных напитков и приготовить витаминный напиток из микрозелени зерновых культур.

Задачи:

1.Изучить литературу по данному вопросу.

2.Вырастить микрозелень из пшеницы.

3.Приготовить витаминные напитки.

4.Сделать выводы и дать рекомендации.

Методы исследования: изучение литературы по данному вопросу, проведение эксперимента, обобщение результатов и выводы

Объект исследования: семена для проращивания микрозелени (пшеница)

Предмет исследования: изучение возможности приготовления витаминных напитков из пророщенных семян микрозелени (пшеница).

Микрозелень – это проросшая зелень съедобных растений в фазе первых двух настоящих листочков. Такая зелень содержит в себе максимальное количество витаминов и микроэлементов, в десятки раз больше чем выросшая. Мода на микрозелень началась с

дорогих ресторанов высокой кухни. Так как её легко можно вырастить и в домашних условиях, микрозелень уверенно входит в питание современных россиян.

Витаминные напитки - это так называемые соки и коктейли на водной основе с использованием побегов микрозелени. С помощью витаминных напитков можно восполнить недостаток витаминов и других полезных веществ. Это просто необходимо в периоды межсезонья, когда иммунная система организма обычно бывает ослабленной. Пожилым же людям, детям, во время напряженной работы, студентам особенно надо употреблять витаминизированные коктейли для поддержания своего организма в тонусе.

Виды используемых субстратов. Мы решили использовать три вида субстратов: джут, агроперлит, вермикулит.

1.Джутовый коврик. Основой для его изготовления служит сено джута. Применение джутового коврика имеет ряд преимуществ перед другими материалами: джут способен впитывать влагу в 4 раза больше собственного веса; расходуется; отличается органичностью и экологической безопасностью. Но также есть существенный недостаток - высокая стоимость.

2.Вермикулит. Минерал из группы гидрослюд, имеющих слоистую структуру. Применяется как разрыхлитель тяжелых грунтов, увеличивающий их проницаемость. Достоинствами вермикулита в растениеводстве являются: Долгий срок действия. Препятствует прорастанию вредоносных грибов. Светонепроницаем, стабилен на свету, не выделяет в грунт биогенных веществ, обменная влагоемкость. Имеет очень питательную структуру. Но также имеются и минусы: Есть риск ее защелачивания; Непродуманный режим полива при наличии вермикулита в почве может привести к ее переувлажнению и гибели растений.

3.Гидрогель. Порошок либо шарики полупрозрачные или почти белого цвета – это преобразованный полимер. Был получен путем химических реакций. Плюсы данного грунта: Способен впитывать большое количество воды, удерживать и постепенно отдавать её. Но также есть и недостатки: Невозможность повторного использования. Высокая стоимость.Не заменяет органику и минеральные удобрения.Есть риск переувлажнения растения.

Для выращивания и использовались неглубокие пластмассовые контейнеры.

1.Распределили по трём таким контейнерам три вида грунтов - джут, вермикулит, гидрогель.

2.Взяли семена пшеницы и разложили в каждом контейнере на расстоянии пяти миллиметров, так чтобы они не находились друг на друге.

3. Опрыскали семена из пульверизатора, чтобы дополнительно увлажнить их, закрыли чашки пищевой пленкой и поставили на подоконник в кабинете.

4. Ежедневно проверяли контейнеры, чтобы грунт не высох и, если было необходимо, смачивали их из пульверизатора водой.

На 8-9 день я уже собрали проросшую зелень.

5. Далее с помощью блендера смешали йогурт с микрозеленью пшеницы.

Таким образом, после проведенного опыта получили следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Биометрические показатели проростков пшеницы (витграсс)

Варианты	Масса, гр на 8 день	Органолептические показатели, внешний вид
1.Джут (контроль)	14,2	Пышная зелень, средняя всхожесть
2.Вермикулит	17,7	Пышная зелень, высокая всхожесть
3.Гидрогель	7,2	Проростки взошли, но спустя два дня погибли

Из того, что мы видим в таблице, можно сделать вывод о том, что:

1. Наибольшая масса пшеницы (17,7 гр) выросла на субстрате под названием вермикулит, пшеница на данном субстрате показала самую высокую всхожесть из всех представленных.

2. На втором месте по данным показателя пшеница, выращенная на джутовом коврике, масса которой 14,2 гр., эта пшеница показала среднюю всхожесть семян.

3. Последнее место по данным показателям заняла пшеница, выращенная на гидрогеле, масса которой 7,2 гр., следует заметить, что на данном субстрате у пшеницы появились лишь проростки, но далее растение погибло.

Выводы:

Наиболее подходящим субстратом является вермикулит, это связано с тем, что он имеет мелкодисперсную структуру, то есть растению проще всасывать из него питательные вещества, а также более прочно прикрепляться к субстрату.

Чуть ниже показатели у микрозелени, выращенной на джуте, так как джут обладает меньшей питательностью чем вермикулит. Плюсы джута в том, что его можно использовать многоразово, только следует помнить о том, что с каждым разом содержание питательных элементов будет уменьшаться

Пшеница, которая была посажена на гидрогеле спустя два дня после посадки погибла, это может быть связано с тем, что структура гидрогеля имеет маленькую плотность, поэтому растению тяжело прикрепляться к этому субстрату. Также это может быть связано с бедность питательного состава в субстрате.

Рекомендации

Рекомендуем выращивать зерновые культуры в домашних условиях. А также с их помощью изготавливать витаминные напитки и употреблять их в качестве добавки к пище. Это помогает компенсировать нехватку витаминов, особенно в зимний период. Это оказался несложный процесс. Уже через 8-9 можно срезать микрозелень и готовить витаминный напиток.

В качестве грунта рекомендуем использовать вермикулит, так как в ходе исследования этот грунт показал наилучшие результаты по массе проростков и всхожести семян.

С гигиенической точки сравнения лучше использовать грунт, а не обычную почву, но в дальнейшем я хочу продолжить эксперимент, вырастить микрозелень на обычной покупной почве, а также на других видах субстрата, с целью получения большей вегетативной массы.

Литература

1.Патент на изобретение RU 2456796 C1, 27.07.2012. Заявка № 2011123943/10 от 10.06.2011. Дудин Г.П., Помелов А.В., Медведчиков А.П., Черемисинов М.В.

2.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Применение амблисейуса в защищенном грунте на культуре огурца //Инновационные процессы и технологии в современном сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции: в 2-х частях. 2014. С. 149-158.

3.Черемисинов М.В., Нагонюк Н.Г. Использование энтомофагов в защищенном грунте // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию агрономического факультета. Редколлегия: Мохнаткин В. Г. главный редактор; Поярков М.С. зам. главного редактора; Помелов А.В. ответственный за выпуск. 2014. С. 214-216.

4.Черемисинов М.В., Помелов А.В. Росторегулирующее действие препаратов на ячмене сорта Биос-1 // Науке нового века – знания молодых. Тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. 2002. С. 36-38.

5. Черемисинов М.В. Способы борьбы с короедом // Знания молодых: наука, практика, инновации: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Киров: Вятская ГСХА, 2014. С. 96-98.

6. Черемисинов М.В., Емелев С.А. Влияние регуляторов роста и протравителей семян на площадь листьев ячменя // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). Киров, 2020. С. 244-246.
7.Черемисинов М.В. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на яровой ячмень сорта Биос-1: автореф. канд. с.-х. наук / Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Киров, 2004. 18 с.
8. Изергин С.Н. Морфофизиологические изменения и хлорофилльные мутации ярового ячменя, полученные под влиянием протравителей семян / С.Н. Изергин, Г.П. Дудин, М.В. Черемисинов // Науке нового - века знания молодых: сборник статей 8-й Научной конференции аспирантов и соискателей. Министерство сельского хозяйства РФ, Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. С.29-31.
9. Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на ячмень сорта Биос-1 // Материалы научной сессии КФ РАЕ и КОО РАЕН, Киров. 2004. С. 294-295.
10. Черемисинов М.В. Изменение маркерного waxy-гена ячменя под влиянием фунгицидов-протравителей семян и биологических препаратов // 60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья: материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Киров. 2004. С. 124-126.
11. Черемисинов М.В., Помелов А.В. Выявление мутагенного эффекта фунгицидов при обработке семян ячменя методом протравливания // Экология родного края: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. Киров: Изд-во ООО Радуга-ПРЕСС, 2016. С. 324-328.
12. Ренгартен Г.А. Использование индуцированного мутагенеза с целью создания исходного материала ячменя в Вятской сельскохозяйственной академии / Г.А. Ренгартен, С.А. Емелев, М.В. Черемисинов // Вестник Вятской ГСХА. 2020.№ 3(5). С.4.
13.Черемисинов М.В. Разработка новой системы методов борьбы с вредителямимуки и готовой хлебородукции на хлебопредприятии // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.2016.С.237-242.
14. Емелев С.А., Черемисинов М.В. Изучение поражаемости мутантов ярового ячменя болезнями и вредителями на естественном фоне // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. 2019.С.454-458.
15.Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Влияние протравителей семян на изменчивость растений ярового ячменя // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50- летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА.2003. С.156-159.

УДК 633.491:631.535

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ И ПОЛУЧЕНИЕ ОЗДОРОВЛЕННОГО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ

Яговкина Д.Е., Тимшина П.С. – студентки 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Савиных Е.Ю., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются основные этапы микроклонального размножения и получения оздоровленного семенного материала картофеля.

Ключевые слова: эксплант, размножение, клон, меристема, микроклубни, мини-клубни, черенок.

Картофель — это одна из важнейших сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. Поэтому очень важно не только сохранить урожай, но и повысить его, чего можно достичь с помощью оздоровленного семенного материала методом микроклонального (меристемного) размножения, что популярен в настоящее время. Он является одним из способов вегетативного размножения в условиях «invitro» (в пробирке) и по сравнению с привычными традиционными методами (выращивание из семян и клубней) имеет целый ряд преимуществ:

1.Получение генетически однородного посадочного материала;

2.Получение в наиболее кратчайшие сроки значительного количества семенногоматериала; (в случае с картофелем можно получить из одной меристемы картофеляоколо 100 тыс. растений в год [1]);

3.Получение оздоровленного семенного материала за счет использованиямерисистемной культуры;

4. Ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития;

5. Размножение растений, трудно размножаемых традиционными способами;

6.Возможность проведения работ в течение года и экономия площадей, необходимыхдля выращивания посадочного материала. [2]

В свою очередь микроклональное размножение картофеля включает в себя следующие этапы:

1.Отбор растения-донора с наиболее выраженными сортовыми признаками истерилизация растительного экспланта;

2.Проведение микроразмножения с получением максимального количествамеристематических клонов;

3. Получение микроклубней и мини-клубней;

4.Получение первого полевого поколения, супер-суперэлиты, суперэлиты, элиты ирепродукций. [3]

В соответствии с ГОСТ 33996-2016 семенной картофель по качеству клубней и качеству посадок в зависимости от ступени размножения (поколения семенного материала) подразделяют на следующие категории.

1. Оригинальный семенной картофель: микрорастения, микроклубни, мини-клубни, первое полевое поколение, супер-суперэлитный семенной картофель.

2. Элитный семенной картофель: суперэлитный, элитный.

3. Репродукционный семенной картофель: первая репродукция, вторая репродукция, третья и последующие репродукции.

1 этап. Отбор донорного растения и стерилизация растительного экспланта.

Перед началом размножения проводят отбор исходного (донорного) растения и берут от него те части растения, которые в дальнейшем будет использоваться для размножения. Выбирают наиболее выраженный по сортовым признакам растение картофеля (большой урожай, обильнее цветение, необычный цвет, строение и т.д) [4]. Отобранные визуально здоровые маточные растения до введения в культуру дополнительно проверяют на наличие основных вирусов с использованием различных методов: биотестов (заражения растений-индикаторов, т. е. особо чувствительных к патогену), электронной микроскопии, иммуноферментного анализа (ИФА) - ELISA (от англ. enzymelinkedimmunosorbentassay). В последнее время находят применение методы, основанные на анализе нуклеиновых кислот патогенов: электрофорез, insitu гибридизация в сочетании с применением различных меток (например, NASH - nucleicacidspothybridization) и другие варианты ПЦР-анализа (например, RT-PCR-reversetranscriptionpolymerasechainreaction) [5, 6, 7].

Далее используют культивирование картофеля из апикальной меристемы (invitro). Меристема — это особая ткань растений, которая сохраняет способность к образованию новых клеток, угнетая синтез вирусных нуклеопротеидов (вирус не поражает меристемы на верхушках побегов). Рост растения происходит за счет деления клеток мерисистемной ткани.

При этом образуются листья, стебли, корни и цветки. Меристема сохраняется в узлах побега, почках, кончиках корней, у основания черешков листьев и цветоносах [8]. Особую роль играет стерилизация самого растительного экспланта. Его обрабатывают специальным раствором, который уничтожает бактерий и грибки. Для стерилизации обычно используются различные химические реагенты: этиловый спирт, диацид, меркурий хлорид, мыльный раствор, раствор хлорсодержащих препаратов (например, белизны).Получение культуры invitro апикальных меристем производят, вычленяя в условиях асептики под бинокулярным микроскопом верхнюю часть конуса нарастания стебля у ростка клубня размером около 200 μм (0,2 мм) и помещая его на питательную среду, выдерживая их в специальном шкафу в течение 20-40 дней при освещении до 14 часов в сутки [5]. Используют разнообразные среды: как твердые, так и жидкие. Учитывается минеральная основа культуральных сред, регуляторы роста, особенно фитогормоны. В качестве питания используются различные углеводы: сахароза, глюкоза, фруктоза и т.д. [4]. Чаще всего используется среда Мурасиге-Скуга с различным содержанием витаминов, макро- и микроэлементов. 2 этап. Проведение микроразмножения с получением максимального количества клонов. Примерно через 1-1,5 месяца растение становится пригодным для микроклонального черенкования [9]. К этому времени на растении картофеля начинают образовываться зачатки вегетативных органов (корень, стебель, лист). На рисунке 1 представлены готовые к черенкованию пробирочные растения картофеля

Подрощенныемикрочеренки делят на несколько частей (расстояние примерно от одного междоузлия до другого), которые в условиях стерильной комнаты отделяются от маточного ростка и помещаются в стерильные пробирку в новую питательную среду. Далее высаженные черенки проращивают в пробирках в течение 20-30 дней [6]. На первом пассаже также осуществляется и отбор наиболее активных и выносливы черенков. Остальные выбраковываются. После проведения двух пассажей от каждого черенка образуется от 10-15 микрорастений, среди которых отбирают два растения для проверки

Рисунок 1 -Готовые к черенкованию пробирочные растения картофеля

Первое проверяется на ИФА установке, а второе (в случае положительного прохождения первым растением) — на ПЦР диагностику. При наличии вирусной инфекции линия полностью бракуется, а при отсутствии подвергается проведению черенкованию дальше[9].В последствии проводится до 10 пассажей, позволяя получить несколько десятков тысяч клонов. 3 этап. Получение микроклубней и мини-клубней.

Дальнейшее размножение может идти по нескольким направлениям: получение микроклубней в пробирках, мини-клубней в горшках, в поле или в гидропонных/аэропонных установках.

На рисунке 2 представлены полученные нами микро- и мини-клубни.

Микроклубни образуются непосредственно в пробирках (Рисунок 3). В результате с одного растения получается от одного до четырех микроклубенков. После посадки черенка на среду у ранних и среднеранних сортов клубнеобразование начинается через 1,5-2 месяца, у

Рисунок 2 – Микро- и мини клубни

среднепоздних и поздних – спустя 2-2,5 месяца. Так же получение микроклубней возможно при посадке пробирочных растений в торфотаблетки (рисунок 4).

Получение мини-клубней может проходить тремя способами:

1.Полевой метод. При данном методе микрорастения пересаживают из пробирок в заполненные легким торфом горшочки или торфяные таблетки. Далее помещают в защищенную среду на 4-6 недель для привыкания растений к естественным условиям выращивания. Постепенно меняют влажность воздуха, освещённость и температурный режим, дабы полностью подготовить растения к самостоятельному выживанию. Растения также привыкают и к окружающей микрофлоре. По истечении 4-6 недель новые растения картофеля доращивают в соответствии агротехникой.

Их высаживают в теплицу, а после в открытый грунт (в поле) [6].

Процесс высаживания происходит вручную из-за хрупкости микрорастений. На первых этапах развития таких посадок необходимо соблюдать повышенный контроль за влажностью почвы и солнечной активностью. При данном методе растения достаточно плохо приживаются и заражаются вирусами.

Рисунок 3- микроклубни у пробирочных растений

Рисунок 4 – Пробирочные растения, укорененные в торфотаблетки

2.Получение мини-клубней картофеля в горшках или других сосудах, установленных в теплицах. Главным отличием от полевого метода является повышенная защита от переносчиков заболеваний из-за защищенного выращивания, а также круглогодичный тип выращивания.

3.Гидропонный метод. При таком методе растения все питание получают из воды с растворенными в ней питательными веществами. В некоторых видах гидропоники субстрат используется в качестве основы для закрепления растения, в который оно прорастает корневой системой (минеральная вата, которая имеет гидрофильные свойства для удержания воды). Гидропоника разделяется по методу доставки питательного раствора к растению на пять основных типов (фитильная система, система глубоководных культур или плавающей платформы, система периодического затопления, система капельного полива, техника питательного слоя) и аэропоника [10].

Этап 4. Получение первого полевого поколения, супер-суперэлиты, суперэлиты, элиты и репродукций.

Для размножения оздоровленного материала картофеля полученные мини-клубни на следующий год высаживают в поле для получения первого полевого поколения. Далее, т.к. каждое следующее поколение получается из посадок предыдущего, получаем супер-суперэлитный семенной картофель. Весной производят высаживание суперэлитного семенного материала картофеля, а осенью получают уже элитный материал. Когда же наступает очередь первых двух репродукций, их семенной материал используют для продажи крестьянским (фермерским) хозяйствам, сельхозпроизводителям, садоводам и

огородникам. Последующие репродукции годны только для личного использования семенного материала картофеля.

Учитывая все вышесказанное, можно сделать вывод, что микроклональное размножение, несмотря на трудоемкость технологии и адаптации клонов к естественным условиям выращивания, имеет множество преимуществ, по сравнению с традиционными методами возделывания картофеля. Благодаря этому методу можно получить микроклубни и мини-клубни различными способами и оздоровленный семенной материал, что обеспечит стабильную урожайность и минимизирует потери при хранении.

Литература

1. Морфогенез в каллусных тканях [Электронный ресурс] //https://studfile.net/preview/8593665/page:3/ (дата обращения 22.02.2023 г.)
2. Микроклональное размножение растений – Википедия [Электронный ресурс] //https://ru.wikipedia.org/wiki/Микроклональное размножение растений (дата обращения 22.02.2023 г.)
3. Клонирование растений. Как это устроено. [Электронный ресурс] //https://dzen.ru/media/logovobotanika/klonirovanierasteniikaketoustroeno62345d314f88227c6b6825 (дата обращения 22.10.2022 г.)
4. Микроклональное размножение растений - Флора Питомник - плодовый и садовый питомник растений, продажа саженцев и рассады на весну 2021 [Электронный ресурс] //https://florapitomnik.ru/stati/46-mikroklonalnoe-razmnozhenie-rastenij.html(дата обращения 24.02.2023 г.)
5. Клональное размножение растений сохранение генетических коллекций-биотехнология растений и биобезопасность - А. П.Ермишин — 2015 [Электронный ресурс] //https://lifelib.info/microbiology/biosafety/6.html(дата обращения 29.10. 2022 г.)
6. ГлавАгроном - Картофель из пробирки — качество и продуктивность [Электронный ресурс] //https://glavagronom.ru/articles/Kartofel-iz-probirki--kachestvo-i-produktivnost (дата обращения 28.02. 2023 г.)
7. Савиных Е. Ю. Современные лабораторные методы определения патогенов картофеля / Е.Ю. Савиных // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно-практической конференции, Киров, 21 декабря 2021 года. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 41-45. EDN MSCFIR.
8. Савиных Е. Ю. Вирус картофеля Y: современные методы лабораторной детекции / Е.Ю. Савиных, А.Г. Афанасьев // Инновации и достижения в сельском хозяйстве: материалы III Всероссийской национальной научно-практической конференции, Киров, 21 декабря 2021 года. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. С. 45-50. EDN MONUCU.
9. Методика микроклонального размножения и производство оздоровленных миниклубней в оригинальном семеноводстве картофеля в условиях высокой инфекционной нагрузки Самарской области [Электронный ресурс] //https:cyberleninka.ru/article/n/metodika-mikroklonalnogo-razmnozheniya-i-proizvodstvo-ozdorovlennyh-miniklubney-v-originalnom-semenovodstve-kartofelya-vusloviyah/viewer (дата обращения 22.02.2023 г.)
10. Жизнь замечательной картошки и современные технологии / Хабр [Электронный ресурс] //https://habr.com/ru/company/lanit/blog/524570/ (дата обращения 22.02.2023 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

Антонова Ю.А. Проблемы по фитосанитарному контролю в плодовом питомнике и пути их решения 3
Ахмедова Д.М. Оценка качества сена 7
Ахмерова А.Р. Оценка и прогноз использования ресурсного потенциала сельскохозяйственных земель Зилаирского района 13
Буркова В.О. Урожайность мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании в Вятском ГАТУ 18
Буркова В.О. Урожайность сортов ярового рапса селекции ФНЦ ВИК в экологическом сортоиспытании Вятского ГАТУ 22
Быков А.П. Урожайность кондиционных семян люпина узколистного отдельных сортов селекции ВНИИ люпина в ЭСИ Вятского ГАТУ 26
Воскресенская Ю.В., Васева Н.В. Использование новых методов в семеноводстве лука шалота 30
Габова К.Ю., Каткова И.В. Оценка эффективности побочной продукции животноводства (ППЖ) 35
Гамзатова В.Н. Влияние способа измельчения плодов конопли на качество песочного печенья 39
Гасников В.А. Анализ мясных производителей в Кировской области 43
Даровских К.Ю. Бункерная урожайность сортообразцов яровой пшеницы в экологическом сортоиспытании Вятского ГАТУ 45
Даровских К.Ю. Особенности выращивания маньчжурского ореха 49
Двинянинова М.А. Урожайность кондиционных семян люпина узколистного селекции РГАУ- МСХА в ЭСИ Вятского ГАТУ 51
Дербенева М.Л. Сортовой состав и структура яровых зерновых культур Тужинского района Кировской области 55
Драченкова А.А. Использование топинамбура как средства борьбы с сорняками 59
Захарова А.В. Перспективы использования бузины черной как ягодного кустарника в садоводстве 64
Зянкина А.А. Опыт выращивания лотоса орехоносного в домашних условиях 67
Зянкина А.А. Особенности размножения растений в вермикулите и перлите 70
Зянкина А.А. Урожайность кондиционных семян люпина узколистного некоторых сортов селекции ВНИИ люпина в ЭСИ Вятского ГАТУ 73
Каткова И. В., Черных Е.Р. Недостатки и преимущества выращивания земляники садовой в защищенном грунте в рамках сити-фермерства 77
Квакин Р.С. Урожайность вегетативной массы люпина узколистного отдельных сортов селекции ВНИИ люпина в ЭСИ Вятского ГАТУ 80
Костина М.Д. Питательные среды и фитогормоны в микроклонировании 84
Котегов Д.В. Требование лимонника к условиям произрастания и его размножение 88
Котегов Д.В., Билинович А.А. Масса семян сортообразцов яровой пшеницы селекции Ульяновского НИИСХ в ЭСИ Вятского ГАТУ 92
Кропачев В.В. Опыт использования стимуляторов роста для получения микрозелени амаранта 96
Кузнев А.А. К вопросу о применении в АПК препаратов на основе отходов льнопроизводства 99
Куклина Е.А. Влияние ячменной муки на физико-химические показатели качества булочных изделий 102
Лагунова И.С. Перспективы использования облепихи как ягодного кустарника в садоводстве 104
Лимонова М.А. Урожайность вегетативной массы люпина узколистного селекции РГАУ-МСХА в ЭСИ Вятского ГАТУ 108

Лисичникова А.А. Перспективы использования ирги как ягодного кустарника садоводстве……112
Лопатина Е.В. Урожайность вегетативной массы люпина узколистного селекции Ленинградского НИИСХ в ЭСИ Вятского ГАТУ .115
Лопатина Е.В. Экспресс-метод определения влажности семян с.х. культур 119
Мальцева С.А. Урожайность сортообразцов яровой пшеницы селекции Ульяновского НИИСХ в экологическом сортоиспытании Вятского ГАТУ 123
Маркова В.С. Дегустационная оценка качества комбинированных мясных полуфабрикатов с добавлением муки люпина узколистного 127
Маркова В.С. Органолептическая оценка качества мясорастительного фарша 131
Махмутов С.Т., Лаптев И.А., Жуков А.П. Инновационные технологии оздоровления посадочного материала Fragaria x Nanassa duch в культуре in vitro 134
Махмутов С.Т., Лаптев И.А., Жуков А.П. Разработка методики повышения усообразовательной способности земляники садовой 137
Машковцева В.В. Новый сорт озимого чеснока, созданного для условий северо-востока 140
Михеева П.С. Содержание тяжелых металлов в почвах Кировской области 144
Морозов Д.А. Современные технологии возделывания земляники садовой 149
Мулин Н.Е. Стимуляторы роста, применяемые в посевах зерновых и зернобобовых культур (литературный обзор) 152
Новокшонова Е.А. Сравнительная оценка определения влажности семян с.-х. культур различными влагомерами 158
Новокшонова Е.А. Урожайность кондиционных семян люпина узколистного селекции Ленинградского НИИСХ в ЭСИ Вятского ГАТУ 162
Палтусова С.А. Урожайность сортов ярового рапса селекции ФНЦ ВНИИМК в экологическом сортоиспытании Вятского ГАТУ 166
Пляскина П.А.,Трухина Е.Л. Изучение действия различных регуляторов роста на растения ячменя сорта Изумруд 170
Половников С.В., ***Чупракова А.А.*** Применение однокомпонентных и многокомпонентных фунгицидов на картофеле при обработке клубней 173
Попова А.С. Экологизированная защита плодовых культур в питомнике 175
Прозоров А.А. Урожайность гибридов ярового рапса селекции ФНЦ ВНИИМК в экологическом сортоиспытании Вятского ГАТУ 180
Рассказова А.А., Заболотная Е.С. Оптимизация сельскохозяйственного землепользования на основе планирования в районах Крайнего Севера 184
Рахмонов Б.Б. Особенности семенного и вегетативного размножения жимолости синей 188
Россохина М.А. Анализ различных стимуляторов роста для получения микрозелени кресс-салата 192
Россохина М.А. Перспективы использования хеномелеса японского как плодового кустарника 195
Россохина М.А. Урожайность позднеспелых мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании в Вятском ГАТУ 198
Россохина М.А., Юркина А.М. Работа антиоксидантной системы люпина белого в различных условиях предпосевной обработки семян 202
Рузманкина Е.Ю. Использование современных технологий в аэро- и гидропонных системах 206
Сагель Д.А. Совершенствование технологии размножения одревесневшими черенками клоновых подвоев яблони 210
Смирнова Е.А. Влияние предпосевной бактеризации семян на вегетацию клевера ползучего 215
Степанов П.Д. Влияние предпосевной инокуляции семян клевера паннонского на развитие азотобактера в почве 218
Степанов П.Д. Перспективы использования черемухи в садоводстве 221

Ступников В.Н. Урожайность вегетативной массы люпина узколистного некоторых сортов селекции ВНИИ люпина в ЭСИ Вятского ГАТУ 225
Тимшина П.С., Яговкина Д.Е. Методы стерилизации, новые дезинфицирующие средства при обработке эксплантов картофеля 229
Трапицына Д. В. Влияние температурных режимов на молочную пенку для кофейных напитков 234
Хлопов М.А. Влияние предпосевной обработки семян овощных культур биоудобрением «Агротоник-овощевод» на всхожесть и развитие проростков 235
Цубера М. Г. Перспективы использования аронии черноплодной как ягодного кустарника в садоводстве 240
Цубера М. Г. Перспективы использования калины как ягодного кустарника в садоводстве 243
Цубера М.Г. Споровое размножение *Aspleniumnidus* 248
Червяков П.Р. Анализ заквасок для хлеба Дарницкий 251
Чуксин И.В. Государственное регулирование использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации 254
Чупракова А.А., Басова А.А., Черемисинов Н.М. Способы увеличения сроков хранения овощей и фруктов в домашних условиях 259
Чупракова А.А., Лопарев М.А., Черемисинов Н.М. Изучение готовых почвенных грунтов для рассады 263
Шидловская А.М. Получение грейпфрутового бланша в условиях малого производства на примере мини-пивоварни 267
Щепина М.А., Чупракова А.А. Изучение растительных напитков, приготовленных промышленным способом и в домашних условиях 270
Юлдошев Д.Х. Особенности вегетативного размножения лещины 274
Юркина А.М. Вегетация проростков люпина белого в различных условиях предпосевной обработки семян 278
Юркина А.М. Стимуляторы роста в выращивании микрогрина салата сорта Успех 281
Юферев Д.В., Чупракова А.А. Выращивание микрозелени зерновых культур для приготовления витаминных напитков 285
Яговкина Д.Е., ***Тимшина П.С***. Микроклональное размножение и получение оздоровленного семенного материала картофеля 288

Научное издание

ЗНАНИЯ МОЛОДЫХ – БУДУЩЕЕ РОССИИ

Сборник статей
XXI Международной студенческой
научной конференции

Часть 1. Агрономические науки

Технический редактор Окишева И.В.

610017, г. Киров, Октябрьский проспект, 133.
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Тел. 54-86-88, факс. (8332) 548633,
E-mail – info@vgsha.info
http://www.vgsha.info

Нелегальное копирование и использование данного продукта запрещено.
Все права на размножение и распространение сборника материалов ежегодной студенческой научной конференции «Знания молодых – будущее России» в любом формате остаются за ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ.

Сборник составлен с оригинал-макетов, предоставленных авторами.