

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова"

ВЕКовое растениеводство

Материалы

*Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 100-летию кафедры растениеводства
(Пермь, 15 декабря 2023 года)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д. Н. Прянишникова»

ВЕКовое растениеводство

Материалы

*Всероссийской научно-практической конференции,
посвящённой 100-летию кафедры растениеводства
(Пермь, 15 декабря 2023 года)*

Пермь
ИИЦ «Прокрость»
2023

УДК 633/635
ББК 41/42
В 269

Научная редколлегия:

С.Л. Елисеев, д-р с.-х. наук, проф.; Э.Д. Акманаев, канд. с.-х. наук, доц.; А.С. Богатырёва, канд. с.-х. наук, доц.; Е.А. Воробьева, ассист.

В 269 «ВЕКовое растениеводство», Всероссийская науч.-практическая конф., посвящ. 100-летию кафедры растениеводства (15 декабря; 2023; Пермь), Всероссийская научно-практическая конференция «ВЕКовое растениеводство», 15 декабря 2023 года : [посвящ. 100-летию кафедры растениеводства] / науч. редкол. : С.Л. Елисеев [и др.]. – Пермь: Изд-во «Прокрость», 2023 – 206 с. ; ил. ; 20 см. – В надзаг. : Министерство науки и высшего образования РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технолог. ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Библиогр. в конце ст. – 25 экз. – ISBN 978-5-94279-602-0. – Текст непосредственный.

В сборнике представлены научные работы, посвященные проблемам агрономии. В них затрагиваются вопросы, связанные с изучением адаптивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, повышением устойчивости производства и качества продукции растениеводства.

Представленные материалы будут интересны для ученых, аспирантов, преподавателей агрономических и смежных дисциплин.

УДК 633/635
ББК 41/42

Печатается по решению Научно-технического совета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова».

Научное издание

ВЕКовое растениеводство

Материалы

*Всероссийской научно-практической конференции,
посвящённой 100-летию кафедры растениеводства
(Пермь, 15 декабря 2023 года)*

Подписано в печать 12.12.23. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Усл. печ. л.12,88. Тираж 25 экз. Заказ № 69

ИПЦ «Прокрость»

Пермской государственной сельскохозяйственной академии
имени академика Д.Н. Прянишникова,
614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23 тел. (342) 217-95-42

ISBN 978-5-94279-602-0

© ИПЦ «Прокрость», 2023

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

М. Д. Анкудинова, С. А. Бабарыкина, И.В. Кархардин
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, Россия
E-mail: agro-izop@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются технологии производства органической продукции, описываются преимущества органического производства, такие как улучшение плодородия почвы, сохранение биоразнообразия, уменьшение загрязнения окружающей среды и повышение качества продуктов питания.

Ключевые слова: органическая продукция, технология производства, качество продукции, органические фермеры.

Введение. Органическая продукция – это продукция, выращенная без использования минеральных удобрений, пестицидов и других химических добавок. Технологии, применяемые в производстве органической продукции, несущественно отличаются от технологий, применяемых в традиционном сельском хозяйстве, и включают в себя различные этапы [1].

Цель исследования – изучение технологии производства органической продукции растениеводства.

Результаты. При выборе места органические фермеры учитывают различные факторы, такие как качество почвы и достаточное количество питательных веществ для растений; климатические условия, наиболее подходящие для выращивания конкретных видов растений; и история использования земли, ведь органические фермеры избегают мест, где ранее применялись синтетические удобрения и пестициды, чтобы предупредить загрязнение почвы [2]. Но, несмотря на большое количество критериев, происходит увеличение площади мест, используемых для выращивания органической продукции (рис.).

По сравнению с 1999 годом, когда 15 млн га были органическими, площадь органических сельскохозяйственных угодий увеличилась в пять раз (2021 год). В 2021 году было зарегистрировано 76,4 млн га [3].

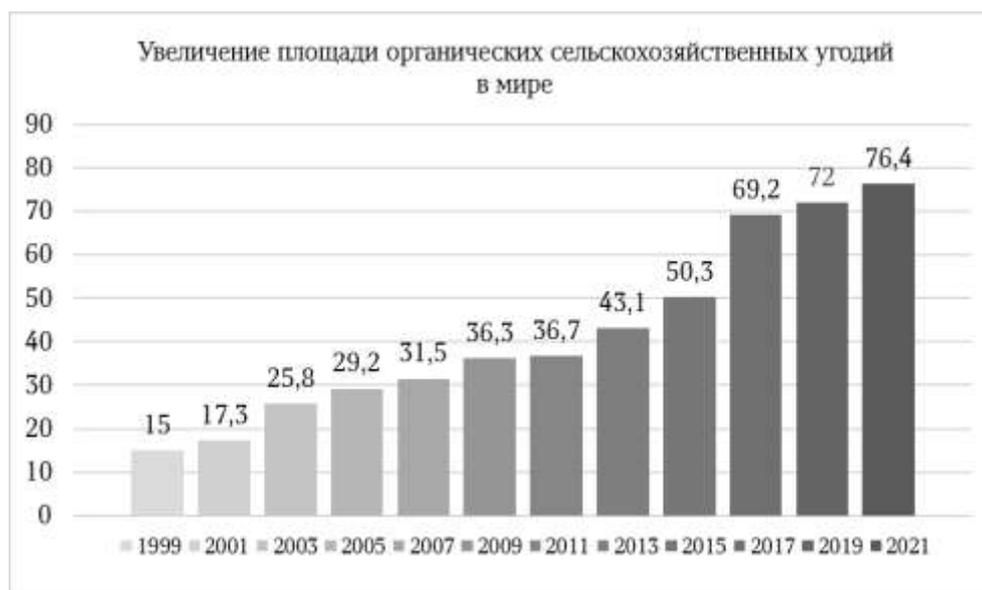


Рисунок – Площадь сельскохозяйственных угодий в мире сертифицированная для производства органической продукции, млн га

Также немаловажным фактором является расстояние до рынков сбыта. Производители предпочитают места, которые находятся ближе к потребителям, так как можно минимизировать транспортные расходы и уменьшить «логистическое плечо».

Подготовка почвы является вторым этапом в производстве экологически чистой продукции. Данный этап является одним из самых важных и включает в себя различные методы.

Компостирование – это процесс разложения органических отходов, позволяющий получить плодородный компост, который можно использовать для улучшения качества почвы. Зеленое удобрение – это метод, при котором на полях высеваются специальные растения, которые затем убираются и используются как удобрение для почвы [7].

Повышение биологического разнообразия – органические фермеры стараются сохранить биологическое разнообразие организмов почвы, используя методы, такие как севооборот и мульчирование. Улучшение структуры почвы – используются способы обработки, которые улучшают структуру почвы и проникновение в нее воды и воздуха. Использование биологических препаратов на основе бактерий и грибов, с целью улучшения качества почвы [4]. Подготовка почвы в производстве органической продукции является важным эта-

пом, который позволяет получать продукты высокого качества, не содержащие вредных химических веществ.

Также одним из важных этапов в производстве органической продукции выделяют культур и сортов, при котором фермеры учитывают следующие факторы: устойчивость к болезням и вредителям, высокое качество продукции, адаптация к климатическим условиям региона, соответствие стандартам органического производства и соответствие требованиям рынка [5].

Самым сложным этапом является уход за растениями. Этот этап производства органической продукции включает в себя различные методы, каждый из которых имеет свои особенности.

Удаление сорняков происходит вручную или с помощью механических устройств, чтобы предотвратить конкуренцию за питательные вещества и воду. Используются только биологические методы борьбы с вредителями и болезнями, такие как использование биологических препаратов [6].

Время также является важным критерием. Органические фермеры собирают урожай в определенное время, когда он достигает наивысшей зрелости. Сбор урожая является важным этапом производства органической продукции, так как от этого зависит качество и количество продукции.

Выводы. Производство органической продукции имеет ряд преимуществ, таких как улучшение качества почвы, сохранение биоразнообразия, уменьшение загрязнения окружающей среды и повышение качества продуктов питания. Однако, производство органической продукции может быть более трудоемким и дорогостоящим, чем производство обычных продуктов. Тем не менее, спрос на органическую продукцию растет, и многие фермеры и производители продуктов питания переходят на производство органической продукции.

Список литературы

1. Основы органического земледелия : практическое пособие / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, В. Н. Зуев. Минск: Донарит, 2013. 176 с .
2. Тарасенко С. А. Практические рекомендации по ведению органического сельского хозяйства в Республике Беларусь / С. А. Тарасенко, В. В. Ушкевич, Е. М. Хвощевская. Брест: Полиграфика, 2018. 84 с.
3. Научно-методические рекомендации для сельскохозяйственных консультантов «Организация органического сельскохозяйственного производства в России» // Союз органического земледелия URL: <https://soz.bio/organizaciya->

organicheskogo-selskohozyajstvennogo-proizvodstva-v-rossii/ (дата обращения: 23.09.2023).

4. Органическое сельское хозяйство // GlobalSeed URL: <http://www.globalseed.info/ru/organic-farming.php> (дата обращения: 21.09.2023).

5. Органическое земледелие — очередная стратегия остановки развития // REGNUM URL: <https://regnum.ru/article/2277477> (дата обращения: 24.09.2023).

6. Органическое сельское хозяйство // Агровестник URL: <https://agrovesti.net/lib/advice/uchebnoe-posobie-po-organicheskomu-selskomu-khozyajstvu.html> (дата обращения: 23.09.2023).

7. Почвенное биоразнообразие и природоподражание в сельском хозяйстве // Союз органического земледелия URL: <https://soz.bio/pochvennoe-bioraznoobrazie-i-prirodo/> (дата обращения: 20.09.2023).

УДК 633.118

ПРИМЕНЕНИЕ МЕДИ И ЦИНКА НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

**Б.Г. Ахияров¹, Д.Р. Исламгулов¹, Р.Р. Абдулвалеев²,
Л.М. Ахиярова¹, А.В. Валитов¹**

¹ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,
Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический
университет, Уфа, Россия

E-mail: ¹bsau-bulat@mail.ru, ¹damir_islamgulov@mail.ru,

²rishatkim@mail.ru, ¹akhijarva-luiza@rambler.ru, ¹valit_84@mail.ru

Аннотация. Важным фактором повышения урожайности кукурузы является оптимизация минерального питания растений всеми необходимыми и незаменимыми макро- и микроэлементами. В данной статье рассмотрено применение листовой подкормки в фазе 7-9 листьев кукурузы препаратом БашПОЛИМИК марки Cu-Zn. Полевые испытания показали, что в условиях южной лесостепной зоны Республики Башкортостан применение препарата БашПолимик марки Cu, Zn при предпосевной обработке семян в дозе 0,3 л/т и в некорневую подкормку в фазе 7-9 листьев в дозе 0,4 л/га обеспечивает увеличение урожайности зеленой массы на 9%, а зерна на 19%.

Ключевые слова: кукуруза, зеленая масса, зерно, медь, цинк.

Введение. Для ускорения развития корневой системы кукурузы на начальном этапе роста важно обеспечить растение фосфором, марганцем, цинком и бором [1,2].

Медь играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах. Ее достаточное количество увеличивает содержание белков, сахаров, лигнина. При недостатке меди замедляется рост растения, укорачиваются междоузлия, усыхают края листьев. Ощущается появление медного голодания на фоне применения высоких доз азотно-фосфорных удобрений [3,4].

Кукуруза - одна из самых известных цинколюбивых культур в сельскохозяйственном производстве. В результате растения часто испытывают дефицит этого микроэлемента, который, если его вовремя не компенсировать, может привести к потере урожая [4,6,7].

Определить дефицит можно по результатам тканевой диагностики в молодых растениях высотой 2,5-10 см или молодых пазушных листьях с более зрелых растений. В фазе цветения кукурузы для анализа берется лист расположенный рядом с верхним початком [8,9].

Острый дефицит цинка начинает давать о себе знать, когда содержание цинка в почве не превышает 7 мг/кг. Препятствует обмену цинка в растениях также применение фосфорных удобрений в больших дозах, или возделывание кукурузы на почвах с высоким содержанием фосфора. Любой из вышеперечисленных факторов может привести к значительным потерям урожая кукурузы.

Для обеспечения постоянного снабжения растений кукурузы цинком используются специальные удобрения. Наиболее известными являются препараты в виде хелата цинка, эффективность которых в несколько раз выше. Применяют также сульфат цинка и лигносульфонат цинка, окисульфат. Однако последние два препарата характеризуются плохой растворимостью, поэтому они не всегда эффективны.

Цель исследований — определение оптимальной дозы применения препарата БашПОЛИМИК марка: Cu-Zn при обработке семян и посевов кукурузы.

Методика. Полевые исследования проводили в 2020-2023 гг. в УНЦ БГАУ. Почвенный покров поля был представлен промытым черноземом среднеглинистого гранулометрического состава. Толщина гумусового горизонта составляла 58-69 см, содержание гумуса в пахотном слое 9,7-9,8%. Метеорологические условия в течение вегетационного периода 2020-2023 годов в Республике Башкортостан в целом были прохладными, особенно в мае и июне, с недостатком положительных температур в 116 °С.

Объект исследований гибрид кукурузы Шихан устойчив к болезням, но в ходе экспериментов проявилось поражение и развитие болезней растений. При увеличении дозы препарата частота заболеваний снижается за счет снабжения растений микроэлементами Cu, Zn.

Схема опыта:

1. Контроль. Фон NPK;
2. Фон NPK + БашПОЛИМИК марка: Cu-Zn при предпосевной обработке семян – 0,2 л/т и некорневой подкормке посевов в фазе 7-9 листьев– 0,3 л/га;
3. Фон NPK + БашПОЛИМИК марка: Cu-Zn при предпосевной обработке семян – 0,3 л/т и некорневой подкормке посевов в фазе 7-9 листьев– 0,4 л/га;
4. Фон NPK + БашПОЛИМИК марка: Cu-Zn при предпосевной обработке семян – 0,4 л/т и некорневой подкормке посевов в фазе 7-9 листьев– 0,5 л/га;

Результаты. При применении БашПОЛИМИК марки Cu-Zn увеличивается количество початков, высота растений. Наибольшая высота растений 225 см при была при предпосевной обработке семян в дозе 0,4 л/т и некорневой подкормки - фазе 7-9 листьев в дозе - 0,5 л/га, что выше контрольного варианта на 10 % (рис.1).

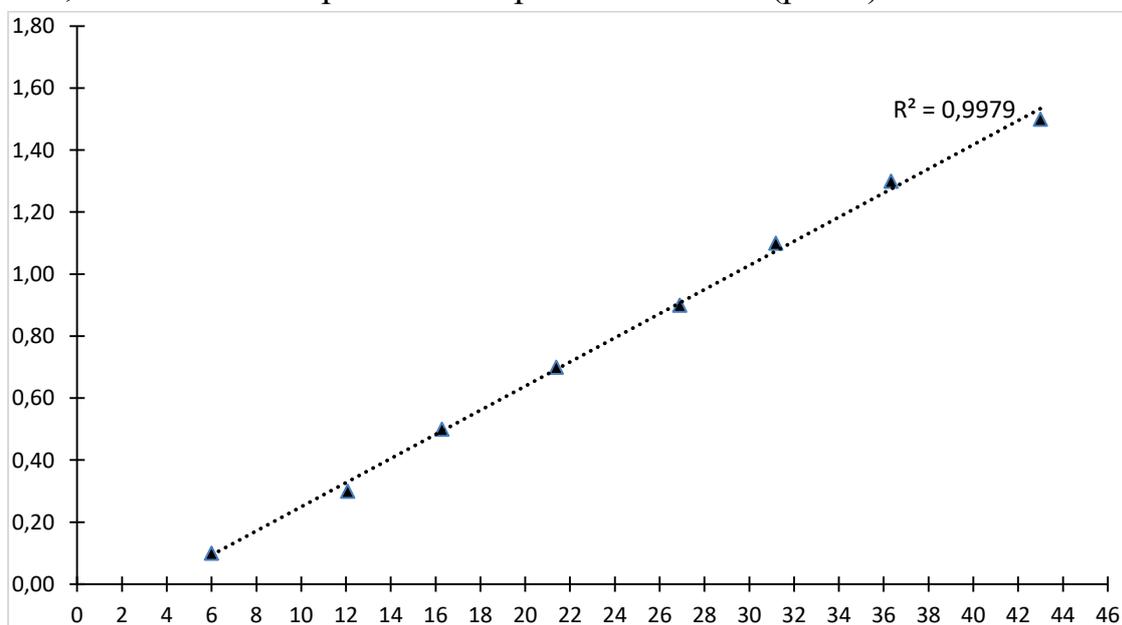


Рисунок 1 – Высота растений кукурузы гибрида Шихан в зависимости от дозы применения Башполимик марки Cu-Zn, см

Кукуруза является основной силосной культурой для промышленного животноводства. Для этих целей используют початки в фазе молочно-восковой или восковой спелости отдельно или вместе с ли-

стями и стеблями. Силос отличается хорошей переваримостью и обладает свойствами увеличения продуктивности животных. 100 кг силоса, приготовленного из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости, содержат 21-28 кормовых единиц и до 1,8 кг переваримого протеина. Кукуруза может использоваться на зеленый корм, богатый каротином. При применении на кукурузе препарата Башполимик марки Cu-Zn увеличивается урожайность зеленой массы. Наименьшая урожайность зеленой массы была в контроле 38,7 т/га. При предпосевной обработке семян в дозе 0,2 л/т и опрыскивании в виде некорневой подкормки растений фазе 7-9 листьев в дозе 0,3 л/га составила 41,1 т/га (рис. 2). Наибольшая урожайность была при предпосевной обработке семян в дозе 0,3 л/т и при некорневой подкормке в дозе 0,4 л/га и составила 42,2 т/га, что на 3,5 т/га (9%) выше, чем в контроле.

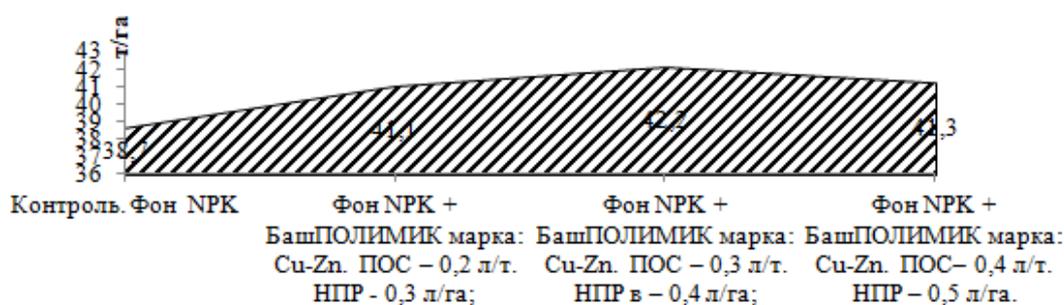


Рисунок 2 – Урожайность зеленой гибрида кукурузы Шихан в зависимости от дозы применения Башполимик марки Cu-Zn, т/га

Наибольшая урожайность зерна формировалась при применении БашПолимик марки Cu, Zn в дозе 0,3 л/т для обработки семян и дозе 0,4 л/га в некорневую подкормку в фазе 7-9 листьев и составила 6,2 т/га, что на 1,0 т/га (19%) выше, чем без его применения, и на 0,2-0,7 т/га (3-13%) выше, чем при других дозах (рис. 3).

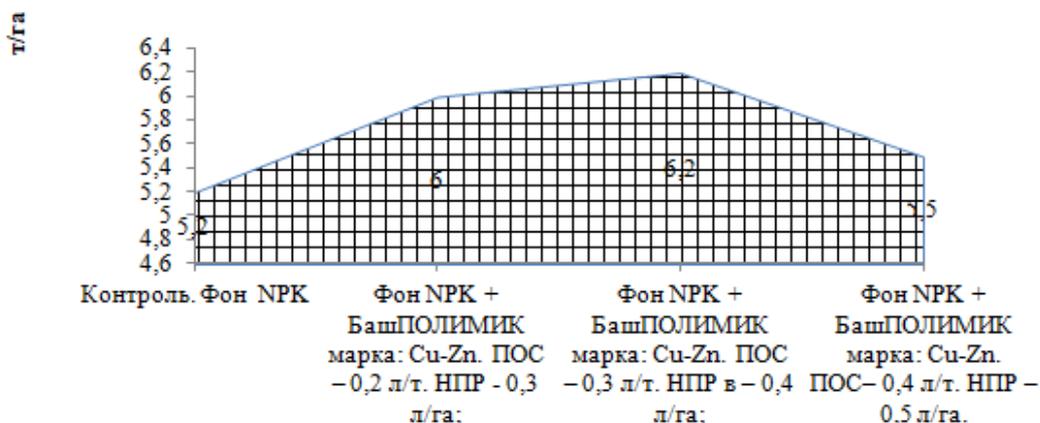


Рисунок 3 – Урожайность зерна гибрида кукурузы Шихан в зависимости от применения Башполимик марки Cu—Zn, т/га

Выводы. Полевые испытания показали, что в условиях южной лесостепной зоны Республики Башкортостан применение препарата БашПолимик марки Cu, Zn при предпосевной обработке семян в дозе 0,3 л/т и в некорневую подкормку в фазе 7-9 листьев в дозе 0,4 л/га обеспечивает увеличение урожайности зеленой массы на 9%, а зерна на 19%.

Список литературы

1. Сотченко В.С. Состояние и перспективы селекции и семеноводства кукурузы / В.С. Сотченко, Ю.В. Сотченко / Кукуруза и сорго. 2021. № 2. С. 5-11.
2. Черкашина А.В. Поражение початков кукурузы фузариозом в зависимости от элементов агротехники и погодных условий / А.В. Черкашина, Е.Ф. Сотченко / В сборнике: ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ АГРАРНОЙ НАУКИ. материалы международной научной конференции. Красноярск, 2022. С. 53-56.
3. Ахияров Б.Г. Формирование урожая гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Б.Г. Ахияров., Б.Н. Сотченко, Р.Р. Абдулвалеев, А.В. Валитов, Л.М. Ахиярова / Пермский аграрный вестник. 2020. № 1 (29). С. 28-37.
4. Черкашина А.В. Оценка адаптивной способности и стабильности раннеспелых гибридов кукурузы / А.В. Черкашина, Е.Ф. Сотченко // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 2 (100). С. 68-76.
5. Ахияров Б.Г. Продуктивность гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Б.Г. Ахияров, А.М. Мухаметшин, Ф.Ф. Авсахов // Наука молодых – инновационному развитию АПК: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Уфа, 2016. С. 3-7.
6. Сотченко В.С. Подбор гибридов кукурузы селекции ФГБНУ ВНИИ кукурузы для условий Республики Башкортостан / В.С. Сотченко, И.Ю. Кузнецов, Б.Г. Ахияров, Л.М. Ахиярова, Б.Н. Сотченко // Кукуруза и сорго. 2018. № 1. С. 3-8.
7. Сотченко Е.Ф. Сравнительная оценка новых раннеспелых гибридов кукурузы по урожайности и адаптивности / Е.Ф. Сотченко, Н.А. Орлянская, Д.Ю. Сотченко // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 1 (99). С. 46-54.
8. Сотченко Д.Ю. Исходный материал для создания раннеспелых гибридов кукурузы / Д.Ю. Сотченко, А.С. Войтов, Д.Ю. Сотченко, А.А. Таов // Кукуруза и сорго. 2020. № 4. С. 3-9.
9. Сотченко В.С. Скорость потери влаги зерном кукурузы в период созревания в зависимости от генотипа и условий среды / В.С. Сотченко, А.Э. Панфилов, А.Г. Горбачева, Н.И. Казакова, И.А. Ветошкина // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56. № 1. С. 54-65.

СОРТОИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

**Б.Г. Ахияров¹, Д.Р. Исламгулов¹, Р.Р. Абдулвалеев²,
Л.М. Ахиярова¹, А.В. Валитов¹**

¹ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,
Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический
университет, Уфа, Россия

E-mail: ¹bsau-bulat@mail.ru, ¹damir_islamgulov@mail.ru,

²rishatkim@mail.ru, ¹akhijarva-luiza@rambler.ru, ¹valit_84@mail.ru

Аннотация. Агрэкологическое сортоиспытание гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан показало, что их продуктивность отличается в значительной степени. Урожайность зеленой массы колеблется от 26,5 до 53,9 т/га, зерна с 4,81 до 8,26 т/га. Для получения высоких урожаев зеленой массы рекомендуются гибриды Машук 220, К 170 и Шихан, зерна гибриды Шихан, Уральский, Машук 150.

Ключевые слова: кукуруза, зерно, гибриды, урожайность, качество.

Введение. Кукуруза является основной зернофуражной культурой для КРС. Высокое содержание легкопереваримых углеводов обеспечивает высокую энергетическую питательность. [1,2]. Главным недостатком в заготовке кормов является низкая питательная ценность [3]. Для решения этой проблемы необходимо разрабатывать новые элементы в традиционных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, особое внимание при этом уделив зернофуражным культурам [4].

Возделыванию раннеспелых и среднеспелых гибридов способствуют температурные условия Среднего Урала, воздействующие на рост, развитие и урожайность культуры. За последние годы в нашей стране выведен ряд раннеспелых урожайных гибридов, которые даже в неблагоприятных погодных условиях Среднего Предуралья дают початки с зерном молочно-восковой спелости [5].

В условиях Республики Башкортостан кукуруза в основном возделывается как кормовая культура – для приготовления силоса и на

зеленую подкормку животных [6,7]. Зеленая масса содержит большое количество воды (88-90%), силос приготовленный из такого сырья содержит минимальное количество сухих веществ и особенно белка [8]. Питательность такого корма недостаточно высокая и сравнительно низкая окупаемость продукцией животноводства. Более эффективным будет получение зерна кукурузы, или надземная масса с зерном молочной, молочно-восковой спелости. Было установлено, что в условиях Среднего Предуралья целесообразно выращивать сорта и гибриды с продолжительностью периода всходы – восковая спелость 95–100 дней, обеспечивающие высокие урожаи сухой массы с початками молочно-восковой и восковой спелости зерна. Корма из кукурузы с высоким содержанием початков в фазе молочно-восковой спелости зерна. А зерно именно этой культуры отличается высоким содержанием обменной энергии, крахмала и жира. Переваримость кукурузы очень высокая и достигает 90%; перевариваемые питательные вещества полноценные.

Целью исследований являлось изучение формирования урожая гибридов кукурузы при возделывании на зеленую массу и зерно условиях Республики Башкортостан.

Методика. Опыты проводились на полях УНЦ БГАУ. В изучение взято 18 гибридов ВНИИ кукурузы (рис. 1). В УНЦ БГАУ почвенный покров поля представлен выщелоченным черноземом, имеющим среднесуглинистый гранулометрический состав. Мощность гумусового горизонта составляла 58-69 см. содержание гумуса в пахотном слое 9,7-9,8 %. Реакция почвенной среды слабокислая $pH_{(ксл)} 6,1-6,3$; плотность сложения почвы пахотного слоя 1,02-1,10 г/см³. Содержание в почве легкогидролизуемого азота составило 135-156 мг/кг, подвижного фосфора 160-166 мг/кг, обменного калия 185-187 мг/кг. Безморозный период по зоне составляет 110-135 дней. За период вегетации выпадает 226-273 мм осадков, сумма осадков 526 мм. Агротехника при возделывании кукурузы была общепринятой для региона. Расположение делянок в опыте последовательное. Площадь делянок составила 170 м², повторность пятикратная.

Результаты. Исследования показали, что гибриды кукурузы формировали предуборочную высоту растений на уровне 151,0-252,0 см. Наибольшая высота была у гибридов Машук 220 МВ – 221 см, Машук 355 – 252 см и Шихан – 215 см. Наименее высокорослым был гибрид К-140 – 152 см.

В фазе молочно-восковой спелости зерна урожайность зеленой массы гибридов кукурузы изменялась от 26,5 до 53,9 т/га. Наибольшая урожайность была у гибрида Машук 220 – 53,9 т/га, К 170 – 48,6 т/га и Шихан – 48,2 т/га. Между показателями урожайность зеленой массы и высота растения выявлена тесная прямая корреляционная связь ($r=0,839$).

Важным показателем качества урожая является влажность зерна к моменту уборки кукурузы (рис. 1). Сорта имели различную влажность зерна 34,2-61,1 %. Оптимальная влажность зерна была у гибридов Машук 140 и К-140 — 34,2-35,2%.

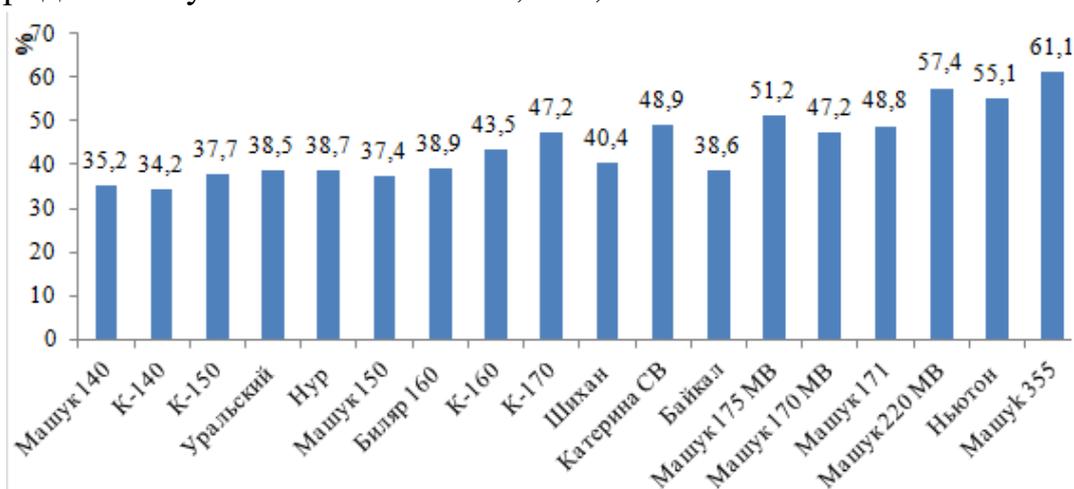


Рисунок 1 – Влажность зерна гибридов кукурузы при уборке на зеленую массу, %

Урожайность зерна гибридов была 4,81-8,26 т/га при влажности 14 % (рис. 2). Продуктивность зерна гибрида Биляр – 8,26 т/га. Хорошая урожайность зерна была у гибрида Машук 150 – 6,77 т/га, Байкал – 6,55 т/га, Шихан – 6,87 т/га.

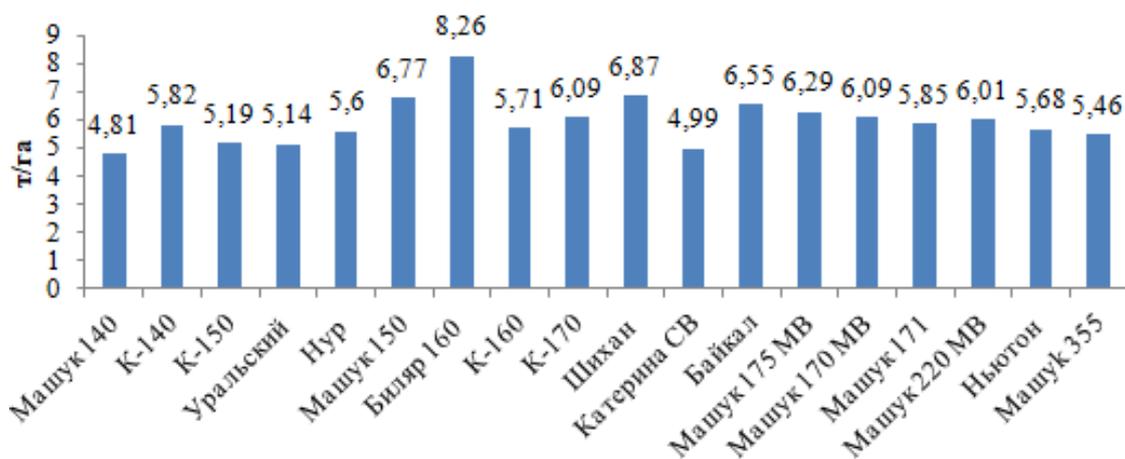


Рисунок 2 – Урожайность зерна гибридов кукурузы при 14% влажности, т/га

Требования к качеству кукурузного зерна различны и зависят от его использования. Так, показателем качества зерна кукурузы, используемого в корм животным недробленного или в виде комбикорма, служит количество кормовых единиц на единицу массы зерна. Эта величина определяется как содержанием белков, углеводов и жиров, входящих в состав зерна, так и усвояемостью этих веществ.

Наши исследования показали, что качество зерна кукурузы зависит от гибридов и условий произрастания. В УНЦ БГАУ содержание в зерне крахмала колеблется от 46,3 до 67,2 % и протеина от 8,2 до 10,4 % (рис. 3, 4).

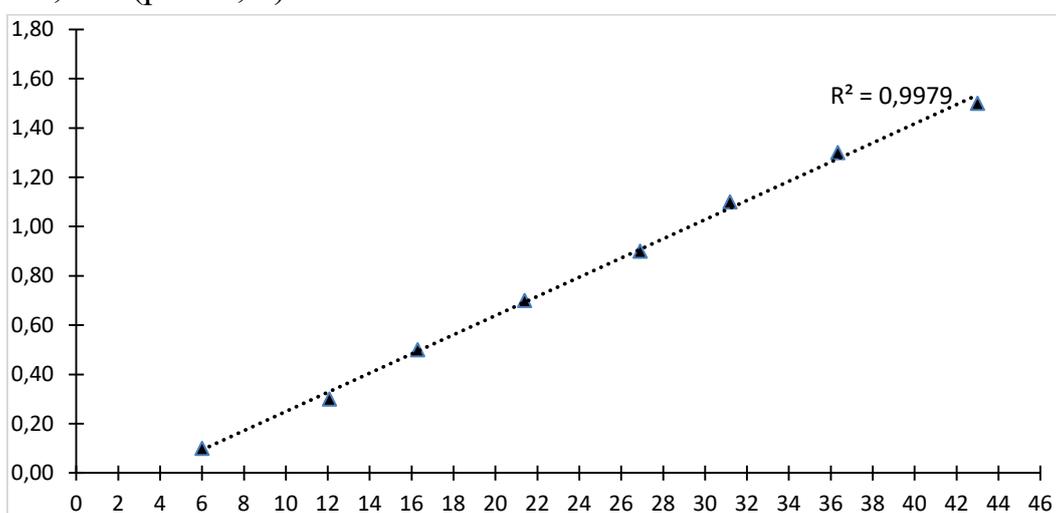


Рисунок 3 – Содержание протеина в зерне гибридов кукурузы, %

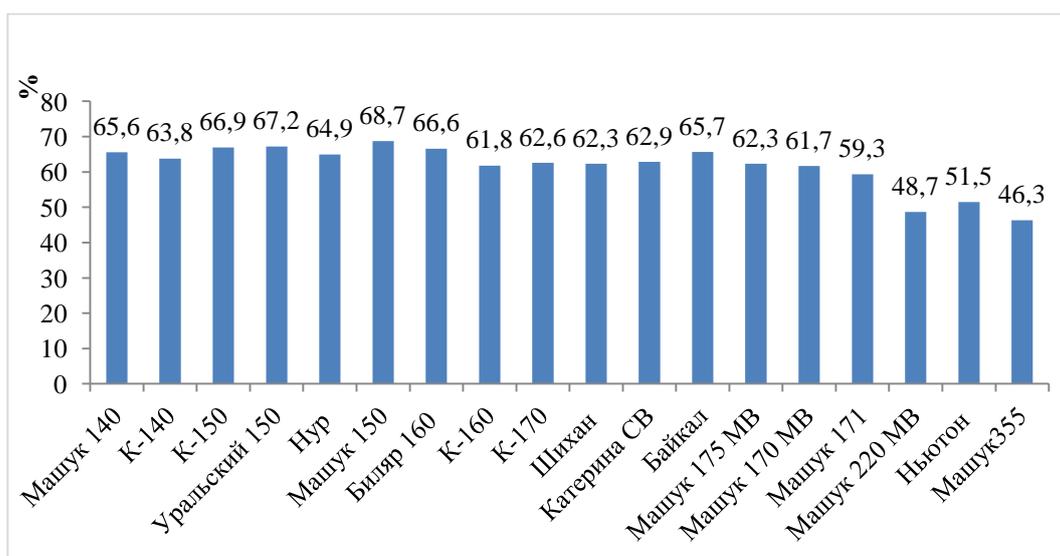


Рисунок 4 – Содержание крахмала в зерне гибридов кукурузы, %

Наибольшее питательность зерна наблюдается у гибридов Уральский 150, Нур, Машук 140, К-150.

Выводы. 1. Все гибриды кукурузы селекции ВНИИ кукурузы, испытанные в опыте, в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан на опытных полях УНЦ БГАУ, могут обеспечить получение зерна высокого качества. Урожайность зерна кукурузы может быть 4,81-8,26 т/га.

2. В зависимости от группы спелости, изучаемые гибриды формируют высоту растений на уровне 150,0-250 см.

3. При возделывании гибридов кукурузы по зерновой технологии возможно получение урожайности зеленой массы на уровне 26,5-53,9 т/га.

4. Для получения высоких урожаев зерна рекомендуем гибриды Шихан, Уральский, Машук 150.

Список литературы

1. Сотченко В.С. ФГБНУ ВНИИ Кукурузы - 30 лет. селекция и семеноводство кукурузы / В.С. Сотченко, Ю.В. Сотченко, Н.А. Орлянский, Е.Ф. Сотченко, А.Г. Горбачева // Кукуруза и сорго. 2017. № 4. С. 3-9.
2. Сотченко В.С. Состояние и перспективы семеноводства кукурузы / В.С. Сотченко, Ю.В. Сотченко // Кукуруза и сорго. 2014. № 1. С. 3-8.
3. Сотченко В.С. Подбор гибридов кукурузы селекции ФГБНУ ВНИИ кукурузы для условий Республики Башкортостан / В.С. Сотченко, И.Ю. Кузнецов, Б.Г. Ахияров, Л.М. Ахиярова, Б.Н. Сотченко // Кукуруза и сорго. 2018. № 1. С. 3-8.
4. Сотченко Е.Ф. Фузариоз початков кукурузы в предгорной зоне Ставропольского края: этиология болезни, сортоустойчивость / Е.Ф. Сотченко: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Краснодар, 2004.
5. Гайсин В.Ф. Химическая мелиорация деградированного чернозема выщелоченного в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан / В.Ф. Гайсин, Н.Г. Нигматуллин, Б.Г. Ахияров, Р.А. Нурушев // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. С. 60-65.
6. Сотченко Ю.В. Заключительное звено селекции кукурузы для северных районов возделывания / Ю.В. Сотченко, Е.Ф. Сотченко, О.Л. Шайтанов, М.И. Хуснуллин // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 11. С. 49-53.
7. Сотченко Е.Ф. Сравнительная оценка химического состава зерна самоопыленных линий кукурузы / Е.Ф. Сотченко, Е.В. Жиркова, В.В. Мартиросян, Е.А. Конарева // Кукуруза и сорго. 2015. № 2. С. 11-17.
8. Сотченко Ю.В. Изучение гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Ставропольского края / Ю.В. Сотченко, Е.Ф. Сотченко, Е.А. Конарева // Кукуруза и сорго. 2017. № 4. С. 10-13.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕМЯН КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Г. Бикбаева, А. Васильчикова, Д. Исламгулов

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

E-mail: gulnur.bikbaeva@mail.ru, yervin346@yandex.ru,

damir_islamgulov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается использование масла семян конопли посевной в различных отраслях. Приведены результаты лабораторных исследований химического состава и масличности семян конопли посевной. Из исследованных сортов Вера, Надежда, Сурская, Омегадар-1 лучшие показатели качества семян отмечены у сорта Надежда.

Ключевые слова: конопля посевная, масличность, химический состав семян

Введение. Конопля посевная (*Cannabis sativa* L) является многоцелевой, высокопродуктивной сельскохозяйственной культурой с уникальными технологическими, пищевыми и кормовыми достоинствами [7].

Цель исследования: изучить качественные показатели семян различных сортов конопли посевной.

Методика. Опыты проводили в 2020-2022 гг. в учебно-научном центре ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет». Для исследований были выбраны сорта конопли посевной Надежда, Вера, Сурская, Омегадар-1, получившие наибольшее распространение в хозяйствах Республики Башкортостан [1, 2].

Почва опытного участка была представлена черноземом выщелоченным среднемоющим тучным тяжелосуглинистого гранулометрического состава: мощность гумусового горизонта – 67 см, рН солевой вытяжки – 7,0; содержание гумуса – 9%, подвижного фосфора – 150 мг/кг, обменного калия – 200 мг/кг.

Общая площадь участка составляет 36 м², учетная площадь делнки – 11 м². Предшественник – чистый пар. Закладку полевых опытов, сопутствующие наблюдения и учеты проводили в соответствии с су-

ществующими методическими указаниями по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей. Лабораторные анализы проведены в лаборатории биохимического анализа и биотехнологии НОЦ. Химический состав семян: зола – ГОСТ 10847-2019, кальций – ГОСТ 26570-95, белок – ГОСТ 10846-91, фосфор – ГОСТ 26657-97, азот – ГОСТ 13496.4, сухое вещество – ГОСТ 31640, жир – ГОСТ 10857-64.

Результаты. Семена конопли – ценный пищевой продукт. Универсальный богатый источник необходимых человеческому организму питательных веществ, которые можно употреблять в сыром и переработанном виде. Несколько десятков граммов семян конопли содержат дневную норму белков и жиров для взрослого человека [5].

Лабораторные анализы, проведенные в аналитической лаборатории университета, показали, что семена конопли посевной различаются по содержанию золы, наибольший показатель достигнут у сорта Надежда 5,57%, что в свою очередь больше минимального показателя на 0,66% (табл.1).

Содержание в пробах Са было одинаковым – 0,4%. Белок в образцах варьировал от 22,03 до 23,55%, наибольшее содержание отмечено у сорта Надежда (23,55%), а наименьшее значение было у сорта Вера (22,03%). По содержанию фосфора в семенах лидируют сорта Надежда и Омегадар-1 (0,78%). Как видно из таблицы содержание азота колеблется от 3,85 до 4,11%. Данные сухого вещества составили 94%, значения варьировались только по сотым долям.

Таблица 1

Химический состав семян конопли посевной (2020-2022 гг.)

Сорт	Зола,%	Са, %	Белок, %	Фосфор,%	Азот,%	Сухое вещество,%
Вера	5,50	0,04	22,03	0,66	3,85	94,20
Надежда	5,57	0,04	23,55	0,78	4,11	94,40
Сурская	4,91	0,04	23,49	0,75	4,10	94,25
Омегадар-1	5,04	0,04	23,21	0,78	4,05	94,20

Конопляное масло находит свое применение в различных отраслях промышленности: медицина [3], широко используется для изготовления олифы и различных красок [4, 9]. Применяется в консервной, рыбной промышленности и кондитерском производстве [6, 8, 10]. Масло семян конопли можно использовать не только в пищу, но и для

косметических целей. Оно оказывает благоприятное воздействие на кожу и волосы, служит природным защитным средством от ультрафиолета и помогает восстанавливать кожу после ожогов. Оно используется также для изготовления мягких сортов мыла и как смазочное средство [9, 10].

По данным, приведенным в таблице 2 видно, масличность сорта Надежда (30,59%) превышает минимальный показатель на 2,29%. Минимальные показатели в 2021 году исследования наблюдались у сорта Омегадар-1 (20,49%) и Вера (29,98%), максимальное значение отмечено у сорта Надежда (33,72%). Из данных 2022 г. видно, что максимальное значение отмечено у сорта Надежда (32,89%). Разница с остальными вариантами составила 8,84% (Омегадар-1) и 4,73% (Вера).

Таблица 2

Масличность семян конопли посевной, %

Сорт	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Вера	28,80	29,98	28,16
Надежда	30,59	33,72	32,89
Сурская	28,46	28,01	28,59
Омегадар-1	28,30	20,49	24,05

Установлено, что по химическому составу семян среди исследуемых сортов, максимальные показатели отмечены у сорта Надежда. Однако стоит отметить, содержание Са в образцах было одинаковым у всех сортов и составило – 0,4%. По результатам анализа масличности видно, что наибольшие значение отмечены у Надежды – 30,59% (2020 г.), 33,72% (2021 г.), 32,89% (2022 г.).

Выводы. Анализируя данные, приведенные в статье, можно сделать вывод, что по качественным показателям семян конопли посевной для Республики Башкортостан наиболее ценным является сорт Надежда.

Список литературы

1. Бикбаева Г.Г. Влияние нормы посева на качество семян конопли посевной в условиях Республики Башкортостан / Г.Г Бикбаева, Д.Р. Исламгулов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (64). С. 12-16.
2. Бикбаева Г.Г. Требования конопли посевной к условиям выращивания / Г.Г Бикбаева, Э.Н. Каримова, Д.Р. Исламгулов // Наука молодых – инновационному развитию АПК: Материалы XIII Национальной научно-практической конференции молодых ученых. Уфа, 2020. С. 26-30.

3. Вировец В.Г. Перспективный исходный материал на масличность в селекции ненаркотической посевной конопли / В.Г. Вировец, И.В. Верещагин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (111). С. 019-023.

4. Исламгулов Д.Р. Минеральное питание конопли посевной / Д.Р. Исламгулов, Г.Г Бикбаева, Э.Н. Каримова // Почвы Урала и Поволжья: экология и плодородие: Материалы международной научно-практической конференции почвоведов, агрохимиков и земледельцев, посвященной 90-летию почвоведения на Урале. Уфа, 2021. С. 63-66.

5. Кабунина И.В. Современный опыт и перспективы переработки технической конопли в России / И.В. Кабунина // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 6 (384). С. 34-37.

6. Каримова Э.Н. Урожайность семян конопли посевной при применении минеральных удобрений / Э.Н. Каримова, Г.Г Бикбаева, Д.Р. Исламгулов // Студент и аграрная наука: Материалы XV Всероссийской студенческой научной конференции. Уфа, 2021. С. 20-24.

7. Серков В.А. Конопля посевная - перспективный сырьевой ресурс для масложировой промышленности России / В.А. Серков, И.В. Кабунина // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 2 (392). С. 188-191.

8. Степанов Г.С. Ф Масличная конопля и ее энергетическая эффективность / Г.С. Степанов, А.П. Фадеев, И.В. Романова // Аграрная наука Евро-северо-востока. 2007. № 9. С. 39-42.

9. Farinon B. The Seed of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.): Nutritional Quality and Potential Functionality for Human Health and Nutrition / B. Farinon, M. Romina, C. Lara, M. Nicolò // Nutrients. 2020. № 12 (7). pp.1935.

УДК 633.853.494:631.524.84:631.445.24(470.53)

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

А.С. Богатырёва¹, Э.Д. Акманаев¹, Е.А. Вертикова²

¹ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

²ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

E-mail: akmanaev@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты полевого однофакторного опыта по изучению влияния предшественников на семенную продуктивность ярового рапса. Исследования проведены на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ в 2020 г. Выявлено, что на урожайность ярового рапса и слагаемые ее структуры предшественники оказывают равноценное влияние.

Ключевые слова: яровой рапс, предшественник, урожайность, структура урожайности

Введение. Яровой рапс является культурой многоцелевого использования. Семена и продукты их переработки применяются в пищевой и перерабатывающей промышленности, а также наряду с зеленой массой используются для кормления животных. Яровой рапс может быть использован в качестве поживной, сидеральной и медоносной культуры [6, 12]. Интерес к нему ежегодно возрастает в связи с увеличением спроса на мировом рынке [9]. При этом в России наблюдается устойчивый рост посевных площадей, занятых под рапсом [10].

Тем не менее, резких скачков роста производства рапса не происходит ввиду сложностей его возделывания, связанных с фитосанитарным состоянием посевов и несовершенством агротехники культуры. При проектировании технологий возделывания в первую очередь уделяется внимание выбору предшественника. В научной литературе данные о наиболее оптимальном предшественнике для ярового рапса разнятся, что связано с разными условиями проведения исследований [3, 4, 11]. В Среднем Предуралье вопросами оптимизации элементов технологии возделывания ярового рапса занимается ряд ученых [2, 7, 8]. Однако исследований, связанных с установлением наиболее оптимального предшественника для данной культуры, ранее проведено не было.

Цель исследований – изучить влияние предшественника на семенную продуктивность ярового рапса в условиях Среднего Предуралья.

Методика. Объектом изучения являлся яровой рапс сорта Ратник. Полевой однофакторный опыт был заложен в 2018 г. на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Учет урожайности ярового рапса проведен в 2020 г. В схему опыта были включены следующие предшественники: озимая рожь, яровая пшеница, горох, кукуруза (на зеленую массу), суданская трава, вико-овсяная смесь (поукосно после озимой ржи), клевер луговой 1 года пользования. Эксперимент заложен в соответствии с общепринятыми методиками [5] на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве. Учетная площадь делянки 45 м². Агротехника в опытах соответствовала зональной системе земледелия [1].

Метеорологические условия 2020 г. характеризовались пониженной температурой воздуха в период с середины июня до середины июля, в остальные периоды отмечали повышенный или близкий к среднемноголетним значениям температурный фон. Количество осадков за вегетацию было недостаточным. Лишь в третьей декаде июня, июля и вторую декаду августа сумма осадков соответствовала среднемноголетним значениям или превышала их. Недостаток влаги в начале вегетации привел к задержке появления всходов, низкие температуры июня-июля также способствовали удлинению вегетационного периода культуры. Уборку ярового рапса провели 8 сентября.

Результаты. В результате проведенных исследований выявлено, что на урожайность ярового рапса в 2020 г. предшественники оказали равноценное влияние (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность ярового рапса и слагаемые ее структуры, 2020 г.

Предшественник	Расте- ний пе- ред убор- кой, шт./м ²	Струч- ков на расте- нии, шт.	Се- мян в струч ке, шт.	Масса 1000 се- мян, г	Про- дуктив- ность расте- ния, г	Урожайность, т/га биоло- гичес- кая	фак- тичес- кая
Озимая рожь	65	57,4	12,5	3,17	2,3	1,47	0,90
Яровая пшеница	65	59,5	12,4	3,14	2,3	1,51	0,95
Горох	68	63,3	13,4	3,15	2,7	1,72	0,99
Кукуруза	67	58,0	9,8	3,15	1,8	1,21	0,73
Суданская трава	61	56,3	9,6	3,14	1,7	1,02	0,64
Вико-овсяная смесь	68	58,4	10,4	3,14	1,9	1,29	0,86
Клевер луговой	69	57,3	10,9	3,17	2,0	1,35	0,87
НСР₀₅				F_ф < F₀₅			

Все показатели структуры урожайности (количество растений, сохранившихся перед уборкой; количество стручков на одном растении; количество семян в стручке; масса 1000 семян; продуктивность растения) и биологическая урожайность по всем вариантам были одинаковыми.

Следует отметить, что выживаемость за вегетацию ярового рапса в условиях 2020 г. была очень низкой (41-46%), что связано с неблагоприятными метеорологическими условиями в начальный период развития культуры. Таким образом, на продуктивность ярового рапса

в большей степени оказывали влияние не изучаемые предшественники, а неконтролируемые условия.

Выводы. Фактическая урожайность ярового рапса в 2020 г. в среднем составила 0,64-0,99 т/га, биологическая урожайность в зависимости от предшественника колебалась от 1,02 до 1,72 т/га. На урожайность ярового рапса и слагаемые ее структуры предшественники оказали равноценное влияние. Метеорологические условия вегетационного периода в значительной степени влияли на продуктивность культуры и нивелировали действие изучаемого фактора за счет снижения густоты стояния растений перед уборкой.

Список литературы

1. Акманаев Э.Д. Инновационные технологии в агробизнесе: учебное пособие / Э.Д. Акманаев; под общ. ред. Ю.Н. Зубарева, С.Л. Елисеева, Е.А. Ренева. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.
2. Вафина Э. Ф. Коррекция урожайности ярового рапса микроудобрениями / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 2 (55). С. 3-11.
3. Губкина Н.А. Совершенствование технологических приемов возделывания ярового рапса на семена в условиях Западной зоны Центрального района Нечерноземья России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Калуга, 2002. 23 с.
4. Гулидова В.А. Предшественники рапса / В.А. Гулидова, А.Н. Гришина // Кормопроизводство. 1999. № 4. С. 18–19.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Альянс, 2011. 352 с.
6. Кузнецова Г.Н. Экономическая эффективность возделывания масличных культур в Омской области / Г.Н. Кузнецова, И.А. Лошкомойников, К.М. Кривошлыков // Масличные культуры. 2021. № 3 (187). С. 53–57.
7. Нурлыгаянов Р. Б. Особенности минерального питания ярового рапса / Р.Б. Нурлыгаянов, Р.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 1. С. 29-31.
8. Рудометова О.А. Влияние приемов подготовки посевов к уборке на урожайность сортов ярового рапса в Среднем Предуралье / О.А. Рудометова, А.С. Богатырева, Э.Д. Акманаев // Пермский аграрный вестник. 2022. № 1 (37). С. 75-80.
9. Рынок рапса – тенденции и прогнозы, обновление на 2022 год / АгроВестник: URL: [https:// agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/rynok-rapsa-tendentsii-i-prognozy-obnovlenie-na-2022-god.html](https://agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/rynok-rapsa-tendentsii-i-prognozy-obnovlenie-na-2022-god.html) (дата обращения: 03.02.2023).
10. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 27.09.2023).
11. Хусаинов А.Т., Шайхина Г.Ж. Подбор оптимального предшественника при возделывании ярового рапса в условиях Северного Казахстана / А.Т. Хусаинов, Г.Ж. Шайхина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 70 (8). С. 13-16.
12. Finlaysonchange A.J. Changes in the Nitrogenous Components of Rapeseed (*Brassica napus*) Grown on a Nitrogen and Sulfur Deficient Soil // Canadian Journal Of Plant Science. 2016. 1970. Pp. 705–709.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТА «ФИТОСПОРИН-АС» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

А.В. Валитов, В.О. Федорова

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

Аннотация. Объектом исследований является районированный сорт земляники садовой Даренка. Цель исследований заключалась в установлении биологической эффективности агрохимиката Фитоспорин-АС на землянике в условиях УНЦ БГАУ.

Ключевые слова: земляника садовая, Фитоспорин-АС, сорт, вкус, дегустационная оценка, продуктивность.

Введение. Садовая земляника является одной из наиболее распространенных ягодных культур. На ее долю приходится более 75% производства ягод в мире – более 3,0 млн т в год. Ведущие страны – производители ягод земляники: Италия, Япония, Испания США, Польша, Южная Корея, Россия [1, 6]. В России продуктивность земляники составляет от 2 до 10 и более т/га и ограничивается, в большинстве случаев, отрицательными почвенно-климатическими условиями и генетическим недостатком районированного сортимента. По данным Госсорткомиссии и научно-исследовательских учреждений, часть сортов земляники могут давать урожайность в разных регионах нашей страны по 20-35 т с 1 га [4, 5].

Наибольшее производство земляники в промышленном секторе составило в Алтайском крае, свыше 200 т, а в Новосибирской области – 399 т в год. Возможность для обеспечения населения Сибири ягодами земляники по медицинским нормам за счет специализированных садоводческих хозяйств реальна. Созданы сорта, которые в условиях Сибири обеспечивают урожайность более 20 т/га [2, 3, 7]. Развитие производства земляники возможно не только в Алтайском крае и Новосибирской области, а также в Кемеровской и южных районах Томской области, в центральных районах Красноярского края, где выпадает достаточное количество зимних осадков.

Цель исследований заключалась в установлении биологической эффективности агрохимиката Фитоспорин-АС на землянике в условиях УНЦ БГАУ.

Методика. Опыты по установлению биологической эффективности агрохимиката Фитоспорин-АС на землянике в условиях УНЦ БГАУ по следующей схеме:

Вариант А. Контроль. Фон NPK. Вариант Б. Фон NPK + Фитоспорин-АС. Корневая подкормка растений – в фазе возобновления вегетации, расход агрохимиката – 0,3 л/га, расход рабочего раствора – в зависимости от нормы полива. Некорневая подкормка растений – через 3 недели после первой подкормки, расход агрохимиката – 0,3 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Вариант В. Фон NPK + Фитоспорин-АС. Корневая подкормка растений – в фазе возобновления вегетации, расход агрохимиката – 0,4 л/га, расход рабочего раствора – в зависимости от нормы полива. Некорневая подкормка растений – через 3 недели после первой подкормки, расход агрохимиката – 0,4 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Вариант Г. Фон NPK + Фитоспорин-АС. Корневая подкормка растений – в фазе возобновления вегетации, расход агрохимиката – 0,5 л/га, расход рабочего раствора – в зависимости от нормы полива. Некорневая подкормка растений – через 3 недели после первой подкормки, расход агрохимиката – 0,5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Объекты исследования – плодоносящие насаждения земляники 2022 года посадки на открытом массиве. Предшествующей культурой при посадке земляники был чистый пар. Посадку земляники проводили весной 2021 г., начало плодоношения отмечалось в этом же году, массовое плодоношение отмечалось в 2023 г. Уход за растениями был общепринятым, без применения химических препаратов. Все учеты и наблюдения проводились в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

Площадь опытных делянок – 5 м², площадь учетных делянок – 2 м². Повторность в опыте – четырехкратная.

Предшественник – чистый пар. Обработка почвы: Обработка: 20.09.2022 г. – рыхление почвы в междурядьях растений на глубину

15 см (КРН-2,8); 17.04.2023 г. – ранневесеннее боронование (легкие бороны); 15.04.2023 г. корневая подкормка Фитоспорин-АС 5 мая 2023 некорневая подкормка 26 мая. Внесение удобрений – сложно-смешанные удобрения N15P15K15 в дозе 100 кг/га при рыхлении междурядий. Мероприятия по уходу за растениями – 3 междурядные обработки. Даты сбора урожая – с 15.06.2023 г. по 5.07.2023 г.

В Республике Башкортостан вегетация у сортов садовой земляники начинается со второй половины апреля, когда деланки полностью открылись из под снега при установлении среднесуточной температуры + 5...9°C. Выдвижение цветоносов и обособление бутонов происходит через 15-20 дней после начала ростовых процессов, в начале – середине мая.

Результаты. Данные таблицы 1 показывают, что применение препарата Фитоспорин-АС не отразилось на времени начала и конца цветения. Было отмечено ускорение созревания земляники на 3-5 дней.

Таблица 1

**Фенология цветения земляники садовой
(опытное поле БГАУ, 2023 г.)**

Вариант	Начало цветения	Конец цветения	Начало созревания	Конец созревания	Продолжительность плодоношения
А	10.05	20.05	10.06	5.07	25
Б	10.05	21.05	12.06	7.07	25
В	10.05	21.05	11.06	8.07	25
Г	10.05	21.05	11.06	7.07	25

Одним из компонентов продуктивности культуры является масса ягод. У земляники она в течение периода созревания меняется, поэтому средняя масса определяется по каждому сбору (табл.2).

Таблица 2

Структура урожая ягод земляники (опытное поле БГАУ, 2023 г.)

Вариант	Масса ягод первого сбора, г	Средняя масса ягод массового сбора, г	Число ягод на кусте, шт.
А	12,1	11,3	4,1
Б	15,6	14,8	5,0
В	18,7	16,2	5,2
Г	17,2	14,1	4,9

Средняя масса ягод массового сбора земляники садовой изменялась в зависимости от вариантов опыта от 11,3 до 16,2 г. Применение препарата Фитоспорин-АС корневая подкормка растений с расходом агрохимиката – 0,4 л/га и некорневая подкормка растений – через 3 недели после первой подкормки, расход агрохимиката – 0,4 л/га лучше всего повлияло на показатели структуры урожайности.

Применение препарата Фитоспорин-АС в опытных вариантах привело к повышению урожайности земляники садовой до 16-25 ц/га, прибавка в сравнении с контролем составила 4-14 ц/га. С повышением дозы агрохимиката (вариант Г) дальнейшего увеличения урожая не отмечено (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность ягод земляники (опытное поле БГАУ, 2023 г.)

Вариант	Урожайность ягод		
	с 1 куста, г	кг/м ²	ц/га
А	46	0,11	11,0
Б	74	0,16	16,0
В	84	0,25	25,0
Г	69	0,22	21,0
НСР ₀₅			1,5

При изучении показателей качества ягод установлено, что во всех вариантах опыта повышалось содержание сахаров (до 0,31%) и витамина С (на 10-26 мг/100 г) по сравнению с контрольным вариантом (табл. 4).

Таблица 4

Содержание витамина С и сахаров в ягодах земляники

Вариант	Содержание в ягодах	
	витамина С, мг/%	сахаров, %
А	53	0,22
Б	72	0,29
В	79	0,31
Г	63	0,23

Дегустационная оценка ягод проводилась по пятибалльной системе. При дегустации определяли внешний вид, консистенцию мякоти, вкус и другие показатели качества. Установлено, что применение Фитоспорин-АС во всех дозировках привело к улучшению общей

дегустационной (на 0,1-0,4 балла) и товарной оценки (на 0,1-0,5 балла) (табл. 5).

Таблица 5

Показатели качества ягод земляники

Вариант	Товарная оценка ягод	Внешний вид	Окраска плода	Консистенция мякоти	Аромат	Вкус	Общая дегустационная оценка
А	4,2	4,5	4,4	4,4	4,3	4,2	4,4
Б	4,3	4,7	4,4	4,4	4,5	4,3	4,5
В	4,9	4,7	4,9	4,7	4,7	4,8	4,8
Г	4,7	4,6	4,7	4,8	4,5	4,5	4,6

Выводы. Таким образом, применение препарата Фитоспорин-АС по схеме: Фитоспорин-АС корневая подкормка растений – в фазе возобновления вегетации, расход агрохимиката – 0,4 л/га, расход рабочего раствора – в зависимости от нормы полива. Некорневая подкормка растений – через 3 недели после первой подкормки, расход агрохимиката – 0,4 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га позволила получить прибавку урожая ягод до 14 ц/га. При этом средняя масса ягод массового сбора в этом варианте составила 16,2 г., отмечалось увеличение числа ягод и содержания витамина С. Дегустационная и товарная оценки имели наибольший показатель – 4,8 и 4,9 балла соответственно в сравнении с остальными вариантами.

Список литературы

1. Абдеева М.Г. Садоводство в Башкортостане / М.Г. Абдеева, Т.Г. Демина. Уфа, 2000. 108 с.
2. Ахиярова Л.М. Продуктивность садовой земляники при применении универсального органоминерального удобрения марки: Земляника, Клубника / Л.М. Ахиярова, Б.Г. Ахияров, А.В. Валитов// Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства: Матеріали ІV Міжнародної науково-практичної конференції. Харьков: Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, 2020. С. 58-61.
3. Валитов А.В. Влияние плодородия почв на сортовые свойства ягодных культур в условиях Республики Башкортостан / А.В. Валитов, Л.А. Валитова // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Уфа: Башкирский ГАУ, 2015. С. 195-200.
4. Валитов А.В. Оценка сортов смородины черной и земляники садовой по хозяйственно-биологическим признакам в условиях Республики Башкортостан / А.В. Валитов, А.М. Дмитриев // Аграрная наука в инновационном развитии АПК:

Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2016". Уфа: Башкирский ГАУ, 2016. С. 56-59.

5. Валитов А.В. Сравнительная продуктивность сортов садовой земляники по хозяйственно-биологическим признакам / А.В. Валитов, Б.Г. Ахияров, Э.Р. Даутова // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии. Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. С. 364-367.

6. Валитов А.В. Современное состояние садоводства Республики Башкортостан и перспективы его развития / А.В. Валитов, М.А. Попова, А.Н. Байгужина // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Башкирского государственного аграрного университета (в рамках XXX международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2020»). Уфа: Башкирский ГАУ, 2020. С. 77-82.

УДК 635.112 (450.57)

КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ СОРТОВ И ГИБРИДОВ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

А.В. Валитов¹, А.Г. Ягудин¹, Л.М. Ахиярова¹, Р.Р. Абдулвалеев²

¹ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический
университет, г. Уфа, Россия

E-mail: Valit_84@mail.ru

Аннотация. Направление использования сорта в основном определяется качеством его корнеплода. В статье приведены результаты исследований по формированию качества урожая сортов и гибридов столовой свеклы. Наибольшее содержание сухого вещества и сахаров было у сорта Бона и Бордо 237. Среди изученных сортов максимальное содержание витамина С было у сорта Матрена.

Ключевые слова: свекла столовая, корнеплод, качество, товарность, сахар.

Введение. Пищевая ценность свеклы столовой определяется высоким содержанием сахаров, своеобразным составом азотистых

веществ, в том числе бетаина. Одно из ценных качеств этой культуры в том, что в отличие от других овощных растений она содержит много щелочей и мало кислот [1].

Для квашения используют свеклу интенсивно-красного или фиолетово-красного цвета, без белых колец, а также без грубых сосудисто-волокнистых пучков. Для маринования свеклы (ТУ 28-10-84) корнеплоды должны быть свежими, здоровыми, не перезрелыми, с плотной мякотью, не разваривающейся при обработке, равномерно окрашенными в бордовый или темно-красный цвет, без колец [2, 3].

На поперечном срезе корнеплода заметны кольца с окраской разной интенсивности. Кольца, окрашенные в темный цвет, представляют собой мясистые слои паренхимы, в них содержится наибольшее количество ценных питательных веществ [4]. Светлоокрашенные кольца – это сосудисто-волокнистые пучки, камбиальные кольца, которые содержат мало питательных веществ и состоят главным образом из клетчатки [5, 6].

Целью наших исследований было изучение формирования урожайности и качества корнеплодов сортов столовой свеклы в условиях Республики Башкортостан.

Методика. Полевые исследования проводили в южной лесостепи Республики Башкортостан (УНЦ Башкирского государственного аграрного университета). Площадь делянок составляла 100 м², повторность вариантов четырехкратная. Посев семян проводили сеялкой точного высева «Клён» с междурядьями 45 см. Климат данной зоны резко континентальный. Почва опытного поля выщелоченный чернозем, глубина пахотного горизонта 30 см.

Качество товарной продукции столовой свеклы регламентируется ГОСТ 1722-85 «Свекла столовая свежая заготавливаемая и поставляемая». Согласно данному стандарту товарной продукцией столовой свеклы считается свежие, здоровые, чистые, целые без механических повреждений корнеплоды в поперечном диаметре 5,0-14,0 см [7, 8].

Результаты. Наши исследования показали значительное изменение товарности корнеплодов в зависимости от сорта, а также с изменением диаметра корнеплода. Диаметр корнеплода в значительной мере зависит от морфологических особенностей сорта.

Товарность корнеплодов изменялась в зависимости от сорта от 77,5% до 84,5%. У сортов Бордо 237 и Матрена товарность составила – 84,5%, у сорта Бона – 84%, у сорта Русская односемянная 82%, а наименьшая товарность была у сорта Бикорес 77,5%.

Качество корнеплодов столовой свеклы характеризуется многими показателями. В зависимости от назначения корнеплодов, а также требований технологии производства и переработки можно выделить показатели питательности и технологичности.

Важнейшим показателем, характеризующим эффективность изучаемых приемов возделывания любых форм свеклы, является содержание сухого вещества и сахаристость корнеплодов.

Лабораторный анализ корнеплодов столовой свеклы, выращенных сортов, показал, что сорт является существенным фактором, определяющим их химический состав.

По результатам исследований, максимальное содержание сухого вещества было у сортов Бона и Бордо 237 и составило в среднем 16,8 % и 16,2 % соответственно. У сорта Матрена содержание сухих веществ было 13,8 % (табл. 1). Основную часть сухого вещества в корнеплодах столовой свеклы занимают сахара. Изученные сорта различаются между собой содержанием сахаров в корнеплодах.

Таблица 1

Содержание сухого вещества в корнеплодах сортов столовой свеклы, %

Сорта	Годы		
	2021	2022	в среднем за 2021-2022
Бордо 237 (контроль)	16,0	16,4	16,2
Матрена	13,8	13,9	13,8
Бона	16,8	16,9	16,8
Русская односемянная	13,9	14,1	14,0
Бикорес	15,1	15,8	15,4

В среднем за два года исследований наибольшей сахаристостью корнеплодов отличились сорта Бона (11,75 %) и Бордо 237 (11,65 %), а наименьшей – сорт Матрена (9,4 %) (табл. 2).

Витамин С участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, углеводном обмене, активации ферментов. Средняя потребность в витамине С для взрослого человека 12 мг в сутки.

Таблица 2

Содержание сахара в корнеплодах сортов столовой свеклы, %

Сорта	Годы		
	2021	2022	в среднем за 2021-2022
Бордо 237 (контроль)	11,5	11,8	11,65
Матрена	9,3	9,5	9,40
Бона	11,6	11,9	11,75
Русская односемянная	9,5	9,7	9,60
Бикорес	10,9	11,1	11,0

Содержание витамина С в корнеплодах столовой свеклы изменяется от сорта. Наибольшее количество витамина С в среднем за годы исследований содержалось в корнеплодах сорта Матрена (15,3 мг%) по сравнению с сортом Бордо 237 (14,35 мг%).

При анализе корнеплодов столовой свеклы выявили такую закономерность с увеличением массы корнеплода содержание сухого вещества и сахаров снижалось.

Выводы. Таким образом, биохимический состав корнеплодов изменяется в зависимости от сорта. Наибольшее содержание сухого вещества и сахаров было у сорта Бона и Бордо 237. Среди изученных сортов максимальное содержание витамина С было у сорта Матрена.

Список литературы

1. Исмагилов Р.Р. Выбирайте сорт в зависимости от цели использования продукции / Р.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров // Картофель и овощи. 2007. № 1. С. 12.
2. Ахияров Б.Г. Урожайность и качество корнеплодов сортов столовой свеклы в зависимости от площади питания в условиях лесостепи Республики Башкортостан: автореф. дис.... канд. с.-х. наук. Уфа, 2008. 20 с.
3. Ахияров Б.Г. Влияние внекорневой подкормки марганцем на урожайность и качество ягод смородины черной / Б.Г. Ахияров, Г.Г. Ахиярова // Научное обеспечение адаптивного садоводства уральского региона: материалы научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня основания Свердловской селекционной станции садоводства. Екатеринбург, 2010. С. 96-98.
4. Ахияров Б.Г. Влияние калийных удобрений на продуктивность столовой свеклы / Б.Г. Ахияров, Г.Г. Ахиярова, А.В. Валитов // Тенденции развития современной науки и образования: традиции, опыт, инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Сибай. 2018. С. 10-13.
5. Ахияров Б.Г., Валитов А.В., Ахиярова Л.М., Абдулвалеев Р.Р., Абдулманов Р.И. Особенности формирования урожая отечественных и зарубежных сортов и гибридов столовой свеклы в условиях Республики Башкортостан / Б.Г. Ахияров, А.В. Валитов, Г.Г. Ахиярова, Р.Р. Абдулвалеев // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах. Сибай. 2019. С. 41-43.

6. Гайсин В.Ф. Химическая мелиорации деградированного чернозема выщелоченного в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан / В.Ф. Гайсин, Б.Г. Ахияров, Р.А. Акбиров // .Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв, 155-летию со дня рождения Н.М. Сибирцева и 120-летию Аксеновского сельхозтехникума. – Уфа: Башкирский ГАУ. 2015. С. 64-68.

7. Ахияров Б.Г. Овощеводство в Республике Башкортостан / Б.Г. Ахияров, // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Уфа: Башкирский ГАУ. 2015. С. 34-39.

8. Гайсин В.Ф. Химическая мелиорация деградированного чернозема выщелоченного в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан / В.Ф. Гайсин, Н.Г. Нигматуллин, Б.Г. Ахияров, Р.А. Нурушев // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». – Уфа: Башкирский ГАУ. 2015. С. 60-65.

УДК 635.112 (450.57)

СОРТА И ГИБРИДЫ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

А.В. Валитов, А.Г. Ягудин, Ю.М. Юсупов

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,

г. Уфа, Россия

E-mail: Valit_84@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты многолетних исследований формирования урожая сортов и гибридов столовой свеклы отечественной и зарубежной селекции в условиях Республики Башкортостан. Приведены результаты полевых наблюдений и биометрические показатели растений. В условиях южной лесостепи Республики Башкортостан лучшими гибридами столовой свеклы по урожайности являются Ред Клауд, Пабло и сорта Двусемянная ТСХА, Ларка и Бикорес. По качеству зарубежные гибриды уступают отечественному сорту Двусемянная ТСХА, а по содержанию витамина С – сорту Раннее Чудо.

Ключевые слова: свекла столовая, урожайность, качество, товарность, сахара.

Введение. В корнеплодах свеклы содержится до 12 % сахарозы, много фруктозы, полисахаридов, пектина, клетчатки, достаточное количество белка – до 5 %, а также органические кислоты: лимонная, яблочная, щавелевая и другие. Благодаря такому набору калорийность свеклы выше, чем у других овощей [1].

В условиях климата России рекомендуется выращивать сорта столовой свеклы со средними сроками созревания, которые характеризуются хорошей лежкостью, устойчивостью к болезням, урожайностью и отличными вкусовыми качествами [2, 3]. Раннеспелые сорта отличаются тем, что урожай можно собрать уже спустя 3 месяца после посадки, однако они не предназначены для долгого хранения. Лучше всего хранятся поздние сорта свеклы столовой, однако им нужно много времени для созревания - не все корнеплоды успевают созреть до первых заморозков [4, 5].

Один из основных факторов, влияющих на урожайность и качество овощей, является правильный подбор сорта применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям. В настоящее время большой популярностью пользуются сорта и гибриды иностранной селекции, благодаря выравненности по размеру и форме их корнеплода.

Целью данной работы являлось сравнительное изучение продуктивности и качества новых сортов и гибридов столовой свеклы отечественной и зарубежной селекции в природных условиях Республики Башкортостан.

Методика. Полевые исследования проводили в южной лесостепи Республики Башкортостан (УНЦ Башкирского государственного аграрного университета). Площадь делянок составляла 100 м², повторность вариантов четырехкратная. Посев семян проводили сеялкой точного высева Клён с междурядьями 45 см. Климат данной зоны резко континентальный. Почва опытного поля выщелоченный чернозем, глубина пахотного горизонта 30 см.

Урожайность – один из основных критериев эффективности технологии в целом и отдельных технологических операций. Конечной целью технологии производства столовой свеклы, во многом определяющей их эффективность, является урожайность. В этом показателе прямо или косвенно, отражены все факторы, влияющие на рост и развитие растений. Поэтому, определению данного показателя должно быть уделено особое внимание [6,7].

Результаты. По урожайности сорта столовой свеклы существенно отличались друг от друга таблица 1. По результатам исследований зарубежные гибриды были наиболее урожайными. Выход товарных корнеплодов данных гибридов и сортов колебалась от 92 до 96 %. Внешний вид данных корнеплодов однородный, целые, без повреждений, не треснувшие.

В наших исследованиях за годы проведенных исследования наибольшая урожайность при высокой товарности корнеплодов формировали гибриды Пабло (54,7 т/га) и Ред Клауд (56,1 т/га) и по отношению к контролю урожайность была у них выше на 2,6 т/га и 4 т/га соответственно. Наибольшую урожайность среди сортов была у Двусемянной ТСХА, Ларка и Бикорес - 51,8-53,1 т/га.

В полевых опытах урожайность товарных корнеплодов изменялась в значительной мере в зависимости от сортов и гибридов. Высокий выход товарных корнеплодов с единицы площади был у гибридов Пабло (51,4 т/га) и Ред Клауд (53,9 т/га), а среди сортов у Двусемянная ТСХА (46,9 т/га) и Бикорес (50,4 т/га).

Таблица 1

Урожайность и товарность сортов и гибридов столовой свеклы (2021-2023 гг.), т/га

Вариант	Урожайность, т/га	% к контролю	Товарная урожайность, т/га	Товарность, %
Двусемянная ТСХА (стандарт)	52,1	100	46,9	90
Мулатка	49,6	95,2	43,6	88
Раннее Чудо	41,8	80,2	38,0	91
Хавская односемянная	40,6	77,9	36,5	90
Акела	45,7	87,7	40,2	88
Бейо F ₁	53,9	103,5	49,6	92
Бикорес	53,1	101,9	50,4	95
Ларка	51,8	99,4	47,7	92
Пабло F ₁	54,7	105,0	51,4	94
Ред Клауд F ₁	56,1	107,7	53,9	96
Корнелл F ₁	52,3	100,4	48,6	93
НСР ₀₅	1,3		1,2	1

Изученные сорта и гибриды различаются между собой содержанием сахарозы в корнеплодах. По результатам биохимического анализа корнеплодов сравнительно высокое содержание сухого вещества (15,7%) было у сорта Двусемянная ТСХА. Среди гибридов высокое

содержание сухого вещества было у Пабло (14,8%) и Ред Клауд (14,7%).

Высокой сахаристостью корнеплодов отличался сорт и гибрид Двусемянной ТСХА (13,4%), Пабло F₁ (13,1%), Ред Клауд F₁ (12,6%) и Акела (12,5%), а низкой – сорт Раннее Чудо (8,7%).

По содержанию витамина С в корнеплодах выделился сорт Раннее Чудо – 15,2 мг%. На уровне стандартного сорта (Двусемянная ТСХА) были Хавская односемянная (13,6 мг%) и Пабло F₁ (13,2 мг%).

Таблица 2

Качество корнеплодов сортов и гибридов столовой свеклы

Вариант	Содержание сухого вещества, %	Сахаристость, %	Содержание витамина С, мг%
Двусемянная ТСХА (стандарт)	15,7	13,4	13,5
Мулатка	13,5	9	12,9
Раннее Чудо	12	8,7	15,2
Хавская односемянная	15,4	10,3	13,6
Акела	14,2	12,5	12,5
Бейо F ₁	13,4	10,2	11,6
Бикорес	14,5	10,9	12,7
Ларка	13,9	9,5	11,9
Пабло F ₁	14,8	13,1	13,2
Ред Клауд F ₁	14,7	12,6	13
Корнелл F ₁	12,3	9,3	9,1
НСР ₀₅	0,3	0,2	0,4

Если Вашей целью является хороший урожай вкусной свеклы, которая будет отлично храниться всю долгую зиму, важно правильно выбирать сорта свеклы. Старайтесь отдавать предпочтение отечественным сортам – хоть зарубежные селекционеры и прикладывают массу усилий, чтобы их корнеплоды были ровные и красивые, но всё равно уступают нашим сортам свеклы по вкусовым качествам и адаптации к выращиванию в условиях климата России.

Выводы. Таким образом, для условий южной лесостепи Республики Башкортостан лучшими гибридами столовой свеклы по урожайности являются Ред Клауд, Пабло и сорта Двусемянная ТСХА, Ларка и Бикорес. По качеству зарубежные гибриды уступают отечественному сорту Двусемянная ТСХА, а по содержанию витамина С – сорту Раннее Чудо.

Список литературы

1. Исмагилов Р.Р. Прогрессивная технология возделывания моркови в КФХ "АГЛИ" Чишминского района Республики Башкортостан / Р.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров, А.Ш. Юсупов // Аграрный вестник Урала. 2011. № 3 (82). С. 62.
2. Гайсин В.Ф., Ахияров Б.Г., Акбиров Р.А. Химическая мелиорации деградированного чернозема выщелоченного в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан / В.Ф. Гайсин, Б.Г. Ахияров, Р.А. Акбиров // Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв, 155-летию со дня рождения Н.М. Сибирцева и 120-летию Аксеновского сельхозтехникума. Уфа: Башкирский ГАУ, 2015. С. 64-68.
3. Ахияров Б.Г. Урожайность и качество корнеплодов сортов столовой свеклы в зависимости от площади питания в условиях лесостепи Республики Башкортостан: автореф. дис.... канд. с.-х. наук. Тюмень, 2008. 20 с.
4. Ахияров Б.Г. Влияние калийных удобрений на продуктивность столовой свеклы / Б.Г. Ахияров, Л.М. Ахиярова, А.В. Валитов // Тенденции развития современной науки и образования: традиции, опыт, инновации: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Сибай. 2018. С. 10-13.
5. Особенности формирования урожая отечественных и зарубежных сортов и гибридов столовой свеклы в условиях Республики Башкортостан Абдульманов Р.И. / Б.Г. Ахияров, А.В. Валитов, Л.М. Ахиярова и др. // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах. 2019. С. 41-43.
6. Ахияров Б.Г. Рациональное использование плодородия почвы при технологии возделывания столовой свеклы / Б.Г. Ахияров, Р.Р. Исмагилов, Ф.Р. Исламов // Земельная реформа и эффективность использования земли в аграрной сфере экономики: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Уфа: Башкирский ГАУ. 2014. С. 289-293.
7. Юсупов А.Ш. Интенсивная технология возделывания моркови в КФХ "Агли" Чишминского района Республики Башкортостан / А.Ш. Юсупов, Б.Г. Ахияров // Научное обеспечение инновационного развития АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки "АгроКомплекс-2010". Уфа: Башкирский ГАУ. 2010. С. 192-193.

УДК 633.112.9«324»:631.5

ВЛИЯНИЕ ДЕСИКАЦИИ И СЕНИКАЦИИ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Э.Ф. Вафина, М.А. Ложкин

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

E-mail: vaf-ef@mail.ru

Аннотация. На дерново-среднеподзолистой почве Удмуртской Республики проведен полевой двухфакторный опыт с сортами озимой

тритикале Ижевская 2 и Бета, посевы которых обрабатывали десикантом Суховой, а также 20% и 30% растворами азотных удобрений. Последствие данных приемов проявилось в увеличении количества и длины корешков, длины coleoptиле и роста у проростков семян в урожае.

Ключевые слова: десикация, сеникация, озимая тритикале, сорт, семена, проростки.

Введение. На посевные и урожайные качества семян большое влияние оказывают экологические и агротехнические условия их выращивания. По данным итальянского эколога Д. Ацци, низкие температуры и большое количество осадков в период формирования зерна, отрицательно влияют на семенные качества. В условиях влажности формируются семена с высоким содержанием глюкозы и низким – сахарозы, что, по данным профессора Ремёра, снижает скорость появления и мощность проростков [4]. Улучшенное азотное питание и обработка растений хлорхолинхлоридом после цветения усиливают покой семян тритикале [1]. По данным С. И. Чмелевой [6], предпосевная обработка препаратом Мивал-Агро оказывала стимулирующее действие на прорастание и ростовые процессы ячменя Сталкер на ранних этапах онтогенеза. Таким образом, агротехнические и экологические факторы вызывают так называемые положительные модификации качества семян. Изучению десикации и сеникации озимых зерновых культур посвящены работы ученых во многих регионах страны [2, 3, 5].

Цель исследования – выявить последствие десикации и сеникации посевов сортов озимой тритикале на параметры проростков семян в урожае.

Методика. В полевом опыте изучали сорта озимой тритикале Ижевская 2 (контроль) и Бета, посевы, которых обрабатывали 20% и 30% растворами аммиачной селитры и сульфата аммония при влажности зерна 45%, десикантом Суховой при влажности зерна 30%. Полная схема опыта приведена на рисунке 1. Опыт заложен на опытном поле УНПК «Агротехнопарк» (Воткинский район Удмуртской Республики) на типичной для региона дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве средней степени окультуренности. Технология возделывания культуры в опыте – согласно зональным рекомендациям. Семена из выращенного урожая 2021 г. и 2022 г. закладывали на проращива-

ние и определяли параметры проростков спустя три месяца после комбайновой уборки.

Результаты. Сорты отличались по количеству первичных корешков – в первый год исследования преимущество имел сорт Ижевская 2, во второй год – сорт Бета (рис. 1). Сорты также по-разному реагировали на обработку посевов. В 2021 г. проростки сорта Ижевская 2 имели наименьшее количество корешков 4,6 шт. в варианте с десикацией, наибольшее их количество выявлено после сеникации 30% раствором сульфата аммония. Проростки сорта Бета в изучаемых вариантах существенно не отличались от контрольного варианта по количеству корешков, но при сравнении вариантов с сеникацией выявлено положительное влияние растворов сульфата аммония относительно сеникации 20% раствором аммиачной селитры. В 2022 г. у сорта Ижевская 2 бóльшим количеством корешков 4,7-4,9 шт. характеризовались проростки, сформировавшиеся после проведения десикации и сеникации 30% раствором сульфата аммония, у сорта Бета (5,6 шт.) – после проведения десикации.

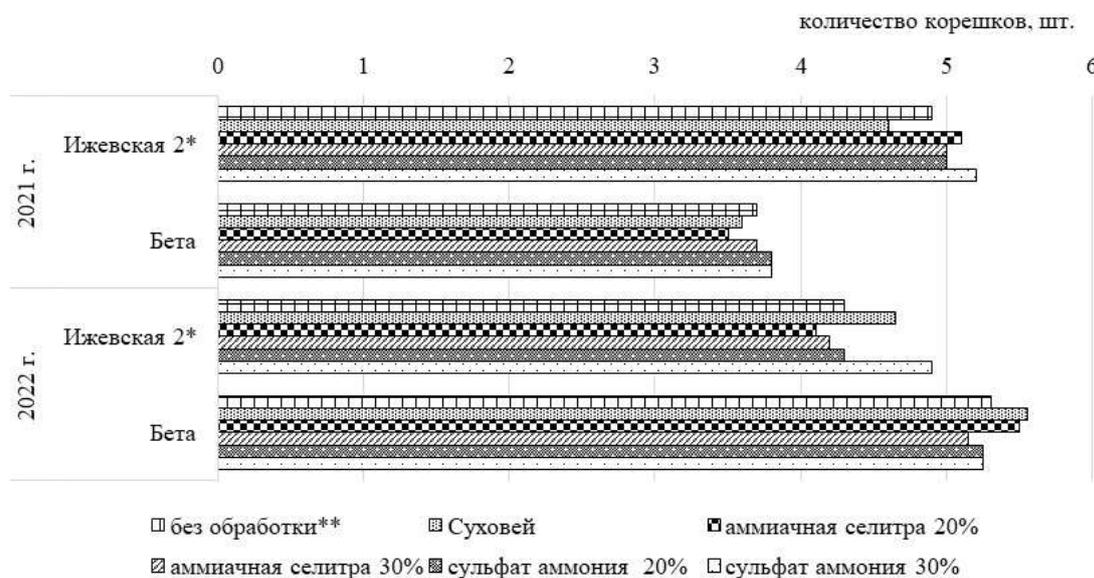


Рисунок 1 – Количество корешков у проростков сортов озимой тритикале в зависимости от последствий сеникации и десикации, шт.

* – различия между сортами существенны на 5 %-ом уровне значимости

** – различия между обработками существенны на 5 %-ом уровне значимости

Изменения длины корешков по вариантам обработки посевов отличалось в годы исследований (рис. 2). В 2021 г. большую длину формировали проростки сорта Бета (в среднем по вариантам опыта 15,5 см), в 2022 г. проростки сортов не отличались по данному показателю.

Большую длину колеоптиле и ростка в оба года исследования имели проростки сорта Ижевская 2 (рис. 3, 4). На развитие органов надземной части последствие изучаемых обработок в более засушливом 2021 г. не проявилось. В условиях 2022 г. положительное влияние на длину колеоптиле обоих сортов выявлено в вариантах последствие действия десикации и сеникации сульфатом аммония в концентрации 30 %..

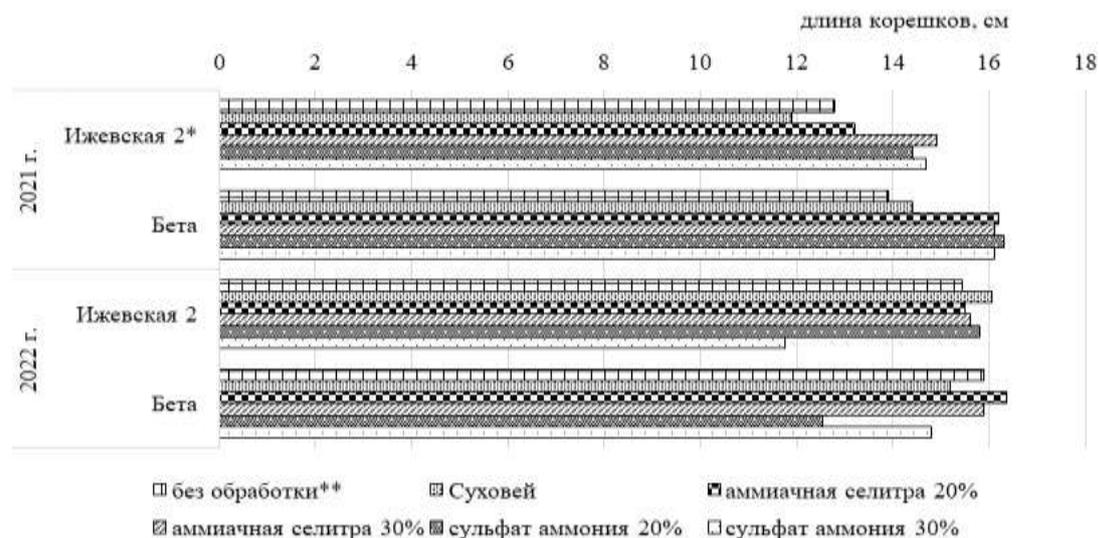


Рисунок 2 – Длина корешков у проростков сортов озимой тритикале в зависимости от последствие сеникации и десикации, см

* – различия между сортами существенны на 5 %-ом уровне значимости (в 2021 г.)

** – различия между обработками существенны на 5 %-ом уровне значимости

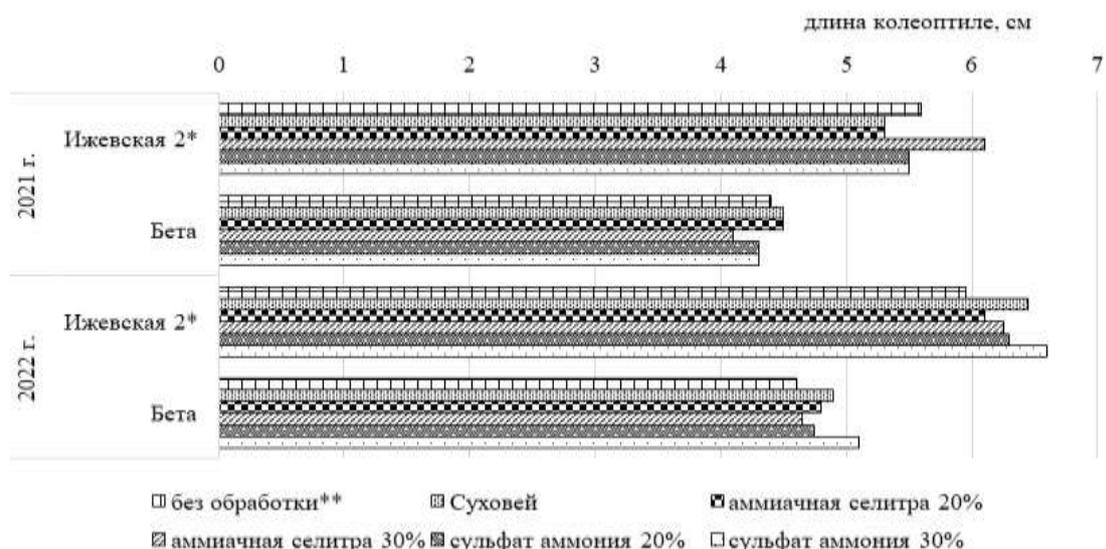


Рисунок 3 – Длина колеоптиле у проростков сортов озимой тритикале в зависимости от последствие сеникации и десикации, см

* - различия между сортами существенны на 5%-ом уровне значимости

** - различия между обработками существенны на 5%-ом уровне значимости (в 2022 г.)

Длина ростка семян Ижевской 2 из урожая 2022 г. в контроле и в большинстве вариантов обработок была на одном уровне, исключение – вариант с сеникацией 30% раствором сульфата аммония, в котором проростки имели наименьшую длину 10,3 см. У сорта Бета, наоборот, проявилось положительное последствие десикации и сеникации (исключение 30% раствор сульфата аммония) на длину ростка.

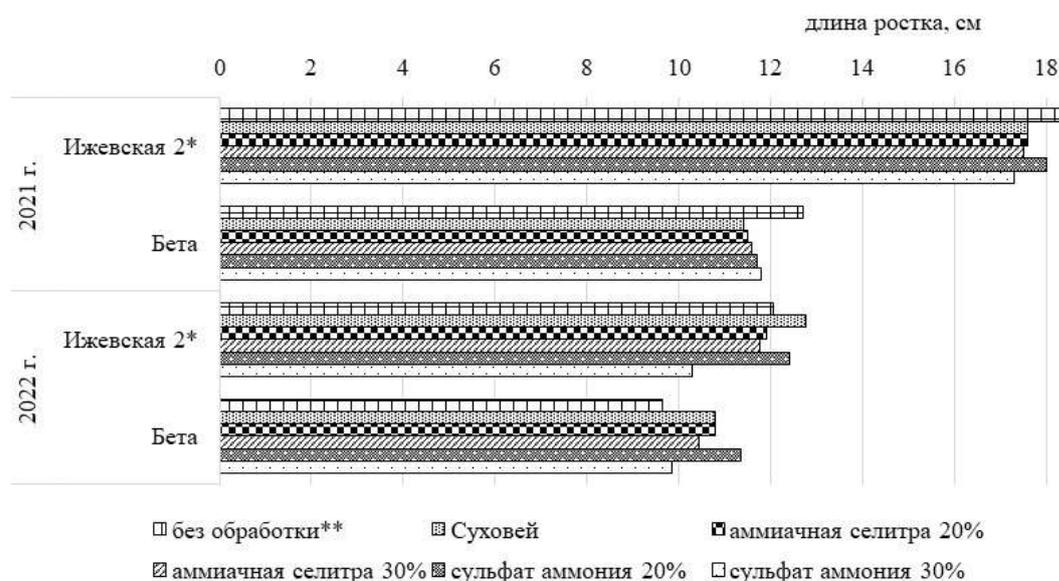


Рисунок 4 – Длина ростка у проростков сортов озимой тритикале в зависимости от последействия сеникации и десикации, см

* – различия между сортами существенны на 5 %-ом уровне значимости
 ** – различия между обработками существенны на 5 %-ом уровне значимости
 (в 2022 г.)

Выводы. Таким образом, на развитие подземных и надземных органов проростков сортов озимой тритикале последействие десикации и сеникации было неоднозначным. Проростки сорта Ижевская 2 в оба года положительно реагировали увеличением числа корешков (на 0,3-0,6 шт.) на проведенную сеникацию 30% раствором сульфата аммония, проростки сорта Бета – увеличением длины корешков на сеникацию 20% раствором аммиачной селитры.

Список литературы

1. Баженов М.С. Влияние факторов окружающей среды на покой семян и прорастание зерна в колосе озимой тритикале / М.С. Баженов, В.В. Пыльнев, И.Г. Тараканов // Известия ТСХА. 2011. № 6. С. 30-38.
2. Батуева И.В. Срок уборки и десикация озимых зерновых культур в Среднем Предуралье / И.В. Батуева, С.Л. Елисеев, Н.Н. Яркова // Аграрный вестник Урала. 2014. № 10 (128). С. 10-13.

3. Кошеляев В.В. Влияние сеникации на процессы созревания, формирования массы семян и урожайность озимой пшеницы / В.В. Кошеляев, Р.Р. Денмухамедов, И.П. Кошеляева и др. // Нива Поволжья. 2021. № 3 (60). С. 29-37.

4. Гриценко В.В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Калошина. Москва: Колос, 1972. 115 с.

5. Козлова Л. С. Эффективность сеникации для повышения качества зерна озимой пшеницы / Л.С. Козлова. Киев: Урожай. 1989. С. 208-210.

6. Чмелева С.И. Влияние препарата Мивал-Агро на ростовые процессы растений ячменя на ранних этапах онтогенеза / С.И. Чмелева, Е.Н. Кучер, Г.В. Решетник // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2013. Вып. 9. С. 206-214.

УДК 631.53.027.2

ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ПОСЕВОВ

Э.Ф. Вафина, Е.А. Осипова

Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

E-mail: vaf-ef@mail.ru

Аннотация. Приведены данные полевого двухфакторного опыта по влиянию обработки семян и посевов на площадь листьев сортов озимой тритикале. Выявлено положительное влияние препарата Оплот Трио отдельно и в сочетании с Амицид Микро на площадь листьев, начиная с фазы кущения.

Ключевые слова: площадь листьев, обработка семян, обработка посевов, озимая тритикале, сорт.

Введение. Урожай культуры создается в процессе фотосинтеза, когда энергия солнечного света переходит в энергию растительной биомассы. Посев представляет собой оптическую систему, в которой листья поглощают фотосинтетически активную радиацию (ФАР). Основную часть ассимиляционной поверхности составляют листья, именно в них осуществляется фотосинтез [5].

На кафедре растениеводства, земледелия и селекции Удмуртского ГАУ ведется селекционная работа с озимой тритикале [1], разработана технология возделывания на зерно, семена, проводятся исследования по совершенствованию элементов технологии возделывания озимой тритикале различного целевого назначения [2, 3, 4, 6].

Цель исследования – определить влияние обработки семян и посевов на динамику площади листьев сортов озимой тритикале.

Методика. В полевом опыте (сентябрь 2021 г. – август 2022 г.) высевали сорта озимой тритикале Ижевская 2 (к) и Бета. По схеме опыта семена перед посевом обрабатывали: комплексным препаратом Амицид Микро (хелатированные микроэлементы + аминокислоты), трехкомпонентным системным протравителем Оплот Трио, микробиологическим препаратом Фитоспорин М, Ж Экстра, также в схему опыта включали обработку посевов одним из выше названных препаратов. Полная схема опыта приведена на рисунке 1. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая суглинистая средней степени окультуренности. За осенне-весенний период 2021-2022 гг. осадков выпало больше нормы, за исключением октября и марта. По среднесуточной температуре воздуха наблюдали небольшие отклонения от нормы +1,9...–2,3 °С, в феврале было существенное потепление – отклонение +6,7 °С. С начала возобновления вегетации до начала колошения среднесуточная температура была близка к среднемноголетнему значению, осадков выпало выше нормы, что привело к избыточному увлажнению (ГТК > 1,3), т. к. озимая тритикале наиболее требовательная к влаге именно в этот период, то это благоприятно сказалось на интенсивности накопления биомассы. С фазы колошения и до уборки наблюдали значительное увеличение температуры воздуха и снижение количества осадков, при этом уровень ГТК варьировал в пределах от 0,02 до 0,49, что способствовало благоприятному созреванию и уборке.

Результаты. Площадь листьев сортов озимой тритикале в фазе кущения составила 6,4–6,6 тыс. м²/га (рис. 1). К фазе выхода в трубку она возросла до 40,6 тыс. м²/га у сорта Ижевская 2 и до 38,5 тыс. м²/га у сорта Бета. В фазе колошения у сорта Ижевская 2 наблюдали снижение площади листьев до 37,6 тыс. м²/га, у сорта Бета площадь листьев, наоборот, увеличилась до 41,5 тыс. м²/га. В фазе молочного состояния зерна площадь листьев обоих сортов снизилась до 16,0 тыс. м²/га у сорта Ижевская 2, до 14,0 тыс. м²/га у сорта Бета.

В фазе кущения площадь листьев обоих сортов по сравнению с контролем возрастала на 0,8–1,6 тыс. м²/га при обработке семян Оплот Трио отдельно и в смеси с Амицид Микро. Положительное влияние на площадь листьев сорта Ижевская 2 оказала обработка Амицид Микро.

Не выявлено положительного влияния применения Фитоспорина на площадь листьев.

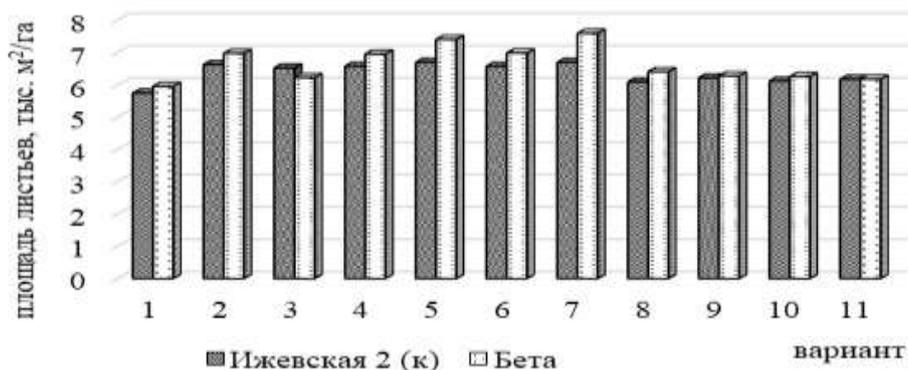


Рисунок 1 – Площадь листьев сортов озимой тритикале в фазе кущения в зависимости от обработки семян и посевов, тыс. м²/га
 1 – без обработки семян и посевов (к), 2 – обработка семян Оплот Трио, 3 – обработка семян Амицид Микро, 4 – обработка семян Оплот Трио в сочетании с Амицид Микро, 5 – обработка семян Оплот Трио в сочетании с Амицид Микро + обработка посевов осенью Амицид Микро, 6 – обработка семян Оплот Трио в сочетании с Амицид Микро + обработка посевов в фазе колошения Амицид Микро, 7 – обработка семян Оплот Трио в сочетании с Амицид Микро + обработка посевов осенью Амицид Микро + обработка посевов в фазе колошения Амицид Микро, 8 – обработка семян Фитоспорин, 9 – обработка семян Фитоспорин + обработка посевов осенью Фитоспорин, 10 – обработка семян Фитоспорин + обработка посевов в фазе выхода в трубку Фитоспорин, 11 – обработка семян Фитоспорин + обработка посевов в фазе выхода в трубку Фитоспорин + подкормка азотом в фазе колошения.

В фазе выхода в трубку преимущество по площади листьев 2,1 тыс. м²/га выявлено у сорта Ижевская 2 (рис. 2). Разница по площади листьев сортов между контрольным вариантом и вариантами с применением Оплот Трио отдельно и в сочетании с Амицид Микро составила 2,1–3,5 тыс. м²/га (рис. 2).

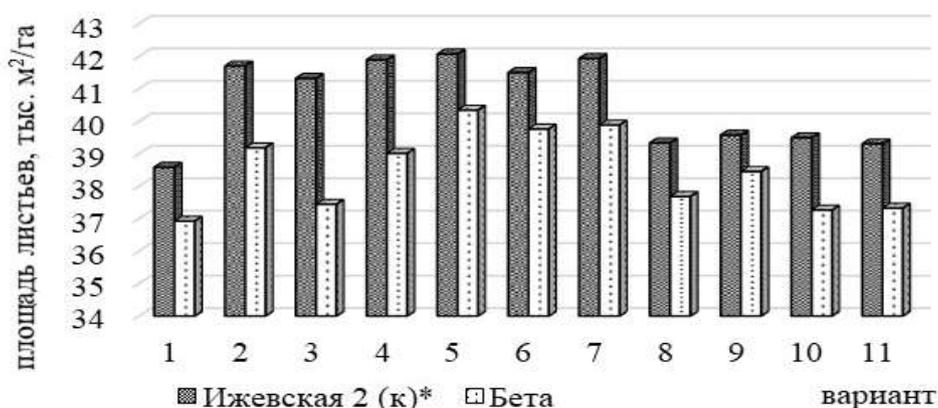


Рисунок 2 – Площадь листьев сортов озимой тритикале в фазе выхода в трубку в зависимости от обработки семян и посевов, тыс. м²/га (номера вариантов согласно схеме, представленной на рисунке 1)

В фазе колошения преимущество площади листьев в 3,9 тыс. м²/га выявлено у сорта Бета (рис. 3). В зависимости от обработки сохранялось положительное действие обработки семян перед посевом теми же препаратами, площадь листьев была большей на 2,0–3,6 тыс. м²/га.

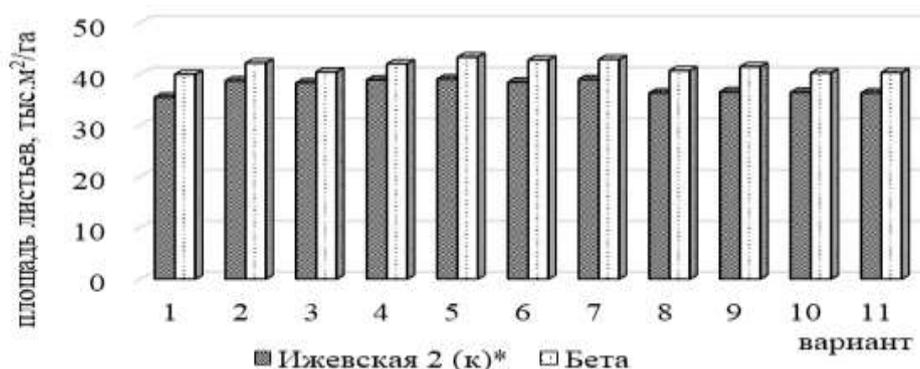


Рисунок 3 – Площадь листьев сортов озимой тритикале в фазе колошения в зависимости от обработки семян и посевов, тыс. м²/га (номера вариантов согласно схеме, представленной на рисунке 1)

В фазе молочного состояния зерна площадь листьев сорта Бета уступала на 2,0 тыс. м²/га площади листьев сорта Ижевская 2 (рис. 4). Площадь листьев Ижевской 2 при применении для обработки семян Оплот Трио, Амицид микро, их сочетания, а также обработка посевов раствором Амицид Микро на фоне обработки семян была на одном уровне 16,3–16,7 тыс. м²/га. У сорта Бета большая площадь листьев 14,6–15,9 тыс. м²/га сформировалась при обработке семян Оплот Трио, его сочетании с Амицид Микро, как для обработки семян, так и для обработки посевов.

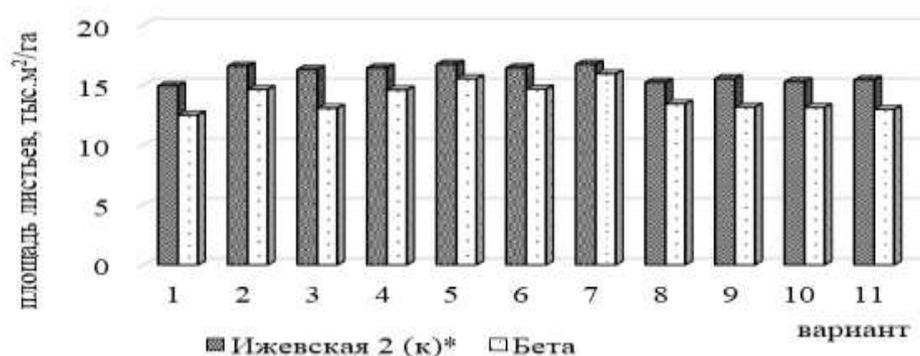


Рисунок 4 – Площадь листьев сортов озимой тритикале в фазе молочного состояния зерна в зависимости от обработки семян и посевов, тыс. м²/га (номера вариантов согласно схеме, представленной на рисунке 1)

Выводы. Таким образом, обработка семян Оплот Трио, Оплот Трио в сочетании с Амицид Микро, обработка семян данной баковой смесью с последующей обработкой посевов осенью повышала площадь листьев озимой тритикале. Большая площадь листьев сорта Ижевская 2 выявлена в фазе выхода в трубку, разница между контрольным и изучаемыми вариантами составила 2,7–3,4 тыс. м²/га. У сорта Бета большая площадь формировалась в фазе колошения, применяемые обработки повышали площадь листьев на 2,0–3,4 тыс. м²/га.

Список литературы

1. Бабайцева Т.А. Оценка исходного материала для селекции озимой тритикале в Среднем Предуралье / Т.А. Бабайцева, Т.В. Гамберова. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. 155 с.
2. Бабайцева Т.А. Особенности формирования урожайности и качества семян сортов озимого тритикале под влиянием технологических приемов / Т. А. Бабайцева, В.В. Слюсаренко // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. Т. 21. № 2. С. 103-113.
3. Вафина Э.Ф. Программирование урожайности зерна озимой тритикале в условиях Удмуртской Республики / Э.Ф. Вафина // Современные достижения селекции растений – производству: Материалы Национальн. науч.-практ. конф. Ижевск, 2021. С. 54-59.
4. Десикация в технологии возделывания полевых культур / Э.Ф. Вафина, С.И. Мухаметшина, И.Ш. Фатыхов, М.А. Ложкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 53-58.
5. Мокроносов А.Т. Взаимосвязь фотосинтеза и функций роста // Фотосинтез и продукционный процесс/ под ред. А.А. Ничипоровича. М.: Наука, 1988. С.109-121.
6. Слюсаренко В.В., Бабайцева Т.А. Продуктивность и посевные качества озимой тритикале в зависимости от предпосевной обработки семян и некорневой подкормки / В.В. Слюсаренко, Т. А. Бабайцева // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Материалы XVI международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2019. С. 999-1003.

УДК 633.522:632.51

ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ОДНОДОМНОЙ КОНОПЛИ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ВОЛОКНО

Г. Р. Галиева, Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия
E-mail: gulzira.galieva@gmail.com

Аннотация. В статье представлены экспериментальные данные по изучению засоренности посевов сортов среднерусской однодомной

конопли при разных нормах высева в технологии возделывании на волокно. С увеличением нормы высева с 2,2 млн до 2,6–3,4 млн шт./га количество многолетних и малолетних сорных растений в посевах снижается соответственно на 4–7 шт./м² и на 1–6 шт./м².

Ключевые слова: засоренность, среднерусская конопля, норма высева, сорт, многолетние сорняки, малолетние сорняки.

Актуальность. Большой ущерб коноплеводству наносят сорняки. При наличии 25 % сорняков от густоты стеблестоя конопля урожай волокона снижается на 30–35 %. Если на каждое растение конопля приходится по одному растению сорняков, то урожай снижается на 40 %. Кроме того, стебли конопля, полученные с засоренных посевов, требуют перед замочкой очистки от их от сорняков, так как они способствуют загниванию и порче соломы. Наличие большого количества сорняков в стеблестое затрудняет механизированную уборку конопля. Правильное размещение растений на всей площади посева имеет первостепенное значение для получения высоких урожаев хорошего качества. Равномерное распределение семян, а следовательно, и такое же размещение растений по площади способствует наиболее рациональному использованию питательных веществ и влаги почвы, света и других факторов, уменьшению количества сорняков, что в итоге приводит к значительному повышению урожая волокона [5, 8]. Исследования, проведенные на технических культурах Е. В. Корепановой, В. Н. Гореевой, Е. А. Реневым, С. Л. Елисеевым, А. С. Богатыревой, Э. Д. Акманаевым и другими учеными в условиях Среднего Предуралья, доказывают, что оптимальная густота стояния растений сортов льна-долгунца, льна масличного, ярового рапса обеспечивает снижение засоренности посевов [2, 3, 7, 9, 10, 13, 14, 15].

Цель исследования: установить влияние нормы высева семян на засоренность посевов среднерусской однодомной конопля при возделывании на волокно.

Методика. В качестве объекта исследования были взяты сорта среднерусской однодомной конопля Надежда, Вера и Сурская [4]. Исследования проводили в 2022 г. на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Опыт микрополевой, двухфакторный, повторность вариантов в опыте 6-кратная. Способ посева – обычный рядовой

(ширина междурядий 15 см). Посев осуществляли в первой декаде мая. Срок уборки в фазе конца цветения – начало созревания семян. Учеты и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам [6]. Засоренность посевов – количественно-весовым методом [1], Подавление сорных растений – по формуле биологической эффективности в соответствии с методическими указаниями [11].

Результаты. Рост и развитие растений сортов конопли в метеорологических условиях 2022 г. происходили при относительно прохладной среднесуточной температуре воздуха 10,0–16,1 °С в первой половине лета и высоким выпадением осадков 175 % от нормы [12]. Сочетание относительно достаточного количества осадков и оптимальной среднесуточной температуры воздуха в период быстрого роста стебля в высоту обусловило формирование высоких (более 2 м) растений сортов конопли.

Количество сорняков в посевах сортов среднерусской однодомной конопли при возделывании на волокно различалось (табл. 1, 2). При обследовании посевов конопли в фазе 3-4 пары настоящих листьев количество многолетних сорняков по вариантам опыта составило 2–7 шт./м², малолетних – 7–15 шт./м² (таблица 1).

Таблица 1

Засоренность посевов в фазе 3-4 пар настоящих листьев у сортов конопли при разных нормах высева семян, шт./м²

Сорт (А)	Норма высева, штук всхожих семян на 1 га (В)				Среднее (А)
	2,2 млн	2,6 млн (контроль)	3,0 млн	3,4 млн	
Многолетних сорняков / Малолетних сорняков					
Вера	3 / 7	4 / 8	4 / 8	5 / 11	4 / 9
Надежда	6 / 14	7 / 8	5 / 11	5 / 14	6 / 12
Сурская	4 / 15	3 / 13	2 / 12	4 / 14	3 / 14
Среднее (В)	4 / 12	5 / 10	4 / 10	5 / 13	-

Таблица 2

Засорённость посевов в фазе начала созревания семян сортов конопли при разных нормах высева семян, шт./м²

Сорт (А)	Норма высева, млн штук всхожих семян на 1 га (В)				Среднее (А)
	2,2 млн	2,6 млн (контроль)	3,0 млн	3,4 млн	
Многолетних сорняков / Малолетних сорняков					
Вера	3 / 18	4 / 16	0 / 13	0 / 10	2 / 14
Надежда	4 / 16	4 / 16	2 / 16	0 / 15	3 / 16
Сурская	4 / 20	2 / 18	0 / 15	0 / 12	2 / 16
Среднее (В)	7 / 18	3 / 17	1 / 15	0 / 12	-

Перед уборкой конопли на волокно в фазе конца цветения – начала созревания семян, по вариантам опыта количество многолетних сорняков изменялось в пределах 4 шт./м² и малолетних 10–20 шт./м².

Было выявлено подавление коноплей многолетних и малолетних сорных растений (табл. 3). С загущением посевов с 2,2 млн до 2,6–3,4 млн шт./га эффект по снижению многолетних сорных растений в посевах сортов конопли возрос от 15 % до 29–100 %. В посевах с нормой высева 3,4 млн шт./га растения сортов конопли способствовали подавлению малолетних сорных растений до 5 %. В вариантах с нормами высева 2,2–3,0 млн шт./га подавления не наблюдалось, в связи увеличением малолетних сорных растений к уборке.

Таблица 3

Влияние растений конопли на подавление сорных растений при разных нормах высева, %

Сорт (А)	Норма высева, млн штук всхожих семян на 1 га (В)				Среднее (А)
	2,2 млн	2,6 млн (контроль)	3,0 млн	3,4 млн	
Многолетние сорняки					
Вера (контроль)	0	0	100	100	56
Надежда	33	43	60	100	57
Сурская	0	33	100	100	54
Среднее (В)	15	29	82	100	-
Малолетние сорняки					
Вера (контроль)	0	0	0	9	0
Надежда	0	0	0	7	0
Сурская	0	0	0	14	0
Среднее (В)	0	0	0	5	-

За вегетацию среднее количество многолетних сорных растений стало меньше в среднем у сорта Вера на 2 шт./м², Надежда – на 3 шт./м² и Сурская – на 1 шт./м². Подавление многолетних сорных растений составило 56%, 57% и 54% соответственно. Малолетних сорняков в среднем у сорта Надежда, Вера и Сурская было больше на 5 шт./м², 4 шт./м² и 2 шт./м².

Вывод. В посевах сорта конопли подавлялись многолетние сорные растения на 54–57 %. С увеличением нормы высева с 2,2 млн до 2,6–3,4 млн шт./га количество многолетних и малолетних сорных растений в посевах снижается соответственно на 4–7 шт./м² и на 1–6 шт./м².

Список литературы

1. Васильев И.П. Практикум по земледелию / И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев // М.: КолосС, 2004. 424 с.

2. Гореева В.Н. Засоренность посевов льна масличного ВНИИМК 620 в зависимости от предпосевной и послепосевной обработки почвы / В.Н. Гореева, Д.Н. Печников, Е.В. Корепанова // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА - 60 лет. матер. всероссийской научно-практической конференции. ИжГСХА, 2014. С. 82-88.
3. Гореева В.Н. Продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 в зависимости от способов посева и нормы высева / В.Н. Гореева, К.В. Кошкина, Е.В. Корепанова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3 (36). С. 10-13.
4. Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений – [Электронный ресурс]. URL: <https://gossortrf.ru/> (дата обращения 14.11.2021).
5. Давидян Г.Г. Возделывание льна–долгунца и конопли / Г.Г. Давидян. Л.: Колос. Ленингр. отд–ние, 1979. 192 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Елисеев С. Л. Влияние срока посева и нормы высева на урожайность льна масличного в Среднем Предуралье / С. Л. Елисеев, Е. А. Ренев, М. Ф. Бинияз // Пермский аграрный вестник. 2021. № 2(34). С. 23-30.
8. Засоренность посевов среднерусской однодомной конопли при разных нормах высева в технологии возделывания на двустороннее использование в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, Г.Р. Галиева, В.Н. Гореева [и др.] // Современные достижения селекции растений – производству. Материалы Национальной научно-практической конференции. Ижевск. 2021. С. 163-169.
9. Корепанова Е.В. Реакция сортов льна-долгунца на норму высева в Среднем Предуралье / Е. В. Корепанова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 58–62.
10. Корепанова Е.В. Фотосинтетическая деятельность льна-долгунца Восход, Синичка при разных нормах высева / Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов // Аграрный вестник Урала. 2011. № 10 (89). С. 6–7.
11. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве / Под ред. К. В. Новожилова, А. А. Смирновой, К. Н. Савченко [и др.]. М., 1986. С. 24–25.
12. Погода и климат – [Электронный ресурс]. URL: www.pogodaiklimat.ru / (дата обращения: 12.11.2021).
13. Продуктивность и фотосинтетическая деятельность льна масличного ВНИИМК 620 при разных способах посева и нормах высева / В. Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 1. С. 40-43.
14. Шишкин А. А. Влияние нормы высева на урожайность ярового рапса в среднем Предуралье / А. А. Шишкин, А. С. Богатырева, Э. Д. Акманаев // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Башкирского государственного аграрного университета. Том Часть 1. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2020. С. 365-369.
15. Шишкин, А. А. Реакция сортов ярового рапса на нормы высева в Среднем Предуралье / А. А. Шишкин, А. С. Богатырева, Э. Д. Акманаев // Агротехнологии XXI века : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию высшего аграрного образования на Урале, г. Пермь, 26–28 февраля 2019 года. Том Часть 1. г. Пермь: ИПЦ Прокрость, 2019. С. 132-137.

**НАКОПЛЕНИЕ АБСОЛЮТНО СУХОГО ВЕЩЕСТВА
РАСТЕНИЯМИ ОДНОДОМНОЙ СРЕДНЕРУССКОЙ КОНОПЛИ
ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА В ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ДВУСТОРОННЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Г. Р. Галиева, Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева, И. Ш. Фатыхов
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия
E-mail: gulzira.galieva@gmail.com

Аннотация. В статье представлены экспериментальные данные по формированию абсолютно сухого вещества растениями сортов среднерусской однодомной конопли в зависимости от норм высева в технологии возделывания на двустороннее использование.

Ключевые слова: среднерусская конопля, абсолютно сухое вещество, норма высева, волокно, семена.

Актуальность. Конопля однолетнее травянистое растение. Опытами и практикой коноплеводства установлено, что в зависимости от нормы высева изменяется вес растений и их морфология [9]. Прирост фитомассы – главный показатель биологической продуктивности. Наблюдения показывают, что при более редком посеве, т.е. при большей площади питания, растения развиваются лучше и дают высокий урожай семян. Свойства конопли повышать урожайность семян с увеличением площади питания заложены в природе самого растения с хозяйственной точки зрения при семеноводческом направлении культуры выгодно получать высокий коэффициент размножения и наибольший урожай семян с единицы площади. Норму высева семян конопли изучают во многих регионах страны: в Курганской области [9], в Красноярском крае [2], в Республике Чувашия [6] и в Башкортостане [1]. При этом для разных климатических и почвенных условий площадь питания не может быть постоянной величиной. В Удмуртской Республике с 2019 г. в ФГБОУ ВО Удмуртском ГАУ на кафедре растениеводства, земледелия и селекции началось изучение приемов посева конопли [3–5, 11, 12]. Изучая элементы технологии возделывания, для определения прибавки урожая, показатель сбора абсолютно сухого вещества, является непосредственным доказательством предмета исследований.

Цель исследования: выявить изменение накопления абсолютно сухого вещества растениями среднерусской однодомной конопли в зависимости от нормы высева в условиях Среднего Предуралья.

Методика. В качестве объекта исследования были взяты сорта среднерусской однодомной конопли Надежда, Вера и Сурская [5]. Исследования проводили в 2020–2022 гг. на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Посев осуществляли в первой декаде мая. Срок уборки при созревании 75% семян. Учеты и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам [7, 8]. Данные среднесуточной температуры воздуха и суммы осадков – из архива метеостанции г. Ижевска [10].

Результаты. Формирование и созревание семян проходило в разных метеорологических условиях. Вегетационный период 2020 г. был относительно холодным со среднесуточной температурой воздуха 13,3...14,6°С с недостаточным количеством осадков 46–78% от нормы в первой половине вегетации. Такие условия обусловили формирование растений сортов конопли с накоплением абсолютно сухого вещества 277–320 г/м² (табл.).

Конопля Вера имела относительно высокий сбор абсолютно сухого вещества – 320 г/м², что на 11 и 13% выше в сравнении с аналогичным показателем у других сортов. Наибольший сбор абсолютно сухого вещества 371 г/м² перед уборкой растениями сорта Вера был получен в варианте с нормой высева 1,2 млн шт./га, что на 57–83 г/м² больше чем в вариантах с другими нормами высева (НСР₀₅ частных различий В – 24 г/м²). Существенное увеличение сбора абсолютно сухого вещества перед уборкой на 39–132 г/м² растениями конопли Надежда было выявлено при норме высева 1,2 млн шт./га. При посеве конопли Сурская с нормой высева 0,8 млн шт./га сбор абсолютно сухого вещества повысился на 46–127 г/м², чем данный показатель при других нормах высева.

Отличительной особенностью вегетационного периода 2021 г. явилось относительно жаркое и засушливое лето. Средняя температура воздуха в июне, июле и августе, когда наблюдался период активного роста (бутонизации – цветения) у сортов конопли, составила 19,5...20,1°С, осадков выпало ниже среднееголетних значений на 25–53%, только в июле и в сентябре осадков выпало 119% и 127% от

нормы соответственно, но они носили локальный ливневый характер. В таких условиях образовались сорта конопли с низкой абсолютно сухой массой 186–205 г/м². Наибольший сбор абсолютно сухого вещества 229 г/м² перед уборкой сформировал сорт Вера, что на 24–43 г/м² выше, по сравнению с другими сортами (НСР₀₅ главных эффектов для фактора А – 10 г/м²). В посевах с нормой высева 1,2 млн шт./га у конопли Надежда сбор абсолютно сухого вещества был выше на 25–103 г/м², относительно данного показателя при других нормах высева (НСР₀₅ частных различий для фактора В – 16 г/м²). В варианте с нормой высева 0,8 млн шт./га сорт Сурская сформировал больший 335 г/м² сбор абсолютно сухого вещества, что соответственно на 46–127 г/м², чем данный показатель в других вариантах нормы высева.

Таблица

Накопление абсолютно сухого вещества растениями сортов конопли при разных нормах высева, г/м²

Сорт (А)	Норма высева, штук всхожих семян на 1 га (В)				Среднее (А)	
	0,4 млн	0,8 млн	1,2 млн (контроль)	1,6 млн		
2020 г.						
Надежда (контроль)	209	293	341	302	286	
Вера	288	314	371	306	320	
Сурская	208	335	289	276	277	
Среднее (В)	235	314	334	295	-	
2021 г.						
Надежда (контроль)	144	205	247	225	205	
Вера	178	243	255	239	229	
Сурская	159	219	194	173	186	
Среднее (В)	160	222	232	212	-	
2022 г.						
Надежда (контроль)	297	351	381	304	333	
Вера	372	448	471	397	422	
Сурская	284	322	315	302	306	
Среднее (В)	318	374	389	334	-	
НСР ₀₅	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	А	В	А	В	А	В
частных различий	31	24	20	16	39	20
главных эффектов	15	14	10	9	20	28

Вегетационный период 2022 г. характеризовался прохладной погодой с температурой 9,7...15,7°С и высоким увлажнением 94–175% от нормы в первой половине. Относительно теплая погода со среднесуточной температурой 20,3...20,7°С и недостаточным услови-

ем увлажнения 2–42% от нормы во второй половине, обусловили формирование растений сортов конопли с высоким сбором абсолютно сухого вещества 306–422 г/м². Накопление сухого вещества у конопли Вера было больше на 89–116 г/м² (НСР₀₅ главных эффектов А – 20 г/м²), в сравнении с аналогичным показателем у других сортов. Относительно высокий сбор абсолютно сухого вещества 381 г/м² и 271 г/м² при норме высева семян 1,2 млн шт./га был получен соответственно у сортов Надежда и Вера. У конопли сорта Сурская наибольший сбор абсолютно сухого вещества 322 г/м² обеспечила норма высева 0,8 млн шт./га, по сравнению с нормами высева 0,4 млн и 1,6 млн шт./га при НСР₀₅ частных различий для фактора В – 20 г/м².

В среднем за годы исследований наибольший сбор абсолютно сухого вещества 324 г/м² перед уборкой сформировал сорт Вера, что выше на 49–68 г/м² данного показателя у конопли Надежда и Сурская при НСР₀₅ главных эффектов для фактора А – 9 г/м². В варианте с нормой высева 0,4 млн шт./га растения конопли имели относительно низкий сбор абсолютно сухого вещества (238 г/м²). При посеве с нормой высева 1,2 млн шт./га сорт Вера обеспечил сбор 366 г/м² абсолютно сухого вещества, что больше на 12% и 27% соответственно, чем данный показатель у сортов Надежда и Сурская.

Выводы. Сорт Вера не зависимо от нормы высева во все изучаемые годы (2020–2022 гг.) обеспечивал самый высокий сбор абсолютно сухого вещества, который в среднем составил 324 г/м². Высокий сбор 323 г/м² и 366 г/м² у сорта Надежда и Вера сформировались при посеве с нормой высева 1,2 млн шт./га соответственно. Конопля Сурская отреагировала увеличением накопления до 292 г/м² абсолютно сухого вещества при норме высева 0,8 млн шт./га. Не зависимо от сорта, при норме высева 1,2 млн шт./га наблюдали наибольшее накопление абсолютно сухого вещества растениями конопли.

Список литературы

1. Бикбаева Г. Г. Влияние нормы высева на качество семян конопли посевной в условиях Республики Башкортостан / Г. Г. Бикбаева, Д. Р. Исламгулов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (64). С. 12-16.
2. Бободжонов А. А. Влияние нормы высева на урожайность семян конопли в условиях Красноярской лесостепи / А. А. Бободжонов, Н. К. Гиесов, А. А. Пулотов // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XV Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 26–27 марта 2020 года.

Том Часть 1. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. С. 76-79.

3. Галиева Г. Р. Содержание жира и сбор масла при разной глубине посева семян среднерусской однодомной конопли Надежда в Среднем Предуралье / Г. Р. Галиева, Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки : Материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых. Ижевск: ИжГСХА, 2021. С. 3-7.

4. Галиева Г. Р. Сортовая реакция среднерусской однодомной конопли на норму высева качеством тресты в Среднем Предуралье / Г. Р. Галиева, Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Том I. Ижевск: ИжГСХА, 2022. С. 20-25.

5. Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений – [Электронный ресурс]. URL: <https://gossortrf.ru/> (дата обращения 14.11.2021).

6. Дмитриев В. Л. Влияние норм высева семян и способа посева на густоту стеблестоя и площадь листовой поверхности конопли / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы III Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. С. 11-13.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

8. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В.М. Лукомец [и др.] // Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта. Краснодар. 2010. 327 с.

9. Плотников А. М. Влияние норм высева на морфофизиологические показатели конопли посевной / А. М. Плотников, Д. В. Гладков, И. А. Субботин // Современные научно-практические решения в АПК : Материалы всероссийской научно-практической конференции. Том Часть 1. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. С. 715-720.

10. Погода и климат – [Электронный ресурс]. URL: www.pogodaiklimat.ru/ (дата обращения: 12.11.2023).

11. Продуктивность сортов среднерусской однодомной конопли при разных нормах высева в технологии возделывания на волокно в Среднем Предуралье / Г. Р. Галиева, Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева, Р. Р. Галиев // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России. Том I. Ижевск: ИжГСХА, 2021. С. 22-30.

12. Реакция сортов среднерусской однодомной конопли на нормы высева в абиотических условиях Среднего Предуралья / Г. Р. Галиева, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов [и др.] // Интеллектуальный вклад тюркоязычных ученых в современную науку : Материалы Международной научной конференции, посвященной 30-летию Татарского общественного центра Удмуртии. Ижевск: ИжГСХА, 2021. С. 168-172.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

С.Л. Елисеев

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

E-mail: psaa-eliseev@mail.ru

Аннотация. В условиях Среднего Предуралья урожайность полевых культур в отдельные годы ограничивается нерегулируемыми абиотическими факторами температурой воздуха и суммой осадков. Наличие тесной линейной связи урожайности культуры с их уровнем указывает на наиболее критический период ее развития в регионе. Выявлена обратная тесная корреляционная зависимость урожайности семян льна масличного от среднесуточной температуры воздуха в период быстрого роста культуры фаза «елочки»-фаза бутонизации. Коэффициент корреляции составил минус $0,81 \pm 0,22$.

Ключевые слова: лен масличный, урожайность, среднесуточная температура воздуха, сумма осадков, корреляционная зависимость.

Введение. В Среднем Предуралье возделывают лен масличный межеумочного типа. Условия региона в целом благоприятны для развития культуры, которая не требовательна к теплу и большому количеству влаги [5]. Однако погодные условия Предуралья неустойчивы. По данным метеостанции г. Перми в период с 2017 по 2022 гг. в мае-сентябре сумма активных температур изменялась с 1733°C в 2019 г. до 2113°C в 2021 г., сумма осадков – с 186 мм (2022 г.) до 535 мм (2019 г.) (табл. 1). Почти ежегодно в отдельные периоды развития культуры отмечаются условия недостатка, или избытка тепла и влаги.

Таблица 1

Сумма активных температур и сумма осадков за май-сентябрь 2017-2022 гг. (по данным метеостанции, г. Пермь)

Год	Сумма активных температур, $^{\circ}\text{C}$	Сумма осадков, мм
2017	1907	500
2018	1873	339
2019	1733	535
2020	1908	395
2021	2113	326
2022	1967	186

Таким образом, урожайность льна масличного, как и других полевых культур в Среднем Предуралье часто может ограничиваться нерегулируемыми абиотическими факторами жизни. По данным К. В. Корепановой [4] урожайность льна масличного в Удмуртской Республике на 94% зависит от абиотических условий вегетационного периода. В связи с этим, оценка влияния метеорологических условий на урожайность полевых культур представляет научный и практический интерес. Выявление наличия тесной линейной связи урожайности культуры с уровнем среднесуточных температур воздуха и суммой осадков может указывать на наиболее критический период ее развития в регионе.

Цель исследований – выявить наличие и характер корреляционной зависимости урожайности семян льна масличного от метеорологических условий по периодам развития в Среднем Предуралье.

Методика. Расчеты коэффициента линейной корреляции и регрессионный анализ проведены по материалам исследований кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ [2] за 2019-2021 гг. и по данным урожайности культуры на Березовском государственном сортоиспытательном участке Пермского края [6] и метеорологическим данным по метеостанции г. Перми за 2014-2022 гг. [1] по алгоритму изложенному Б.А. Доспеховым [3]. Погодные условия в рассматриваемые годы были различными. Условия с мая по август в 2014, 2018 и 2020 гг. были нормальными по увлажнению. Гидротермический коэффициент (ГТК) составил 1,3-1,4, в 2016, 2021 и 2022 гг. наблюдали дефицит осадков (ГТК = 0,7-1,1), в 2015, 2017 и 2019 гг. отмечали избыточное увлажнение (ГТК = 2,3-2,8) (табл. 2). Тем не менее, даже в годы с суммой осадков на уровне средних многолетних значений в отдельные периоды отмечали их дефицит, поэтому расчеты проведены не только в целом за период вегетации, но также ежемесячно и по основным периодам развития культуры.

Результаты. Урожайности семян льна масличного на Березовском ГСУ Пермского края изменялась за 2014-2022 годы с 0,38 т/га в 2016 году до 2,55 т/га в 2014 году. Коэффициент вариации составил 50%, что указывает на её неустойчивость во времени. ГТК изменялся от 0,7 в 2016 году до 2,8 в 2019 году. Коэффициент вариации — 47,7%.

Таблица 2

ГТК и урожайность семян льна масличного за май-август

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ГТК	1,4	2,3	0,7	2,5	1,3	2,8	1,4	1,1	0,8
Урожайность, т/га	2,55	0,80	0,38	0,80	2,32	1,89	1,46	1,23	1,68

Расчет коэффициентов линейной корреляции между метеорологическими условиями помесячно и в целом за период май-август и урожайностью семян показал, что в большинстве случаев связь отсутствует, или слабая (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициенты линейной корреляции между метеорологическими условиями по месяцам и урожайностью семян льна масличного

Показатель	Май	Июнь	Июль	Август	Май-август
Сумма осадков, мм	0,21	-0,19	-0,12	0,01	0,01
Среднесуточная температура воздуха, °С	-0,06	-0,43	-0,11	-0,34	-0,18
ГТК	-	-0,04	-0,09	-0,01	-0,03

Интерес представляет наличие умеренной обратной зависимости урожайности от среднесуточной температуры воздуха за июнь ($r = -0,43$). В связи с этим, были сделаны расчеты между метеорологическими показателями за определенные периоды развития культуры, которые протекают в июне и урожайностью по данным Е.В. Бояршиновой [2]. В условиях Пермского края в июне лен масличный входит в фазу «елочки», во второй декаде у культуры отмечают период быстрого роста, в который определяется не только высота растения, но и число веточек на растении. В третьей декаде июня наступает фаза бутонизации, а в засушливые годы даже цветение, когда закладывается потенциальное число коробочек на растении. Оценка зависимости урожайности семян льна масличного от среднесуточной температуры воздуха в период фаза «елочки»-фаза бутонизации выявила наличие тесной обратной связи ($r = -0,81 \pm 0,22$) (табл. 4).

Таким образом, критическим периодом в развитии растений льна масличного в Среднем Предуралье можно считать период быстрого роста (фаза «елочки»- фаза бутонизации). Повышенная темпера-

тура в этот период оказывает отрицательное влияние на формирование числа стеблей и ветвей на растении, что снижает потенциальное число коробочек. Урожайность более 2 т/га формируется в годы когда в этот период устанавливается среднесуточная температура воздуха 12,5 - 13,0 °С.

Таблица 4

Коэффициенты линейной корреляции между среднесуточной температурой воздуха в разные периоды развития льна масличного и урожайностью семян

Период развития	Коэффициент корреляции
Фаза «елочки»-фаза бутонизации	- 0,81±0,22
Фаза «елочки»-фаза цветения	- 0,61±0,30
Фаза «елочки»-фаза зеленой спелости	- 0,40±0,35
Фаза бутонизации-фаза зеленой спелости	- 0,24±0,37

Данная корреляционная зависимость описывается уравнением:

$$Y = 14,6 - 2,55X + 37,2.$$

Это означает, что при повышении среднесуточной температуры воздуха в этот период на 1 °С урожайность семян льна масличного уменьшается на 0,255 т/га.

Выводы. Урожайность семян льна масличного в Среднем Предуралье крайне неустойчива по годам даже в условиях государственного сортоиспытания. Коэффициент вариации составляет 50%. Урожайность семян льна масличного имеет тесную обратную линейную корреляционную зависимость от среднесуточной температуры воздуха в период от фазы «елочка» до фазы бутонизация ($r = - 0,81 \pm 0,22$). Это совпадает с периодом быстрого роста культуры и формированием числа веточек на растении.

Список литературы

1. Архив погоды в Перми. <https://rp5.ru>
2. Бояршинова Е.В. Урожайность и качество семян сортов льна масличного в зависимости от приемов уборки в Среднем Предуралье : автореф. дис...канд. с.-х. наук. Пермь, 2022. 20 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 6-е изд., стереотип. М.: Альянс, 2011. 352 с.
4. Корепанова К. В. Реакция льна масличного на абиотические условия и приемы посева в Среднем Предуралье : автореф. дис....канд. с.-х. наук. Уфа, 2016. 20 с.
5. Лен масличный в Среднем Предуралье / В.Н. Гореева, К.В. Корепанова, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов. Ижевск, 2019. 192 с.
6. Результаты сортоиспытания сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Пермского края за 2014-2022 гг.. Пермь, 2014-2022.

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СОРТОВ РОДНИК ПРИКАМЬЯ И ПАМЯТИ ЧЕПЕЛЕВА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

С.Л. Елисеев¹, Н.Н. Яркова¹, Д.С. Фомин², С.С. Полякова^{1,2}

¹ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

²ФГБУН ПФИЦ УрО РАН, г. Пермь, Россия

E-mail: ss.polyakova@yandex.ru

Аннотация. В статье приведены однолетние данные полевого опыта, в котором изучались приёмы возделывания сортов ярового ячменя в Среднем Предуралье. Доказана эффективность применения фунгицида Комфорт, КС, как протравителя семян, на сорте Родник Прикамья, в условиях засушливого 2023 года получена урожайность более 4 т/га. Обработка препаратом на сорте Памяти Чепелева неэффективна, оптимальная норма высева сорта по данным опыта – 3,5 млн всх.семян/га, возможная урожайность – 4,10 т/га.

Ключевые слова: норма высева, фунгицид, обработка посевов, обработка семян

Введение. В Пермском крае в 2022 году площадь ячменя составляет 59 тыс. га при урожайности 16,2 ц/га, что не раскрывает потенциал продуктивности возделываемых сортов. В связи с этим, вопросы разработки сортовых технологий возделывания, приёмов подготовки семян к посеву, посева и ухода за посевами являются актуальными. Поиск и внедрение новых приёмов возделывания ярового ячменя будет способствовать развитию производства культуры в регионе, увеличению товарности отрасли растениеводства.

В растениеводстве сорт выступает как биологическая основа, на которой строятся другие слагаемые урожайности. По данным С.Л. Елисеева, сорт Родник Прикамья проявил высокие адаптивные свойства на всей территории Пермского края, однако его урожайность в сравнении с другими сортами была выше лишь в неблагоприятные годы, в благоприятных условиях наилучшими показателями урожайности обладает сорт Сонет [5, 6]. Учёными Пермского научно-исследовательского института было выявлено, что сорт Родник При-

камья также проявил свою стабильность в сравнении с новыми сортами, проявил высокую устойчивость к пыльной головне в сравнении с другими сортами [1, 2, 3].

В экстремальных погодных условиях хорошо себя проявляет сорт Памяти Чепелева. По данным многолетних исследований Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства, сорт при недостаточном увлажнении показывал на 23-25% урожайность выше, чем сорта Ача и Сонет, взятые за контроль [8, 9, 10, 11].

Что касается подготовки семян к посеву обязательное агротехническое требование - это их протравливание. Правильное протравливание семян фунгицидами обеспечивает 15-70-кратную окупаемость всех затрат на данное защитное мероприятие. По данным многих исследователей обработка семян фунгицидами перед посевом ведет к повышению их энергии прорастания и положительно влияет на основные элементы структуры урожая, определяющие величину урожая и качество зерна ячменя [4, 7].

Средства защиты растений оказывают значительное влияние на выбор оптимальной нормы высева. Применение гербицидов снижает засорённость посевов, что особенно актуально при низких нормах высева, так как посевы с низкими нормами высева отличаются повышенной засорённостью. Поэтому, при уничтожении сорной растительности нормы высева сдвигаются в сторону уменьшения.

Таким образом, вопрос о нормах высева ячменя является не окончательно решенным, так как он изучен лишь для сортов, которые уже практически мало возделывают. С появлением новых сортов ячменя, отличающихся повышенными компенсационными свойствами (например, повышения массы 1000 зерен) эти вопросы требуют дальнейшего изучения, особенно в культуре на продовольственное зерно. В исследованиях, проводимых ранее, норма высева ячменя изучалась с шагом 1 млн/га. Такой точности явно недостаточно, чтобы уловить особенности реакции разных сортов и её дифференциацию в зависимости от абиотических и агротехнических факторов.

Цель исследований – определить оптимальный приём применения фунгицида и норму высева сортов ячменя для получения урожайности зерна 3 т/га с в Среднем Предуралье.

Методика. Опыт был заложен на научном опытном поле «Пермского НИИСХ» – филиала ПФИЦ УрО РАН в 2023 на тему – «Приёмы возделывания сортов ячменя на продовольственные цели в Среднем Предуралье». Лабораторные исследования осуществлены в аналитической лаборатории Пермского НИИСХ и в Лаборатории освоения агрозоотехнологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Объекты исследований - районированные сорта ячменя Родник Прикамья и Памяти Чепелева.

Схема опыта:

Фактор А – сорт ячменя: А₁ –Родник Прикамья (контроль); А₂ – Памяти Чепелева.

Фактор В – норма высева, млн всхожих семян на гектар: В₁ – 3,5; В₂ – 4; В₃ – 4,5 (контроль); В₄ – 5; В₅ – 5,5

Фактор С – применение фунгицида: С₁ – без обработки (контроль); С₂ – обработка семян; С₃ – обработка посевов; С₄ – обработка семян + обработка посевов.

Опыт трёхфакторный, повторность в опыте 4-х кратная. Общее количество делянок 160 шт. Площадь делянки третьего порядка: общая 100 м², учетная – 58,75 м², размер делянки 4 м на 25 м, ширина защитной полосы – 0,75 м, ширина сдвоенной защитной полосы – 1,5 м. Размещение вариантов систематическое методом расщепленной делянки в 4 яруса. Для обработки семян и посевов применяется химический системный фунгицид Комфорт, КС.

Обработку семян проводили за сутки до посева. Обработка посева – в фазе начала выхода в трубку ячменя. Доза расхода препарата – Комфорт, КС: обработка семян 1 л/т (норма расхода рабочей жидкости 10 л/т), обработка посевов – 0,5 л/га (норма расхода рабочей жидкости 300 л/га).

Результаты. Фазы развития ярового ячменя обоих сортов проходили стремительно в связи с аномальными погодными условиями 2023 года. Сорт Памяти Чепелева отставал от Родника Прикамья на 2-5 дней по каждой фазе. Дата уборки обоих сортов – 14 августа 2023 года. Урожайность обоих сортов представлена в таблице 1.

Урожайность сорта Родник Прикамья в среднем составила 3,79 т/га, сорта Памяти Чепелева – 4,37 т/га, что на 0,58 т/га больше. Данное различие существенно, так как НСР₀₅ г.э. по фактору А со-

ставляет 0,55 т/га. Таким образом, сорт ярового ячменя Памяти Чепелева в условиях 2023 года сформировал более высокую урожайность.

Таблица 1

Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от нормы высева и применения фунгицида, т/га, 2023 г.

Сорт (А)	Норма высева (В)	Обработка препаратом Комфорт, КС (С)				Среднее		
		без	сем	посев	сем+посевы	по АВ	по В	по А
Родник Прикамья	3,5	3,40	3,77	3,61	3,63	3,60	3,90	3,79
	4	3,69	4,03	3,80	3,87	3,85	4,08	
	4,5	3,73	4,15	3,88	4,09	3,96	4,23	
	5	3,55	3,49	3,66	3,54	3,56	4,01	
	5,5	4,12	4,02	3,79	3,93	3,97	3,94	
Среднее по А ₁ С		3,70	3,89	3,75	3,81	3,79	-	
Памяти Чепелева	3,5	4,35	4,17	4,06	4,19	4,19	4,37	
	4	4,42	4,21	4,27	4,34	4,31		
	4,5	4,60	4,68	4,22	4,44	4,49		
	5	4,26	4,45	4,74	4,38	4,46		
	5,5	4,48	4,33	4,42	4,32	4,39		
Среднее по А ₂ С		4,42	4,37	4,34	4,33	4,37	-	
Среднее по С		4,06	4,13	4,05	4,07	4,08		
Среднее по В ₁ С		3,88	3,97	3,84	3,91			
Среднее по В ₂ С		4,06	4,12	4,04	4,11			
Среднее по В ₃ С		4,17	4,42	4,05	4,27			
Среднее по В ₄ С		3,91	3,97	4,20	3,96			
Среднее по В ₅ С		4,30	4,18	4,09	4,13			
НСР ₀₅ г. э. А		0,55	НСР ₀₅ ч. р. А		2,46			
В, АВ		0,34	В		0,93			
С, АС, ВС		0,14	С		0,43			

Влияние нормы высева на среднюю урожайность незначительно, отклонение от контроля составляет от 0,15 до 0,33 т/га при НСР₀₅ г.э. по фактору В составляет 0,34 т/га.

Урожайность сорта Родник Прикамья существенно снижается в вариантах с нормами высева 3,5 и 5 млн всх.семян/га, отклонение от контрольного варианта составляет 0,36-0,40. При норме высева 4 млн/га снижение урожайности сорта не существенно. На сорт Памяти Чепелева норма высева не оказала существенного влияния, отклонения от контроля составили 0,03-0,30 т/га (НСР₀₅ =0,34 т/га).

Наибольшая урожайность сорта Родник Прикамья была получена в варианте с обработкой семян без опрыскивания посевов и состава

вила 3,89 т/га, что на 0,19 т/га больше, чем в варианте без применения фунгицида ($НСР_{05}=0,14$ т/га). При совместном применении препарата выявлена тенденция увеличения урожайности на 0,11 т/га. Обработка посевов оказалась не эффективной. Действие фунгицида на урожайность сорта Памяти Чепелева не выявлено.

Выводы. Намеченная цель опыта – урожайность в 3 т/га, в опыте достигнута. Обработка посевов препаратом Комфорт, КС не оказывает существенное влияние по обоим сортам. Обработка семян перед посевом оказала существенное влияние на сорт Родник Прикамья, что даёт прибавку урожая на 1,9 ц/га.

Нормы высева не оказали существенного влияния на урожайность сорта ярового ячменя Памяти Чепелева, урожайность сорта Родник Прикамья существенно снижается при нормах у высева 3,5 и 5 млн/га всхожих семян.

В засушливых условиях наибольшую урожайность сорта Родник Прикамья возможно получить при норме высева 4,5 млн/га всхожих семян и при протравливании семян перед посевом – 4,15 т/га, но оптимальной нормой высева следует считать 4,0 млн/га. Сорт Памяти Чепелева следует высевать с нормой высева 3,5 млн/га без применения пестицида.

Список литературы

1. Бессонова Л. В. Агроэкологическая оценка перспективных для условий Пермского края сортов ярового ячменя: Методические рекомендации / Л. В. Бессонова, Р. И. Вяткина, Д. С. Фомин. Пермь : Издательство "От и До", 2021. 32 с.
2. Бессонова Л. В. Изучение новых сортов ячменя на адаптивную способность, экологическую пластичность и стабильность в условиях Предуралья / Л. В. Бессонова, К. Н. Неволлина, Р. И. Вяткина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 60. С. 36-40.
3. Бессонова Л. В. Оценка продуктивности и адаптивности сортов ярового ячменя в условиях Предуралья / Л. В. Бессонова, К. Н. Неволлина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5(55). С. 48-50.
4. Долгополова Н. В. Эффективность действия фунгицидов в посевах ячменя / Н. В. Долгополова, Е. Ю. Кондратова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 7. С. 101-105.
5. Елисеев С. Л. Адаптивные сорта ячменя для Пермского края / С. Л. Елисеев // Пермский аграрный вестник. 2018. № 1(21). С. 53-58.
6. Зубарев Ю. Н. Влияние различных комплексов обработки почвы на ее агрофизические свойства и урожайность ячменя / Ю. Н. Зубарев, Я. В. Субботина, Э. Г. Кучукбаев // Пермский аграрный вестник. 2016. № 1(13). С. 7-15.
7. Койшибаев М. Методические указания по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур : методические рекомендации / М. Койшибаев, Х. Муминджанов. Анкара, 2016. 42 с.

8. Левакова О. В. Оценка ярового ячменя крупяного направления с повышенной продуктивностью для целей перерабатывающей промышленности в условиях Центрального Нечерноземья / О. В. Левакова, Л. М. Ерошенко // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 1(29). С. 93-97.

9. Максимов Р. А. Новый сорт кормового ячменя Памяти Чепелева / Р. А. Максимов, Ю. А. Киселев // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 51-53.

10. Максимов Р. А. Основные результаты селекционной работы на Среднем Урале / Р. А. Максимов, Н. В. Лихачева // Теория и практика мировой науки. 2017. № 6. С. 27-30.

11. Марченко А. В. Оценка потребительских свойств и перспективы увеличения объемов производства зерна ярового ячменя в Пермском крае / А. В. Марченко // Московский экономический журнал. 2019. № 9. С. 27–29.

УДК 633.367.2

АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ И СТРУКТУРЫ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО СИДЕРАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

С.А. Емелев, Е.С. Лыбенко, А.А. Хлопов
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия
E-mail: emeleffsergej@yandex.ru

Аннотация. В условиях северо-востока Нечерноземной зоны России проведено изучение сортов люпина узколистного сидерального направления по урожайности зеленой массы и ее структуре. Выделен сорт люпина, сочетающий в себе высокую урожайность зеленой массы натуральной влажности и в абсолютно сухом весе.

Ключевые слова: люпин узколистный, зеленая масса, урожайность, сидераты, регенеративное земледелие.

Введение. Воспроизводство почвенного плодородия в настоящее время является одним из главных результатов использования научно-обоснованной системы ведения хозяйствования в сельскохозяйственном производстве. Устойчивое развитие направления биологизации земледелия предусматривает сокращение использования химических средств и мелиорантов, особенно при воздействии на почву. Действенным приемом восстановления и улучшения почвы является использование растительных организмов в качестве зеленых удобрений.

Использование растений для сидерации позволяет улучшить агрофизические, биологические и агрохимические показатели почвы. Разложившиеся растительные фрагменты положительно влияют на количество доступных питательных веществ в почве, увеличивают содержание органического вещества.

Одними из культур, отвечающих требованиям, предъявляемым к сидератам, являются растения семейства бобовые. А. А. Завалин и др. отмечают, что «в зависимости от вида при выращивании бобовых культур в почве накапливается следующее количество азота: чина – 10-15; вика, горох, нут – 17-35; люпин, бобы, соя – 19-63; клевер – 49-285; люцерна (при орошении) – 64-786 кг/га» [6].

Многие исследователи отмечают, что использование этих растений для заправки в почву в количестве 35-40 т/га эквивалентно внесению 30-40 т навоза [2, 7, 11]. Однолетние бобовые культуры относятся к возобновляемым ресурсам, позволяющим эффективно использовать их для целей регенеративного (восстановительного) земледелия [1, 4, 5, 8, 9, 10].

В последнее время в Кировской области возрос интерес к культуре люпина узколистного, поэтому изучение адаптационной способности сортов по урожайности зеленой массы представляет собой актуальное направление исследований.

Цель исследований – оценка урожайности зеленой массы сортов люпина узколистного сидерального направления.

Методика. Объекты исследования - сорта люпина узколистного сидерального направления: Сидерат 46 (селекции ВНИИ люпина филиала ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»), Аккорд, Федоровский, Меценат (селекции Ленинградского НИИСХ филиала ФГБНУ ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха). В качестве контроля использован горох посевной сорта Указ, именно он является одним из источников улучшения почвенного плодородия как в чистом виде, так и в смесях со злаковым компонентом.

Исследования проведены на базе Агротехнопарка ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ в 2023 г. Учетная площадь делянки составила 4,5 м², повторность 4-кратная [3]. Почвы участка дерново-среднеподзолистые, среднесуглинистые, слабокислые, средней степени обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием. Предшественник – яровой ячмень. Предпосевная обработка почвы состояла

в ранневесеннем бороновании для закрытия влаги, последующей культивации и комбинированной обработки в день посева. Удобрение азотно-фосфорно-калийное марка NPKS-4 (NPKS 15:15:15:11) внесено в дозе 30 кг д.в./га между культивацией и комбинированной обработкой. Расположение делянок систематическое. Норма высева – 1,3 млн/га всхожих семян. Способ посева – рядовой с междурядьями 15 см. Для посева использовали селекционную сеялку ССФК-7М. Глубина заделки семян составила 4-5 см. Перед посевом проводили протравливание семян инсектицидом Табу, ВСК в норме 1 л/т, в день посева семена люпина были обработаны биопрепаратом Ризолег, усиливающим симбиотическую азотфиксацию. Уборка на зеленую массу проведена 17 июля.

Результаты. Полевая всхожесть составила 97-98%, отклонения между вариантами были незначительные и находились в пределах ошибки опыта, что свидетельствует о наличии благоприятных условий во время прорастания семян и начального роста.

При сравнении урожайности укосной массы люпина узколистного с укосной массой гороха полевого (табл. 1) отмечена существенная прибавка у всех рассматриваемых сортов люпина узколистного не менее чем на 39,7%. Наиболее урожайным по зеленой массе оказался сорт Федоровский (715,5 ц/га). Наименьший уровень урожайности получен у сорта Аккорд (587,5 ц/га), но даже это значение превышает показатели гороха Указ. Значения урожайности по зеленой массе достоверно превышают показатели контрольного сорта гороха у всех сортов люпина узколистного.

Таблица 1

**Урожайность вегетативной массы (зеленой)
сортов зернобобовых, ц/га**

Сорт	Зеленая масса			Абсолютно сухая масса		
	в среднем, ц/га	± к Указ		в среднем, ц/га	± к Указ	
		ц/га	%		ц/га	ц/га
Указ (горох)	420,5	0,00	0,0	130,2	0,0	0,0
Сидерат 46	663,3•	+242,8	+57,7	115,6	-14,6	-11,2
Аккорд	587,5•	+167,0	+39,7	156,6•	+26,4	+20,3
Федоровский	715,5•	+295,0	+70,2	139,3	+9,1	+7,0
Меценат	675,8•	+255,3	+60,7	183,5•	+53,3	+40,9
НСР ₀₅		35,9			9,7	

Примечание: • – достоверно при $P \geq 0,05$

В некоторых случаях урожайность следует анализировать с учетом влажности зеленой массы. С этой точки зрения не все сорта люпина узколистного могут успешно конкурировать с традиционной зернобобовой культурой – горохом полевым. Достоверное превышение урожайности абсолютно сухой массы отмечено у сортов Аккорд (24,6 ц/га) и Меценат (53,3 ц/га). Достоверное снижение урожайности отмечено у сорта Сидерат 46 (ниже контроля на 11,2%). Показатели сорта Федоровский оказались выше контроля, однако находились в пределах ошибки опыта.

В структуре урожайности зеленой массы сортов люпина узколистного основная доля приходится на листья (46,7% в среднем) и стебли (45,1% в среднем) (табл. 2). По сравнению с горохом полевым растения люпина обладают большей облиственностью (в среднем в 2 раза), что является закономерным по причине разности морфологического строения растений. Доля листьев у изучаемых сортов люпина отличается между собой незначительно. Значительным количеством листьев обладают сорта Меценат (49,6%) и Аккорд (49%). Признак облиственности сортов люпина отличается средним коэффициентом вариации (12,3%).

Таблица 2

**Элементы структуры урожайности зеленой массы
сортов люпина узколистного**

Сорт	Приходится зеленой массы, %		
	листья	бобы	стебли
Указ (горох)	21,1±0,3	12,9±0,3	65,7±0,4
Сидерат 46	47,1±0,6*	7,8±0,3	45,2±0,6
Аккорд	49,0±0,6*	6,2±0,2	44,8±0,6
Федоровский	41,1±0,5*	7,9±0,1	51,0±0,4
Меценат	49,6±0,5*	10,7±0,4	39,7±0,4
V (по гороху), %	4,6	8,4	1,7
V (по люпину), %	12,3	24,1	10,3

Примечание: * – достоверно при $P \geq 0,05$

На бобы у сортов люпина приходится от 6,2 до 10,7%. Это достоверно ниже, чем у гороха полевого, что объясняется особенностями созревания плодов после оплодотворения. Наименьшая доля бобов отмечена у сорта Аккорд (6,2%). Вариабельность (V) этого признака значительная и достигает 24,1%. По сравнению с горохом полевым процент стеблей у люпина ниже (в среднем 41,2%). Наименьший про-

цент доли стеблей отмечен у сорта Меценат (39,7%). У сорта Федоровский этот показатель составляет 51,0%. Коэффициент вариации этого признака средний – 10,3%. По совокупности элементов продуктивности «листья + бобы» можно выделить сорт Меценат, у которого сумма этих показателей составляет 60,3%. У остальных сортов на листья и бобы приходится 49-55,2%.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что по сравнению с горохом полевым сорта люпина узколистного отличаются большей урожайностью. Максимальная урожайность отмечена у сорта Федоровский – 715,5 ц/га. По урожайности абсолютно сухой массы достоверное превышение контроля отмечено у сортов Аккорд (на 20,3%) и Меценат (на 53,3%). В структуре урожайности зеленой массы сортов люпина узколистного основная доля приходится на листья (46,7% в среднем). Значительным количеством листьев обладают сорта Меценат (49,6%) и Аккорд (49%). На бобы у сортов люпина приходится от 6,2 до 10,7%. Это достоверно ниже, чем у контроля. Доля стеблей люпина в общей массе урожая составляет в среднем 41,2%. По комплексу показателей «листья + бобы» можно выделить сорт Меценат, у которого их сумма составляет 60,3%.

Список литературы

1. Алкалоиды люпина узколистного как фактор, определяющий альтернативные пути использования и селекции культуры / М.А. Вишнякова, А.В. Кушнарева, Т.В. Шеленга, Г.П. Егорова // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020. Т. 24, № 6. С. 625-635.
2. Борисов Н.А. Влияние системы обработки почвы и уровня минерального питания на урожайность озимой пшеницы в условиях светло-серых лесных почв Волго-Вятского региона: специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Борисов Николай Андреевич. Кинель, 2019. 190 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. 336 с.
4. 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: Вятский государственный университет, 2022. С. 341-346.
5. Емелев С.А. Результаты экологического испытания сортов люпина узколистного в условиях Кировской области / С.А. Емелев, Е.С. Лыбенко // Вестник аграрной науки. 2023. № 3(102). С. 55-62.
6. Завалин А.А. Экология азотфиксации / А.А. Завалин, О.А. Соколов, Н.Я. Шмырева. М.: РАН, 2019 252 с.
7. Зеленев А.В., Солонкин А.В., Семинченко Е.В. Биологизированные приемы повышения плодородия светло-каштановых почв в полевых севооборотах

Нижнего Поволжья / А.В. Зеленев, А.В. Солонкин, Е.В. Семинченко Е.В. Волгоград: НВНИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, 2019. 140 с.

8. Конорев П.М. Люпин узколистный как важный элемент в органическом земледелии / П.М. Конорев, В.Н. Игонин, В.В. Казак // Агробиотехнология-2021: сборник статей международной научной конференции. Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. С. 815-819.

9. Лысенко О.Г. Особенности развития и хозяйственные показатели сортообразцов люпина узколистного в условиях Северо-Западного региона / О.Г. Лысенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 81. С. 114-118.

10. Продуктивность сортов люпина узколистного в условиях Среднего Урала / В.В. Чулкова, Г.В. Вяткина, В.А. Чулков, Т.В. Павленкова // Аграрный вестник Урала. 2022. № S14. С. 69-80.

11. Loshakov V.G. The green manure as a factor of agriculture biologization and nature-similar agrotechnology / V.G. Loshakov // Biogeosystem technique. 2015. №. 4. С. 374-395.

УДК 633.63

ТЕМПЕРАТУРА ПОЧВЫ КАК ФАКТОР ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ СРОК ПОСЕВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Р.И. Еникиев, И.Е. Свечников, Д.Р. Исламгулов
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье в ходе теоретического анализа источников литературы рассматривается влияние температуры почвы на прорастание семян сахарной свеклы и как важнейший фактор определяющий оптимальные сроки посева.

Ключевые слова: сахарная свекла, срок сева, температура, урожайность, корнеплоды, факторы.

Введение. Среди многих факторов, обеспечивающих получение высоких урожаев сахарной свеклы, большое значение имеют сроки посева. Они позволяют получить дружные, полные всходы и максимальный сбор сахара. Посев – важное звено в технологии возделывания сахарной свеклы. От сроков и качества его проведения зависят состояние всходов и успех последующего ухода за плантациями [11].

Цель исследования определение влияния температуры почвы на установление оптимального срока посева сахарной свеклы.

Методика. Проведен теоретический анализ источников научной литературы.

Результаты. Сахарная свекла – культура раннего сева и очень требовательная к теплу. Полнота всходов зависит от температуры почвы. Низкие температуры тормозят появление всходов свеклы даже при наличии необходимого количества влаги. Так, при температуре почвы 3-4 °С прорастание семян длится до 30 дней. При этом из-за малого запаса питательных веществ в семенах всходы получаются ослабленными, они в большей степени поражаются корнеедом, некоторые ростки погибают еще в почве, посевы изреживаются [1, 6].

Температура почвы 5-6 °С на глубине 5 см не может служить надежным показателем оптимального срока посева свеклы, так как даже при температуре 7-10 °С продолжительность периода посева-всходы растягивается до 27 дней. Только при температуре почвы выше 10°С этот период сокращается до 10 дней. Однако такая температура почвы устанавливается только в мае, следовательно, этот срок посева неприемлем, так как сокращает продолжительность вегетационного периода, что ведет к снижению урожайности. Поэтому свеклу следует сеять вслед за ранними яровыми, когда почва физически созревает и поддается хорошему крошению [2, 5].

К посеву сахарной свеклы необходимо приступать при температуре почвы на глубине 8 см 5-6 °С. Однако на практике большинство опытных агрономов определяют начало посева сахарной свеклы по степени спелости и крошения почвы и приступают к нему тогда, когда почва перестает мазаться и хорошо разрабатывается до мелкокомковатого состояния. При этом ее влажность достигает 60 % полной полевой влагоемкости и почвообрабатывающие орудия не выносят на поверхность комья земли, которые, высыхая, отрицательно влияют на качество посева и полноту всходов [7, 11].

По мнению И.В. Фетюхина (2014) для лучшего использования почвенной влаги в период набухания и прорастания посев сахарной свеклы начинают в ранние сроки, одновременно или сразу после высева ранних яровых культур. При этом почва должна быть хорошо прогретой (около 6-9 °С) на глубине посева семян, так как при недостатке тепла их прорастание затягивается и повышается повреждение всходов корнеедом. Минимальная температура почвы, при которой

появляются всходы, составляет 2-3 °С. При температуре почвы 10-11 °С семена прорастают через 8-10 дней [9].

Шпаар Д. (2012) рекомендуют провести посев в сжатые сроки, когда температура на глубине 10 см достигает 5-6 °С и верхний слой хорошо крошится. Если почва еще холодная, прорастание задерживается [10].

Сроки посева сахарной свеклы наступают тогда, когда почва хорошо разделяется (на глубину посева семян) рабочими органами культиваторов, не налипает на них и имеет температуру в течение 2-3 суток 5-8 °С. При этом продолжительность оптимального срока сева для сахарной свеклы составляет всего 4-6 дней [2, 8].

По мнению Л.С. Зенина и А.В. Ащеулова (2010) посев сахарной свеклы следует начинать только после «созревания» почвы, признаками которого является прогрев верхнего (до 10 см) слоя до 5-7 °С. Оптимальным уровнем влажности считается показатель не более 80% наименьшей влагоемкости [4].

В Центрально-Черноземных областях научно обоснованный оптимальный срок посева свеклы в различных районах наступает тогда, когда 10-сантиметровый слой почвы прогревается до 5-6 °С. Обычно это совпадает с посевом ранних зерновых культур (вторая-третья декада апреля) [3,11].

Оптимальные сроки посева сахарной свеклы в различных районах свеклосеяния обычно определяют по прогреванию 10-сантиметрового слоя почвы до 5-6 °С. К этому времени в большинстве случаев она достигает физической спелости и влаги в ней достаточно для получения дружных всходов [2].

Посев сахарной свеклы дражированными семенами необходимо проводить в оптимально ранние сроки, когда почва содержит достаточное количество влаги и хорошо поддается обработке, а температура ее в слое 0-10 см достигает 5-6 °С [7].

На структурных черноземах дражированные семена следует заделывать на 3-4 см, а в сухую весну и в южных районах – на 5 см. На мало оструктуренных, склонных к заплыванию почвах с повышенной кислотностью (серые и светло-серые лесные, темно-серые оподзоленные) дражированные семена целесообразно заделывать на глубину не более 2-3 см обязательно во влажный слой, что достигается лишь при ранних сроках посева [1,2].

Прорастание семян начинается, когда верхний слой прогревается до 6°C, и если температура на этом уровне сохраняется длительное время, то всходы свеклы появляются через 12-15 дней, при 10-12°C – через 8-10 дней, а при 15-25°C и оптимальной влажности – через 3-4 дня. Однако при такой высокой температуре возникает опасность недостатка влаги. Между тем при посеве в слишком влажную почву проростки отмирают от недостатка кислорода. Семя требует для прорастания примерно двукратное количество влаги по сравнению со своей массой, а дражированные семена – еще больше. Наиболее быстро и дружно всходы появляются при влажности 20-30% верхнего слоя почвы [7].

Исследованиями установлено, что чем выше среднесуточная температура воздуха во время подготовки почвы и посева семян свеклы, тем короче период от посева до появления всходов. К оптимальному сроку посева следует отнести тот период времени, когда устанавливается устойчивая среднесуточная температура воздуха 6-7 градусов тепла по Цельсию [3].

С повышением температуры обычно снижается влажность почвы. Семена свеклы могут прорасти при температуре 5-7°C. Такая среднесуточная температура бывает тогда, когда дневная температура воздуха и почвы достигает 15-20°C и выше. В дальнейшем идет быстрое ее нарастание, что значительно ускоряет прорастание семян. Поэтому для получения высокого урожая с высоким содержанием сахара свеклу надо сеять рано и обязательно заделывать в верхний влажный слой почвы [11].

Семена сахарной свеклы начинают прорасти при температуре 1-5°C, но при таких температурах семена прорастают медленно. Повышение температуры до 20 и выше градусов ускоряет процесс прорастания семян, однако с повышением температуры происходит интенсивное испарение влаги из верхних слоев почвы, что приводит к задержке прорастания семян из-за недостатка [2, 5].

В годы с поздней затяжной весной, когда обычно происходит быстрое нарастание температуры почвы, посев сахарной свеклы должен начинаться одновременно с посевом ранних яровых культур. В годы с нормальным ходом весны (по многолетним данным) лучший срок для посева свеклы – через 5-6 дней после начала посева ранних яровых, когда температура почвы достигает плюс 7-8 градусов [1, 9].

Чрезмерно ранний высев семян в холодную и несозревшую почву также нежелателен, особенно на малоструктурных тяжелых серых лесных, осолоделых и солонцеватых почвах, так как они обладают плохой аэрацией и медленно прогреваются. При этом сроки прорастания семян растягиваются, всходы изреживаются [2, 10].

Выводы. Таким образом, температура является важнейшим фактором внешней среды, от которого зависит интенсивность роста и развития сахарной свеклы. Низкие температуры тормозят появление всходов свеклы даже при наличии необходимого количества влаги. Минимальная температура прорастания семян свеклы 3...4°C, однако, при этом набухание и прорастание протекает очень медленно. Наиболее благоприятные сроки посева сахарной свеклы устанавливаются прогревании почвы до 6-8°C на глубине заделки семян.

Список литературы

1. Еникиев Р.И. Влияние сроков посева сахарной свеклы на продуктивность и технологические качества / Р.И. Еникиев, Д.Р. Исламгулов // Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Башкирский государственный аграрный университет. 2014. С. 54-57.
2. Еникиев Р.И. Продуктивность и технологические качества корнеплодов сахарной свеклы при разных сроках посева в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан : автореф. дис.... канд. с.-х. наук / Р.И. Еникиев. Уфа: Башкирский ГАУ, 2021. 20с.
3. Еникиев Р.И. Сроки посева и продуктивность корнеплодов сахарной свеклы в условиях Республики Башкортостан / Р.И. Еникиев, Д.Р. Исламгулов, Р.Р. Алимгафаров // Земельная реформа и эффективность использования земли в аграрной сфере экономики: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. С. 316-318.
4. Зенин Л.С. Особенности проведения предпосевной обработки почвы и сева / Л. С. Зенин, А. В. Ащеулов // Сахарная свекла. 2010. №3. С. 26-27.
5. Исламгулов Д.Р. Влияние густоты стояния растений сахарной свеклы на технологические качества корнеплодов / Д.Р. Исламгулов // Сахар. 2015. № 2. С. 26-28.
6. Исламгулов Д.Р. Продуктивность и технологические качества корнеплодов сахарной свеклы при внесении азотного удобрения в различной дозе / Д.Р. Исламгулов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 35-39.
7. Исламгулов Д.Р. Продуктивность корнеплодов сахарной свеклы при различных сроках посева / Д.Р. Исламгулов, Р.И. Еникиев, Т.Р. Ахметьянов // Найновите научни постижения-2016: Материали за XII Международна научна практична конференция. 2016. С. 87-91.
8. Исламгулов Д.Р. Потери урожая сахарной свёклы вследствие загрязнения и подмораживания корнеплодов при разных сроках уборки / Д.Р. Исламгулов, Р.Р. Исмагилов, А.У. Бакирова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 3(71). С. 99-101.

9. Фетюхин И.В. Сроки сева и уборки сахарной свеклы в Ростовской области / И. В. Фетюхин, В. В. Черненко, А. И. Бочарников // Сахарная свекла. 2014. №2. С. 28-30.

10. Шпаар Д. Сахарная свекла. Выращивание, уборка, хранение / Д. Шпаар [и др.]. 5-е изд. ИД ООО DVL Агрорело, 2006. 315 с.

11. Enikiev, R.I. The timing of sugar beet sowing and the factors determining it / Enikiev R.I., Kamilanov A.A. // Приднепровский научный вестник. 2022. Т. 1. № 8. С. 72-75.

УДК 37.088

ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ КАФЕДРЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА ДЛЯ КАДРОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Ю. Н. Зубарев, Л.В. Фалалеева

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

E-mail: yn-zubarev@mail.ru, mildoch@yandex.ru

Аннотация. В руководствах по земледелию первых иностранных и русских учёных – аграрников были выделены две взаимосвязанные, но отдельные части, где в первой излагали общие вопросы возделывания полезных сельскохозяйственных культур, а во второй – характеризовались отдельные, частные растения и приёмы их выращивания. Так, в начале XIX века немецкий учёный, врач, аграрий, почвовед Альбрехт Даниэль Тээр и русский учёный–агроном, профессор, педагог практик по сельскому хозяйству, писатель, общественный деятель и основоположник отечественной школы сельскохозяйственной науки Иван Александрович Стебут, в своих трудах однажды определили современный характер и названия первой части, как общего земледелия, а второй, как частного земледелия, или растениеводства.

Не вызывает никакого сомнения тот факт, что собственно эти науки носят мировоззренческий и сущностный характер, поскольку связаны с обработкой почвы, сохраняющей и приумножающей её плодородие и возделыванием сельскохозяйственных продовольственных культур, которые и определяют агропродовольственную независимость регионов и продовольственную безопасность государства вместе с благосостоянием её граждан. Пермская кафедра частного

земледелия, или растениеводства создана в 1923 году, при этом на год позднее (1924) образована кафедра общего земледелия и методики опытного дела (с 1994 года – кафедра общего земледелия и защиты растений). Параллельная и переплетённая событиями история кафедр растениеводства и общего земледелия достойно прошла вековое испытание с выдающимися результатами.

Ключевые слова: инновационные технологии, адаптивная агротехника, экзистенциальная роль, кадровое обеспечение.

Введение. Так исторически сложилось в Пермской губернии, что первыми сельскохозяйственными кафедрами во вновь образованном в Пермском университете стали кабинет частного земледелия (растениеводства), созданный 23 мая 1923 года во главе с Аристоклием Александровичем Хребтовым и, кабинет общего земледелия и опытного дела, организованный в июле 1924 года, который возглавил Герман Александрович Танашев. Обе кафедры работали и развивались самостоятельно и параллельно на протяжении ста лет, до своего слияния 01.09.2023 года в одну общую кафедру агробιοтехнологий в составе которой оказались 26 человек профессорско-преподавательского состава, три лаборанта и 16 аспирантов. В её состав вошла ещё кафедра ботаники и физиологии растений.

Методика. Объектами исследований учеников научной школы общего земледелия и защиты растений под руководством профессора Ю.Н. Зубарева за 30 летний период (1983-2023) были многочисленные полевые, производственные и лабораторно-вегетационные опыты, проведённые в Среднем Предуралье и Удмуртской Республике [1-17]. В решение этих вопросов включается профессор Юрий Николаевич Зубарев – ученик Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, лауреата Государственной премии Удмуртской Республики, лауреата региональной премии имени профессора В.Н. Прокошева I-й степени в области биологии и сельского хозяйства, доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры растениеводства Валентины Михайловны Макаровой и кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры растениеводства Валентина Дмитриевича Бутолина.

Результаты. Первым руководителем и организатором уральской и пермской научной школы общего земледелия и защиты расте-

ний стал заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведовавший кафедрой общего земледелия в течение 30 лет (1962-1992) Михаил Николаевич Гуренёв, который подготовил 18 кандидатов наук.

Он стал автором и соавтором 90 научных публикаций, в том числе – четырёх учебников. Сам же будущий профессор М.Н. Гуренёв, окончил аспирантуру кафедры растениеводства Пермского сельскохозяйственного института имени академика Д.Н. Прянишникова и, под руководством заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.Н. Прокошева, в 1957 году. В Перми защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук на тему: «Агротехника возделывания однолетнего люпина на семена в условиях юго-западной части Пермской области».

Работая заведующим кафедрой общего земледелия, снова в 1974 году, в Перми, защитил диссертацию на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук на тему «Значение люпинов, кормовых бобовых растений и приёмов окультуривания дерново-подзолистых почв для повышения продуктивности земледелия восточных районов Европейской части СССР».

Следует отметить, что основателем первой и крупной на Урале и в Пермском крае в 50-60-х годах XX столетия, комплексной научной школы агрохимии, растениеводства и кормопроизводства, одной из наиболее значимых в стране, явился Василий Николаевич Прокошев, подготовивший 44 кандидатов и 5 докторов сельскохозяйственных наук. Он автор и соавтор 500 публикаций, в том числе 259 научных статей, семи учебников, семи монографий и книг, стал лауреатом научной премии имени академика Д.Н. Прянишникова и заслуженным деятелем науки РСФСР.

Кафедра растениеводства фактически была кадровым генератором и технологическим арсеналом для её выпускников, обучавшихся в аспирантуре, а впоследствии трудившихся на кафедре общего земледелия.

Так, Мирскова Ольга Николаевна, защитившая в 1956 году, в г. Омске, диссертацию на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук под руководством профессора В.Н. Прокошева на

тему «Устойчивость к перезимовке и урожайность клевера в Молотовской области» трудилась на кафедре общего земледелия длительные годы (1945-1970).

В 1965 году закончил исследования на кафедре растениеводства и защитил кандидатскую диссертацию Митянин Михаил Тихонович в г. Перми по теме: «Приёмы возделывания гречихи в связи с её биологическими особенностями на дерново-подзолистых почвах Предуралья». Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, профессор М.Т. Митянин работал на кафедре общего земледелия 50 лет (1965-2016 гг.).

В течение 16 лет (1983-1999) Юрий Николаевич Зубарев трудился на кафедре растениеводства, совмещая деятельность доцента кафедры и декана агрономического факультета (1993-1996). В 1999-2023 гг. – профессор, избранный заведующим кафедрой общего земледелия и защиты растений. В 1996-2002 гг. – проректор по научно-исследовательской работе вуза. В 2002-2007 гг. – ректор академии; 2012-2018 гг. – ректор академии/университета; 2018-2020 – советник ректора.

В 1987 году, в г. Перми, ассистент Ю.Н. Зубарев защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук на тему: «Агротехнические приёмы повышения продуктивности покровных культур и клевера лугового в условиях интенсивного полевого кормопроизводства» (научный руководитель: заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.М. Макарова), а в 2003 году в Немчиновке (г. Москва) защищает докторскую диссертацию «Совершенствование технологических приёмов адаптивной интенсификации полевого травосеяния в Предуралье» (научный консультант: член-корреспондент РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой общего земледелия и методики опытного дела ТСХА А.В. Захаренко).

Профессор Ю.Н. Зубарев подготовил 15 кандидатов наук (в том числе: три – совместно с доцентом Л.В. Фалалеевой). Он автор и соавтор 635 публикаций, из них 530 – научных и учебных изданий, в том числе – шести монографий, 10 учебников и учебных пособий с грифом Федерального УМО сельского, лесного и рыбного хозяйства и четырёх патентов на изобретения.

Аспирант кафедры растениеводства Калинин Сергей Олегович в 2002 году защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук на тему: «Приёмы повышения урожайности и улучшения качества зерна яровой пшеницы в Предуралье» (научный руководитель: заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.М. Макарова) и в 2003 году перевёлся на кафедру общего земледелия и защиты растений, где успешно работал, до перехода в производственный агрохолдинг «Ашатли-Агро» главным агрономом.

В 1990-2002 гг. на кафедре растениеводства трудилась Любовь Валерьяновна Фалалеева, которая в 2002 году защитила диссертацию на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук на тему: «Приёмы формирования высокопродуктивных семенных агрофитоценозов козлятника восточного в Предуралье» под руководством заслуженного деятеля науки Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н.А. Халезова и кандидата сельскохозяйственных наук, профессора Ю.Н. Зубарева. В 2003 году ассистент Л.В. Фалалеева переводится на кафедру общего земледелия и защиты растений, где и работает теперь в составе объединённой 01.09.2023 года кафедры агробиотехнологий.

В этот период, происходит широкое изучение профессором Ю.Н. Зубаревым и его учениками, новых видов сельскохозяйственных культур, их продуктивного потенциала в чистых и смешанных посевах, технологии возделывания, разработка и внедрение инновационных систем и приёмов обработки почвы, комплексной защиты сельскохозяйственных культур. Определены три главных направления, по которым работали аспиранты и учёные общего земледелия и защиты растений.

1. Интродукция новых культур и освоение адаптивной технологии высокопродуктивных многолетних трав универсального использования в Среднем Предуралье (Горынцев А.В., 1999 г.; Касаткина Н.И., 2001; Фалалеева Л.В., 2002; Субботина, Я.В., 2006; Байдин И.Г., 2007; Нечунаев М.А., 2017; Заболотнова М.В., 2022; Стряпунина (Пластун) М.А., 2023).

2. Инновационные системы обработки почвы и комплексные показатели качества в севооборотах Среднего Предуралья (Полякова

(Каменских) Н.Ю., 2002; Фомин Д.С., 2010; Феофилактова (Попова) И.М., 2012; Кучукбаев Э.Г., 2013; Лебедева Т.И., 2027; Черкашин А.Г., 2021).

3. Рационализация приёмов точного земледелия, дифференцированной обработки почвы и защиты растений зерновых и зернобобовых культур в Среднем Предуралье (Баландина Е.В., 2007; Чирков С.В., 2009; Юдин В.С., 2009; Новикова Т.В., 2024).

Выводы. 1. Завершены и апробированы современные технологии по трем направлениям деятельности кафедры общего земледелия и защиты растений.

2. Успешно функционирует научная школа уральского и пермского земледелия и инновационной агротехники и результативно функционирует аспирантура в составе семи аспирантов.

Список литературы

1. Байдин И.Г. Патент 2264066 Российская Федерация, мпк Ф 01 В 79-02 Способ выращивания козлятника восточного / Ю.Н. Зубарев, Н.А. Халезов, Л.В. Фалалеева, А.Г. Горынцев, И.Г. Байдин; заявитель и патентообладатель Пермская ГСХА имени академика Д.Н. Прянишникова, № 2004106282/12; завл. 03.03.2004; опубл. 20.11.2005, Бюл. №32; приоритет 03.03. 3004, № 2264066 С1 (Россия). – 3 с. ил.

2. Баландина Е.В. Вопросы применения инсектицидов в борьбе с вредителями козлятника восточного в Предуралье / Е.В. Баландина : монография. Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2009.101 с.

3. Учёт и определение вредных организмов в посевах сельскохозяйственных культур Предуралья / Ю.Н. Зубарев, Н.А. Третьяков, И.Н. Медведева. и др. М.: МСХА, 2003. 201 с.

4. Зубарев, Ю.Н. Приёмы адаптивной интенсификации козлятника восточного в системе земледелия Предуралья : монография / Ю.Н. Зубарев, Н.А. Халезов, А.В. Горынцев, А.В. Пермь, ПГСХА, 2001. 179 с.

5. Зубарев, Ю.Н. Адаптивные приёмы возделывания козлятника восточного на семена в Предуралье : монография / Ю.Н. Зубарев, Н.А. Халезов, Л.В. Фалалеева. Пермь: Изд-во ПГСХА, 2003. 82с.

6. Зубарев Ю.Н. Вопросы полевого травосеяния в Предуралье: монография / Ю.Н. Зубарев. М.: МСХА, 2003. 276 с.

7. Зубарев Ю.Н. Инновационные технологии в агробизнесе / Ю.Н. Зубарев, С.Л. Елисеев, Е.А. Ренёв. Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.

8. Зубарев Ю.Н. Системы точного земледелия / Ю.Н. Зубарев. Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 121 с.

9. Зубарев Ю.Н. Технология возделывания козлятника восточного на корм и семена в Среднем Предуралье / Ю.Н. Зубарев, Л.В. Фалалеева. Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 24 с.

10. Зубарев Ю.Н. Влияние агротехнических приёмов омоложения старовозрастного травостоя козлятника восточного на активность целлюлозоразрушающих бактерий почвы и образование клубеньков / Ю.Н. Зубарев, Л.В. Фалалеева, М.А. Нечунаев // Пермский аграрный вестник. 2016. № 3 (15). С. 16-22.

11. Зубарев Ю.Н. Влияние приёма ухода на засорённость посевов и урожайность семян сои в Среднем Предуралье / Ю.Н. Зубарев, Е.А. Кузнецова // Пермский аграрный вестник. 2021. № 4 (36). С. 46-51.
12. Зубарев Ю.Н. Агрометеорологические факторы формирования сорного компонента в агроценозе вики посевной с яровой пшеницей в Среднем Предуралье / Ю.Н. Зубарев, Д.С. Фомин, Т.В. Новикова // Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 1 (37). – С. 39-49.
13. Зубарев Ю.Н. Агроэкологические основы адаптивных севооборотов (классика, цифровизация, экономика) / Ю.Н. Зубарев, Д.С. Фомин, Н.Ю. Зубарев. Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ», 2022. 264 с.
14. Субботина Я.В. Газоны в Пермском крае: монография / Я.В. Субботина, Ю. Н. Зубарев. Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2010. 87 с.
15. Каменских Н.Ю. Выбор приёмов основной обработки почвы в Пермском крае: рекомендации / Н.Ю. Каменских. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 22 с.
16. Лебедева, Т.И., Зубарев, Ю.Н., Каменских Н.Ю. Влияние способа обработки почвы по чистому пару и протравливания семян на урожайность озимых зерновых культур в Среднем Предуралье / Т.И. Лебедева, Ю.Н. Зубарев, Н.Ю. Каменских // Пермский аграрный вестник. 2018. № 3 (23). С. 72-79.
17. Эффективность применения соединений на основе тиомочевины на яровой пшенице в Предуралье / С.В. Чирков, Ю.Н. Зубарев, И.Н. Медведева // Пермский аграрный вестник. 2013. № 4 (4). С.22-28.

УДК 633.1

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГУСТОТЫ ПОСЕВА И УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА СКИПЕТР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЁ НОРМЫ ВЫСЕВА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Ю.Н. Зубарев¹, Д.С. Фомин^{1,2}, Н.А. Зеленков^{1,2}

¹ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

²ФГНУ Пермский НИИСХ - филиал ПФИЦ УрО РАН, с. Лобаново,
Россия

E-mail: yn-zubarev@mail.ru, pniish@rambler.ru

Аннотация. Впервые в Пермском крае проведен полевой опыт направленный на исследование оптимальной нормы высева семян озимой пшеницы сорта Скипетр. Было выявлено, что повышение нормы высева приводит к снижению полевой всхожести семян. В условиях 2023 года оптимальной нормой высева озимой пшеницы Скипетр в Среднем Предуралье была 6 млн/га всхожих семян.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность зерна, густота всходов, полевая всхожесть, погодные условия, фенология культуры, норма высева.

Введение. В Пермском крае в течение последних лет площадь посева озимых культур составляет около 15-20 тыс. гектаров, или 6-8% общей площади посевов зерновых культур. В регионе длительное время выращиваются озимая рожь и озимая пшеница (примерно 2 тыс. га), а в последние годы распространяется озимая тритикале (1-1,5 тыс. га). Озимая пшеница, чаще других озимых культур, имеет проблемы с перезимовкой и подвержена гибели. Это обусловлено суровыми зимами с недостатком снега или с относительно теплыми условиями, а также особенностями биологии культуры и выбранными сортами, рекомендованными к возделыванию в условиях региона [1,2]. В таких случаях необходимо проводить внимательный отбор локально адаптированных сортов озимой пшеницы, учитывая особенности климата и почвенных условий. Также требуется определить оптимальную норму высева и правильно подготовить семена, учитывая срок посева и применение соответствующей агротехники [3, 4].

Норма высева семян играет важную роль в определении урожайности зерновых культур. Она оказывает существенное влияние на рост и развитие растений в течение осенней вегетации, а также их способность пережить суровые зимние условия. Это особенно важно для озимых зерновых культур, таких как рожь, пшеница и тритикале. Оптимальная норма высева способствует лучшей зимостойкости и высокой урожайности озимой пшеницы. В связи с этим, целью исследований является определение оптимальной нормы высева семян озимой пшеницы сорта Скипетр, учитывая местные агроклиматические и погодные условия [5].

Методика. Однофакторный опыт проведен в 2022-2023 гг. Схема опыта включала изучение норм высева от 4 до 7 млн/га всхожих семян. Опыт выполнен в шестикратной повторности. В качестве объекта исследования используется сорт мягкой озимой пшеницы Скипетр. Скипетр относится к среднеспелым сортам, хорошо адаптированным к различным условиям окружающей среды. Вегетационный период этого сорта длится от 284 до 338 дней.

Почва опытного участка дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, имеет среднекислую реакцию среды (pH_{KCl} 4,8), низкое содержание гумуса (2,9 %), высокое содержание обменного калия (376 мг/кг) и водорастворимого фосфора (155 мг/кг).

Агротехника, применяемая в полевом двухфакторном опыте, соответствует общепринятой для центральной зоны Пермского края,

за исключением изучаемых приемов. В севообороте предшественником был чистый пар. Посев проведен 25 августа 2022 года, на глубину 4-5 см, рядовым способом с использованием сеялки Amazon D9-4000. Семена были предварительно обработаны препаратом Грандсил КС в рекомендуемых дозах для озимой пшеницы – 0,4-0,5 л/т. Уход за посевами состоял из однократной обработки гербицидом, МД (0,3 л/га) весной в фазе кущения с использованием раствора в объеме 200 л/га. Уборка урожая проводилась комбайном Сампо SR 2010 в фазе полной спелости зерна.

Результаты. В 2023 году в Пермском крае наблюдали нетипичные погодные условия. Температура в апреле была выше по сравнению с прошлыми годами[6].

В фазе кущения наблюдали недостаточное увлажнение, что оказало негативное воздействие на формирование генеративных органов растений и потенциала и закладки будущего урожая культуры. В остальные периоды наблюдали также засушливые условия (ГТК <0,9), что оказало большое влияние на продуктивность растений озимой пшеницы. Погодные условия по периодам развития культуры представлены в таблице 1.

Таблица 1

Погодные условия и прохождение фенологических фаз развития озимой пшеницы (2022-2023 гг.)

Фазы развития, межфазный период	Дата		Продолжительность, дней	Сумма		ГТК
	начало	конец		температура, °С	осадков, мм	
Посев - всходы	10.09	25.09	15	170,7	9,0	0,52
Всходы – летне-осеннее кущение до окончания вегетации и «ухода в зиму»	25.09	13.11	49	10	0	0
Зимовка растений	13.11	18.04	156	0	0	0
Весеннее возобновление вегетации – выход в трубку	18.04	07.05	19	127,1	1,1	0,08
Выход в трубку – колошение	07.05	05.06	29	435,9	22,3	0,51
Колошение – молочное состояние зерна	05.06	26.06	21	237,3	9,7	0,45
Молочное состояние - восковая спелость зерна	26.06	07.07	11	239,3	23,4	0,97
Восковая спелость – уборка	07.07	27.07	20	416,8	39,1	0,93
Вегетационный период (посев – уборка зерна)	10.09	27.07	320	1637,1	104,6	0,64

Для оптимального развития озимой пшеницы от посева до появления всходов требуется от 115 до 140°С активных температур. В 2022 году, хотя было достаточное количество тепла для этой фазы, возникла проблема с недостатком влаги (ГТК = 0,52). После посева был проведен подсчет густоты всходов и полевой всхожести.

Так же, после схода снега и возобновления вегетации был проведён учёт перезимовавших растений, рассчитана выживаемость за летний период вегетации. Данные по формированию урожайности представлены в таблице 2.

Таблица 2

Биофрологические особенности формирования густоты посева и урожайности озимой пшеницы сорта Скипетр, 2023 г.

Норма высева млн /га	Фактически высеяно семян, шт./м ²	Всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Перезимовавших растений		Растений перед уборкой, шт./м ²	Сохранность, %	Продуктивных стеблей перед уборкой, шт./м ²	Урожайность	
				шт./м ²	%				биол., г/м ²	факт., т/га
4	394	289	73	199	69	180	90	320	229	1,90
5	495	394	79	256	65	214	84	351	324	1,79
6	606	497	82	306	62	272	89	396	380	2,37
7	693	602	86	402	66	378	94	458	408	2,47
Ошибка опыта Sx, ц									1,83	
Ошибка разности средних Sd, ц									2,59	
Критерий Стьюдента t									2,13	
НСР ₀₅ , т/га									0,553	
Относительная точность опыта Sx%									8,60	

При анализе данных можно заметить, что с увеличением нормы высева семян наблюдается повышение полевой всхожести. Так, при высеве 4 млн всхожих семян на гектар, полевая всхожесть составила 72%. При высеве 5 млн/га семян – 79%, 6 млн/га – 83% и 7 млн/га – 86%. Перезимовка и сохранность растений не зависели от нормы высева. Густота продуктивного стеблестоя при норме высева составила 408 шт./м², что на 28-179 шт./м² больше, чем при более низких нормах высева.

Полученные средние значения урожайности по опыту, в условиях данного засушливого года варьировались от 1,90 до 2,47 т/га.

Максимальная урожайность по опыту, составила 2,47 т/га при норме высева 7 млн всхожих семян/га. Уменьшение нормы высева на

1 млн всхожих семян/га приводит к небольшому снижению урожайности на 0,10 т/га, но позволяет сэкономить семенной материал. Нормы высева 4 и 5 млн показывают низкую урожайность, соответственно 1,90 и 1,79 т/га.

Выводы. В условиях 2023 года оптимальной нормой высева озимой пшеницы Скипетр в Среднем Предуралье была 6 млн/га всхожих семян.

Список литературы

1. Зубарев Ю. Н. Влияние нормы высева на фотосинтез и урожайность озимой ржи / Ю.Н. Зубарев, А.Н. Корзухин // Селекция, семеноводство и интенсификация производства зерна на Урал: Межвуз. сб. науч. тр. Пермского СХИ. Пермь, 1989. С. 87-92.

2. Зубарев Ю.Н. Влияние способа обработки почвы в чистом пару и протравливания семян на урожайность озимых культур в Среднем Предуралье / Ю.Н. Зубарев, Т.И. Лебедева, Н.Ю. Каменских // Пермский аграрный вестник. 2018. № 3 (23). С. 72-79.

3. Иванова М.С. Биохимический состав зерна озимых культур в зависимости от срока посева и нормы высева / М.С. Иванова // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК: Всероссийская (национальная) науч.- практ. конф. (Нальчик, 27-28.04.2022). Нальчик, 2022. С.120-123.

4. Иванова М.С. Приёмы повышения продуктивности озимых зерновых культур на Среднем Урале : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. Ижевск, 2023. 19 с.

5. Влияние приемов основной обработки почвы, норм высева семян на засоренность посевов и урожайность зерна озимой пшеницы / В. Е. Торилов, О. В. Мельникова, В. М. Никифоров и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2(96). С. 9-15.

6. Gismeteo URL: <https://www.gismeteo.ru/> (Дата обращения: 05.09.2023).

УДК 631.92

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ВИКИ ПОСЕВНОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Ю.Н. Зубарев¹, Д.С. Фомин^{1,2}, Т.В. Новикова^{1,2}

¹ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

²ФГНУ Пермский НИИСХ - филиал ПФИЦ УрО РАН, с. Лобаново, Россия

E-mail: pniish@rambler.ru, yn-zubarev@mail.ru

Аннотация. Были проведены двухлетние полевые опыты (2022-2023), в ходе которых проводилось экспериментальное и практическое апробирование интервалов урожайности зерновой смеси со-

стоящей из вики посевной и яровой пшеницы. Опыты включали дифференцированное внесение удобрений и гербицида с использованием данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Ключевые слова: урожайность зерна, удобрение, дифференцированное внесение, гербицид, вико - пшеничная смесь, точное земледелие.

Введение. В XXI веке сельскохозяйственные предприятия все больше стремятся к оптимизации своего функционирования, ищут продуктивные и ранние сорта зерновых и бобовых культур для увеличения урожайности. Однако ограниченные финансы часто мешают полной оптимизации процессов от посева до сбора урожая [3]. Некоторые предприятия в Пермском крае постепенно переходят на новейшее оборудование и начинают использовать данные дистанционного зондирования Земли и автоматизацию процессов, что позволяет сокращать расходы на удобрения и гербициды, а также экономить время при обработке информации. Все это направлено на сохранение бюджета предприятия и повышение продуктивности [1, 2, 4].

В современном сельском хозяйстве активно используются элементы технологии «точного земледелия» [7]. При обработке почвы пестицидами расчет внесения удобрений производится либо с помощью датчиков на сельскохозяйственной технике, предоставляющих данные о состоянии посевов в соответствии с картографическим заданием, либо путем формирования картографического задания перед выездом на поле на основе данных дистанционного зондирования Земли [8]. Результаты, полученные с помощью данных ДЗЗ, интегрируются в цифровой инструментарий сельскохозяйственной техники.

Полегание растений – один из многих факторов, влияющих на это. Смешанные культуры, такие как вико яровая, следует использовать в сочетании с зерновыми культурами, выращиваемыми в весенний сезон [6].

Цель исследований состояла в изучение возможности практического применения внесения удобрений и гербицидов на основе данных дистанционного зондирования Земли и их влияния на урожайность однолетних злаковых смесей вики с яровой пшеницей при разных нормах высева.

Методика. Работа выполняется на кафедре агробиотехнологий в ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ и лаборатории прецизионных технологий в земледелии ФГБНУ Пермский НИИСХ–филиала ПФИЦ УрО РАН. Полевые факториальные исследования продолжались в течение двух лет (с 2022 по 2023 год).

Схема полевого трёхфакторного опыта: фактор А – доза применения удобрения: A_1 – ($N_{15}P_{60}K_{60}$) – средняя рекомендованная доза для бобово-злаковых смесей в Среднем Предуралье; A_2 – расчётные дозы НРК с использованием дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Фактор В – применение гербицида: V_1 – без обработки (контроль), V_2 – сплошное опрыскивание посева, V_3 – дифференцированное опрыскивание с учётом экономического порога вредоносности сорняков (ЭПВ). Фактор С – соотношение компонентов при посеве (вика + пшеница), % : C_1 –100+0; C_2 – 0+100; C_3 –85+15; C_4 –70+30; C_5 –55+45; C_6 – 40+60. Размещение делянок – систематическое в два яруса, повторность – четырёхкратная. Общая площадь делянки (А) – 0,21 га, учётная – 0,11 га. Общая площадь делянки (В) – 480 м², учётная – 360 м². Общая площадь (С) – 96 м², учётная – 60 м².

При внесении минеральных удобрений дифференцированным способом до посева были определены зоны продуктивности с использованием данных дистанционного зондирования Земли. В интервалах зон с разной продуктивностью, отобраны почвенные пробы для определения агрохимических показателей (значения варьировали от 131,19 кг/га до 615,10 кг/га P_2O_5 ; K_2O от 210 кг/га до 684 кг/га) и методом элементарного баланса создавались карты-задания для внесения минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га. Перед расчётом доз внесения удобрений, образцы удобрений были проанализированы в сертифицированной лаборатории Пермского НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН. По результатам исследований содержание действующего вещества составило: в карбамиде (N-48,9 %), аммофосе (P_2O_5 – 49,2 %; N-12,4 %) и калий хлористом (K_2O -54,9 %).

При учете сорных растений определяли количество многолетних и однолетних сорняков, а при превышении экономического порога вредоносности определенного вида проводили опрыскивание. Для уничтожения сорных растений в смесях вико-пшеницы использовался

гербицид Линтаплант, КС (0,5-0,8 л/га) с использованием 200 л рабочей жидкости на гектар.

В 2022 году в течение вегетационного периода было больше солнечного света и достаточно влаги, а в 2023 году было еще жарче и суше. Несмотря на то, что с течением времени погодные условия менялись, влажность была достаточной для роста растений на критических этапах развития кущения яровой пшеницы и разветвления вики в 2022 году. Кроме того, формированию и развитию сельскохозяйственных культур по-прежнему препятствовал недостаток влаги в почве по состоянию на 2023 год.

При выращивании культур придерживались общепринятой технологии возделывания яровых зерновых и зернобобовых культур в Пермском крае. Зяблевую вспашку выполняли с использованием оборотного полунавесного плуга KUNN Manager C5T/5, рано весной - боронование БЗТС – 1. Согласно схемы полевого опыта внесено предпосевное минеральное удобрение разбрасывателем Kuhn AXIS 40.2 M. Предпосевная культивация проведена универсальным культиватором КБМ – 8П. Посев вики и пшеницы в чистом виде и в смеси провели в годы исследований – 13.05.2022 и 07.05.2023 согласно схеме опыта – сеялкой Amazone d9 4000, с последующим послепосевным прикатыванием на следующий день катком ЗККШ-6.

Результаты. Наибольшая урожайность получена в чистом посеве пшеницы при использовании средне-рекомендуемой дозы удобрений и сплошным способом обработки гербицидом (2,47 т/га) (табл). Минимальная урожайность зафиксирована при возделывании вики в чистом посеве, с дифференцированным применением удобрений и сплошной обработкой гербицидом (0,74 т/га).

При возделывании вико - пшеничной смеси с применением средне-рекомендуемой дозы минеральных удобрений урожайность варьировала от 1,15 т/га до 2,01 т/га, в среднем 1,74 т/га. В посеве с дифференцированной технологией применения удобрений урожайность изменяется от 1,10 т/га до 1,81 т/га, в среднем 1,42 т/га. Выявлена возрастающая тенденция роста урожайности смеси с увеличением доли пшеницы. При соотношениях вики и пшеницы при посеве 70+30%, 55+45% и 40+60% получена равная урожайность в смесях 1,62-1,68 т/га.

Таблица

Урожайность зерна в посевах вико-пшеничной смеси с применения элементов точного земледелия, т/га, среднее 2022-2023 гг.

Удобрения (А)	Обработка гербицидом(В)	Фактор С						Среднее по фактору АВ	Отклонения
		Пшеница 100%	Вика 100%	Вика + пшеница (85+15%)	Вика + пшеница (70+30%)	Вика + пшеница (55+45%)	Вика + пшеница (40+60%)		
Рекомендуемая доза	Без обработки(к)	2,29	2,24	1,35	1,94	2,01	1,76	1,93	–
	сплошной способ	2,47	1,21	1,85	1,63	1,70	1,74	1,77	-0,17
	дифференцированный способ	1,98	1,09	1,15	1,54	1,70	1,61	1,51	-0,42
Дифф-ый способ	Без обработки(к)	1,37	1,34	1,54	1,77	1,64	1,81	1,58	-0,35
	сплошной способ	1,49	0,74	1,10	1,25	1,29	1,56	1,24	-0,69
	дифференцированный способ	1,53	1,15	1,11	1,56	1,69	1,60	1,44	-0,49
среднее по фактору С		1,85	1,29	1,35	1,62	1,67	1,68	1,58	–
отклонения		–	-0,56	-0,50	-0,24	-0,18	-0,17	–	–
НСР ₀₅									
главных эффектов		фактора А						0,03	
		фактора В и взаимодействия АВ						0,10	
		фактора С и взаимодействия АС						0,10	
частных различий		I порядка						0,11	
		II порядка						0,36	
		III порядка						0,25	

Применение гербицидов было не эффективным. Наибольшая средняя урожайность отмечена на контрольном варианте по фактору В без обработки гербицидом 2,01 т/га при средней дозе минеральных удобрений. Дифференцированное внесение гербицида проявило себя неоднозначно по сравнению со сплошным опрыскиванием, но при этом были сэкономлены материальные ресурсы, что привело к снижению затрат на 30% за счет избирательного применения гербицидов на платформе дистанционного зондирования Земли, что привело к повышению экономической эффективности производства.

Выводы. Оптимальным долевым соотношением компонентов в посеве однолетней зерновой смеси вики посевной и яровой пшеницы пшеничной смеси является 55+45% сформировавшей урожайностью

зерна – 2,01 т/га при сплошном применении средней дозы удобрений и 1,69 т/га – при дифференцированном внесении удобрения с применением дистанционного зондирования Земли и учётом экономического порога вредоносности сорняков, что позволило сократить расход гербицида и удобрения.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: «Колос». Москва, 2011. 416 с.
2. Зубарев Ю.Н. Системы точного земледелия: учебное пособие / Ю.Н. Зубарев. Пермь, 2012. 121 с.
3. Зубарев Ю.Н. Агроэкологические основы адаптивных севооборотов (классика, инновации, экономика): учебное пособие / Ю.Н. Зубарев, Д.С.Фомин, Н.Ю. Зубарев. Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ». 2022. 256 с.
4. Михайлова Л.А. Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур на почвах Предуралья / Л.А. Михайлова, Т.А. Кротких // Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 223 с.
5. Пасынкова Е.Н. Азотное питание, урожайность и качество зерна яровой пшеницы в одновидовом и смешанном с викой посевах / Е.Н. Пасынкова // Агрохимия. 2009. №2. С. 18.
6. Пасынкова Е.Н. Особенности накопления белка и пластических веществ в зерне яровой пшеницы, возделываемой в смешанных посевах с викой / Е.Н. Пасынкова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2009. № (4). С. 48-52.
7. Фомин Д.С. Влияние вида пара и фона питания на засоренность посевов и продуктивность севооборотов / Д.С. Фомин, В.Р. Ямалтдинова, И.С. Тетерлев // Пермский аграрный вестник. 2016. № 4(16). С. 55-60.
8. Применение данных дистанционного зондирования для информационного обеспечения системы точного земледелия / В.Л. Быков, Л.В. Быков, М.В. Новородская // Вестник ОмГАУ. 2016. №1. С. 146-154.

УДК.633.37

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО В ПЕРВЫЙ ГОД ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ РАЗНЫХ ДОЗАХ ИЗВЕСТИ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

К.Ю. Иванова^{1,2}, Э.Д. Акманаев¹

¹ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

²Пермский НИИСХ – филиал ПФИЦ УрО РАН, с. Лобаново, Россия,
E-mail: ¹ivanova.kse78@gmail.com, ²akmanaev@mail.ru

Аннотация. Для создания прочной кормовой базы требуется улучшение структуры посевов. Особое значение здесь имеют многолетние бобовые травы. Одной из таких культур является новая для ре-

гиона культура эспарцет песчаный. В статье представлены результаты первого года использования эспарцета песчаного на семенные цели при разных дозах извести и минеральных удобрений в условиях Среднего Предуралья.

Ключевые слова: эспарцет песчаный, известь, минеральные удобрения.

Введение. В сельскохозяйственном производстве в настоящий момент наблюдается недостаточное применение минеральных, органических и известковых удобрений, что приводит к значительному снижению плодородия почвы [3]. Введение в севооборот многолетних, в частности, бобовых трав, помимо прочих мер биологизации земледелия является выгодным и реальным способом восстановить плодородие и увеличить объемы производства сельскохозяйственной продукции.

Структура посевных площадей под многолетними бобовыми травами должна совершенствоваться и одним из условий для их обновления служит расширение видового состава культур [4]. Введение в кормовой севооборот культуры эспарцет песчаный имеет важное значение. Эспарцет песчаный ценное кормовое растение, обладающее повышенным содержанием биологически активных соединений [2].

В Пермском НИИСХ - филиале ПФИЦ УрО РАН разработаны основные приемы возделывания эспарцета песчаного на кормовые цели в Пермском крае. Внедрены его посевы в сельскохозяйственное производство. Для полноценного использования эспарцета песчаного наблюдается дефицит посевного материала, поэтому необходимо разработать технологию возделывания его на семена в условиях Среднего Предуралья.

Цель исследования – изучить семенную продуктивность эспарцета песчаного при разных дозах извести и минеральных удобрений.

Методика. Опыт «Сравнительная оценка урожайности семян эспарцета песчаного при разных дозах извести и минеральных удобрений» был заложен в 2022 году на опытном поле Пермского НИИСХ филиал ПФИЦ УрО РАН по следующей схеме. Фактор А – доза извести, рассчитанная по гидролитической кислотности (Нг): А₁ – 0 (контроль); А₂ – 1,5; А₃ – 2,0. Фактор В – дозы внесения удобрений, кг/га действующего вещества (д.в.): В₁ – 0 (контроль); В₂ – N₃₀; В₃ – P₆₀ K₆₀; В₄ – N₃₀ P₆₀ K₆₀.

Расположение вариантов – систематическое, методом расщеплённых делянок, повторность трехкратная [1]. Размер делянки: $S_{\text{общ.}} - 4 \times 14 = 56 \text{ м}^2$; $S_{\text{уч.}} - 2,6 \times 12,6 = 32,8 \text{ м}^2$. Сорт СибНИИК 30. Способ посева беспокровный. Срок посева – весенний.

В связи с тем, что агротехника возделывания эспарцета песчаного на семена в условиях Пермского края не изучена, за основу взята агротехника на зеленый корм. Способ посева рядовой, норма высева 3 млн всх. семян/га. Удобрения и известь внесены согласно схеме опыта. Также было проведено ранневесеннее боронование травостоя, применен гербицид.

Результаты. Посев проведен 31 мая 2022 г., всходы появились через 8 дней после посева. Полевая всхожесть находилась в интервале от 56,2 до 70,2%, максимальной была в вариантах с внесением азота в дозе 30 кг/га в независимости от известкового фона.

Возобновление весенней вегетации отмечено 18 апреля 2023 года, вегетационный период культуры составил 101 день. После перезимовки около 10 % растений выпало из травостоя, перезимовка составила от 46,2 до 65,2 %. Лучше всего перезимовали варианты без внесения извести.

Уборку опыта проводили 27 июля, при побурении более 60-70 % бобов. Урожайность в опыте составила от 323,3 до 555,8 кг/га (табл.).

При применении извести отмечается положительная тенденция к увеличению урожайности. Однако, в среднем по данному фактору существенного влияния на урожайность не выявлено ($F_{\phi} < F_T$). Выявлено ингибирующее действие доз удобрений по сравнению с контрольным вариантом, урожайность снижается на 8-40%.

Таблица

Урожайность эспарцета песчаного в зависимости от доз извести и минеральных удобрений, кг/га, 2023г.

Доза внесения удобрений, кг /га (B)	Доза извести (по H_T)(A)			Среднее по ф. B
	0	1,5	2,0	
0 (Контроль)	410,8	555,8	408,9	458,3
N_{30}	426,1	384,3	463,5	424,6
$P_{60} K_{60}$	371,3	343,9	417,4	377,5
$N_{30} P_{60} K_{60}$	323,3	341,3	358,9	341,1
Среднее по ф. A	382,9	406,3	412,1	
HCP_{05}	главных эффектов		частных эффектов	
фактора A	$F_{\phi} < F_T$		88,1	
фактора B	28,0		48,6	

Действие извести в дозе 1,5 Нг обеспечило существенную прибавку урожайности на 145 кг/га, по сравнению с контролем на варианте без удобрений. В данном варианте получена максимальная урожайность семян.

В варианте с внесением извести в двойном объеме (2,0 Нг) выявлено существенное различие между контрольным вариантом и вариантом с внесением азотных удобрений. Вариант N₃₀ показал прибавку урожая 54,6 кг/га.

Выводы. По итогам одногодичных исследований можно сделать предварительный вывод о том, что при возделывании эспарцета песчаного на семена в условиях Пермского края достаточно известковать из расчета 1,5 Нг. Внесение удобрений приводит к снижению урожайности.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А.Доспехов – Изд. 5-е, доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Матолинец Н. Н. Целесообразность интродукции эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria*) – новой многолетней бобовой культуры / Н.Н. Матолинец, В. А. Волошин // Аграрный вестник Урала. 2016. № 7(149). С. 28-33.
3. Турусов В.И. Эспарцет как фактор стабилизации плодородия почв / В.И.Турусов, Ю.И. Чевердин, Т.И. Дьячкова // Современные проблемы науки и образования. 2012. №2. С. 4.
4. Черкасов Г. Н. Многолетние травы – важнейший ресурс повышения плодородия почвы и продуктивности земель / Г. Н. Черкасов // Кормопроизводство. 2017. № 1. С. 18-20.

УДК 635.263:631.5

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЛУКА ШАЛОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Т.Е. Иванова, Е.В. Соколова, Т.Н. Тутова
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия
e-mail: ivanova.tan13@yandex.ru

Аннотация. В настоящее время существует большое разнообразие сортов лука шалота, в Удмуртской Республике выращивают преимущественно сортобразцы. С целью определения продуктивности местных сортобразцов при использовании разных фракций посадочного материала проведены исследования в 2020 г. в поселке Италмас

Завьяловского района Удмуртской Республики. В задачу исследований входило изучение влияния посадочного материала на урожайность сортообразцов лука шалота и ее структуру. В результате исследований при посадке крупного посадочного материала по сортообразцам 1/16 и 2/16 получено увеличение товарной урожайности лука шалота на 0,49 и 0,22 кг/м² и снижение по мелкой фракции на 0,42 и 0,31 кг/м² соответственно.

Ключевые слова: лук шалот, сортообразец, посадочный материал, урожайность, масса луковицы.

Введение. Среди всех овощей лук шалот по своим питательным и диетическим свойствам является наиболее ценной культурой. Лук шалот более нежный по вкусу, чем другие луковые культуры.

Шалот различается от репчатого лука луковицами меньшего диаметра, быстрыми темпами роста и развития и продолжительным периодом покоя. Мочковатая корневая система находится в верхнем пахотном слое, требует высокого плодородия почвы и внесения органических и минеральных удобрений [1, 4-7, 10].

Важными свойствами при выращивании лука являются товарность, высокая урожайность, качество и способность хорошо и длительное время храниться. При выращивании лука, большое значение имеет сорт. При выборе сорта следует обратить внимание на биологию и требования лука к условиям произрастания. В качестве посадочного материала лука шалота в основном используют выборки, при посадке крупных луковиц в гнезде формируется большое количество мелких луковиц [2, 3, 8, 9].

Методика. В 2020 г. на луке шалоте был заложен двухфакторный опыт: фактор А – местные сортообразцы (1/16-контроль, 2/16), фактор В – фракция посадочного материала: мелкая (10-15 г), средняя (20-25 г) – контроль, крупная (30-35 г). Схема посадки 30x20 см. В опытах размещение вариантов методом расщепленных делянок, четырехкратной повторности.

Исследования проводили на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Содержание гумуса составило 2,01%, что является низким. По степени кислотности – близкая к нейтральной, что соответствует требованиям культуры. Обеспеченность почв подвиж-

ным фосфором (349 мг/кг) – очень высокая. Содержание обменного калия (135 мг/кг) – повышенное.

Результаты. Число всходов и выживаемость растений лука шалота по вариантам были на одинаковом уровне (табл. 1). Снижение числа растений к уборке по образцу 2/16 составило в среднем 0,5 шт./м² при НСР₀₅ главных эффектов фактора А 0,3 шт./м².

Таблица 1

Влияние фракции посадочного материала на число всходов, растений к уборке и выживаемость сортообразцов лука шалота

Сортообразец (А)	Фракция посадочного материала (В)	Всходы, шт./м ²	Растений к уборке, шт./м ²	Выживаемость растений, %
1/16 (к)	мелкая	16,2	15,9	98
	средняя (к)	15,9	15,5	97
	крупная	15,3	15,0	98
2/16	мелкая	15,7	14,8	94
	средняя (к)	15,2	14,5	95
	крупная	15,9	15,8	99
НСР ₀₅ частных различий А		F _φ <F ₀₅	0,5	F _φ <F ₀₅
НСР ₀₅ частных различий В		F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅
НСР ₀₅ главных эффектов А		F _φ <F ₀₅	0,3	F _φ <F ₀₅
НСР ₀₅ главных эффектов В		F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅

При посадке крупного посадочного материала по сортообразцам 1/16 и 2/16 получено увеличение общей урожайности лука шалота на 0,47 и 0,23 кг/м² и снижение по мелкой фракции на 0,55 и 0,37 кг/м² соответственно при НСР₀₅ частных различий фактора В 0,23 кг/м² (табл. 2).

Таблица 2

Влияние фракции посадочного материала на общую урожайность сортообразцов лука шалота и ее структуру

Сортообразец (А)	Фракция посадочного материала (В)	Урожайность, кг/м ²	Луковиц в гнезде шт.	Масса луковицы, г
1/16 (к)	мелкая	1,83	2,9	41,1
	средняя (к)	2,38	4,4	34,5
	крупная	2,85	6,6	28,3
2/16	мелкая	2,12	2,9	49,1
	средняя (к)	2,49	3,9	43,8
	крупная	2,72	4,6	37,6
НСР ₀₅ частных различий А		0,13	0,3	4,6
НСР ₀₅ частных различий В		0,23	0,7	7,6
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,07	0,2	2,6
НСР ₀₅ главных эффектов В		0,17	0,5	5,4

По мелкому посадочному материалу общее число луковиц в гнезде образовалось меньше по 1/16 на 1,5 шт. и 2/16 на 1,0 шт. при посадке крупной фракции данный показатель был выше на 2,2 и 0,7 шт. соответственно. По образцу 2/16 общее число луковиц в гнезде было меньше на 0,9 шт. (контроль 4,7 шт.) при НСР₀₅ главных эффектов фактора А 0,2 шт. При формировании меньшего числа луковиц в гнезде по 2/16 отмечено увеличение общей массы луковицы.

По 2/16 при посадке мелкой и средней фракции посадочного материала отмечено повышение товарной урожайности на 0,25 и 0,14 кг/м² и снижение по крупному посадочному материалу на 0,13 кг/м² при НСР₀₅ частных различий фактора А 0,06 кг/м² (табл. 3).

Закономерности изменений числа товарных луковиц в гнезде соответствуют изменениям общего числа луковиц в гнезде.

По сортообразцу 2/16 в сравнении с 1/16 по всем фракциям посадочного материала отмечено увеличение товарной массы луковицы на 9,6-10,8 г при НСР₀₅ частных различий фактора А 5,9 г. При посадке мелкой фракции товарная масса луковицы была выше в среднем на 5,6 г, по крупному посадочному материалу снижение данного показателя составило 6,3 г.

Таблица 3

Влияние фракции посадочного материала на товарную урожайность сортообразцов лука шалота и ее структуру

Сортообразец (А)	Фракция посадочного материала (В)	Товарная урожайность, кг/м ²	Товарных луковиц в гнезде шт.	Масса товарной луковицы, г
1/16 (к)	мелкая	1,83	2,9	41,1
	средняя (к)	2,38	4,4	34,5
	крупная	2,85	6,6	28,3
2/16	мелкая	2,12	2,9	49,1
	средняя (к)	2,49	3,9	43,8
	крупная	2,72	4,6	37,6
НСР ₀₅ частных различий А		0,13	0,3	4,6
НСР ₀₅ частных различий В		0,23	0,7	7,6
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,07	0,2	2,6
НСР ₀₅ главных эффектов В		0,17	0,5	5,4

Выводы. По крупной фракции посадочного материала получено увеличение общей и товарной урожайности сортообразцов лука шало-

та. По сортообразцу 2/16 относительно 1/16 по мелкой и средней фракциям посадочного материала отмечено повышение общей и товарной урожайности лука шалота и снижение по крупному посадочному материалу.

Список литературы

1. Иванова Т.Е. Применение микробиологических удобрений при выращивании лука шалота / Т.Е. Иванова, Е.В. Лекомцева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4 (60). С. 15-20.
2. Иванова Т.Е. Сравнительная оценка сортообразцов лука шалота в зависимости от массы посадочного материала в условиях Удмуртской Республики // Т.Е. Иванова, Е.В. Лекомцева // Состояние и перспективы развития садоводств Сибири: материалы II Национальной научно - практической конференции, посвященной 85-летию плодового сада Омского ГАУ имени профессора А.Д. Кизюрина. Омск, 2016. С. 48-51.
3. Иванова Т.Е. Урожайность сортообразцов лука шалота в зависимости от посадочного материала / Т.Е. Иванова, Е.В. Лекомцева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1 (69). С. 4-10.
4. Лекомцева Е.В. Применение доз органического удобрения при выращивании лука-шалота // Е.В. Лекомцева, Т.Е. Иванова // Современные направления и технологии в садоводстве, питомниководстве и овощеводстве: материалы Всероссийской научно - практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения М. Г. Концевого. Ижевск, 2022. С. 131-137.
5. Лекомцева Е.В. Сравнительная оценка применения комплексных минеральных удобрений при выращивании лука шалота / Е.В. Лекомцева, Т.Е. Иванова, О.А. Страдина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Международной научно - практической конференции. Ижевск, 2019. С. 47-52.
6. Мерзлякова В.В. Микроэлементы с макропользой / В.В. Мерзлякова, Е.В. Соколова, В.В. Сентемов. Гавриш, 2015. № 2. С. 34-39.
7. Соколова Е.В. Сравнить на практике / Е.В. Соколова, О.В. Коробейникова, В.М. Мерзлякова // Агробизнес. 2020. № 6 (65). С. 18-20.
8. Тутова Т. Н. Влияние сорта и срока посадки севка на урожайность лука репчатого / Т.Н. Тутова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4 (60). С. 43-48.
9. Тутова Т. Н. Сортовая реакция лука репчатого на сроки посадки севка // Современные достижения селекции и растений – производству: материалы Национальной научно - практической конференции / Т.Н. Тутова. Ижевск, 2021. С. 269-273.
10. Ivanova T. The use of complex fertilizers in the cultivation of shallot / T. Ivanova // Proceedings of the Ecological-Socio-Economic Systems «Models of Competition and Cooperation». Ekaterinburg, 2020. Vol. 392. P. 134-137.

ЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРГО

А.У. Идрисова, Д.Р. Исламгулов, Р.О. Александров

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

E-mail: aygul_bakirova@inbox.ru, damir_islamgulov@mail.ru,
rostislav.aleksandrov.01@gmail.com

Аннотация: На основании проведенного обзора отечественной и зарубежной литературы можно сделать вывод, что сорго, как сельскохозяйственная культура имеет большие перспективы для кормового и зернового хозяйства, также для людей с непереносимостью глютена.

Ключевые слова: сорго, диетотерапия, безглютеновое питание, корм, зеленая масса.

Введение. Сорго (лат. Sorghum) – уникальная злаковая культура как по своим биологическим признакам, так и по своим биологическим особенностям. Теплолюбивое, засухоустойчивое, солестойкое травянистое растение, внешне похожее на кукурузу. Хорошо адаптируется на различных видах почв. Включает около 30 видов.

Занимает 70-75 миллионов гектаров в мировом сельском хозяйстве и занимает пятое место после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Посевы сосредоточены в основном в Азии (49-50%) и Африке (32-33%). На их долю приходится 15% в Америке и только 2-3% в Австралии и Европе. Наиболее распространенным является зерновое сорго - около 60 миллионов гектаров посевов [2].

Существует несколько основных направлений в использовании сорго. Кормовое сорго используется для производства зеленых кормов, сена, сенажной массы, силоса, которые могут быть использованы в рационе крупного рогатого скота, свиней, лошадей, кроликов, домашней птицы и прудовой рыбы. Ученые выяснили, что затраты на единицу продукции посевов сорго значительно ниже, чем при выращивании других однолетних трав и корнеплодов, которые в настоящее время требуют значительно больших материальных и трудовых затрат.

Цель исследований — дать анализ научной литературы по вопросу о хозяйственном значении зерна сорго.

Методика. Проведен анализ источников научной литературы по вопросу хозяйственного значения зерна сорго.

Результаты. Зерна сорго обладают высокой питательной ценностью, в них содержатся белки, много клетчатки, а также железо, витамин В6 и другие полезные вещества. Зерновое сорго, созданное современными селекционерами, обладает большим потенциалом в диетическом питании людей, особенно страдающих целиакией, а также в ГНУ Северо-Кавказского научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Россельхозакадемии в Краснодаре, использование зерна сорго в производстве пищевого спирта было экономически оправдано.

Следует также отметить, что растения сорго обладают прекрасными фармакологическими свойствами для лечения некоторых заболеваний человеческого организма. Танин, извлеченный из семян сорго, может быть использован в качестве лечебного и профилактического средства для снижения риска сердечных и раковых заболеваний.

Принимая во внимание состояние производства энергии из ископаемых источников, достижения отечественной и зарубежной науки в области альтернативных источников с возобновляемыми ресурсами, можно сделать вывод, что технология получения биотоплива (биобутанола) из биомассы сорго экономически целесообразна [10].

Без знаний для биохимического анализа невозможно в полной мере оценить качество той или иной культуры. Сырой белок - это биохимический показатель, характеризующий качество зерна сорго с точки зрения его полезных свойств по аминокислотному составу. Но для получения полноценного корма большое значение имеет баланс аминокислотного состава белков, поэтому изучение лизина является важным при определении аминокислотного состава, в связи с тем, что он является лимитирующим фактором [9].

По содержанию крахмала сорго не уступает другим крахмало-содержащим культурам, содержание данного вещества в рассматриваемой культуре колеблется в пределах 66-70%, что дает основную часть энергии в рационе сельскохозяйственных животных [4].

Семена сорго также содержат в своей оболочке танин, который может снизить качество крахмала в процессе помола, а также снизить усвояемость зерна при кормлении сельскохозяйственных животных. Содержание танинов в семенах сорго имеет сильную положительную

корреляцию с окраской зерна, что указывает на то, что содержание танинов в белом или желтом сорго незначительно, а с увеличением интенсивности окраса процент танина увеличивается [5].

По мнению отечественных ученых, эталоном качества при оценке биохимического состава зерна основных зернофуражных культур является сорта с содержанием жира не ниже 4%. Некоторые из жирных кислот (линолевая, арахионовая) жизненно важна для нормальных метаболических процессов. Также было установлено, что масло сорго содержит значительное количество токоферола, но содержание стеринов, в том числе фитостеронов, в десять раз выше, что особенно ценно для современной медицинской промышленности [8].

Минералы выполняют важные физиологические функции: они поддерживают постоянное осмотическое давление в клетках живого организма, которое необходимо для всасывания и усвоения питательных веществ. Существует положительная корреляция с содержанием сырого протеина в некоторых сортах зерна сорго [6,7].

Повышенное содержание клетчатки в зерне снижает питательную ценность растительного корма. По данным В.М. Косолапова, эталоном качества, к которому необходимо стремиться в селекции зернофуражных культур, считается содержание сырой клетчатки не более 2,2%. Также в исследованиях Ковтунова В.В. выявлено, что у некоторых крупнозерных образцов отмечается пониженное содержание сырой клетчатки [1,3].

Выводы. Таким образом, сорго, как сельскохозяйственная культура имеет большие перспективы для кормового и зернового хозяйства. И для стабилизации уровня растениеводства в России, необходимо расширение посевов данной культуры и выявления наиболее продуктивных гибридов.

Список литературы

1. Алабушев А.В. Качество зерна коллекционных образцов сорго зернового / А.В. Алабушев, В.В. Ковтунов, Н.А. Ковтунова. Ростов – н/Д: ЗАО «Книга», 2013. 144 с.
2. Сорго – культура для засушливых территорий / С.И. Горпиниченко, Н.А. Ковтунова, В.В. Ковтунов и др. // Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 3. №3 (31). С. 5-10.
3. Ковтунова Н.А. Биоразнообразие сорго // Зерновое хозяйство России / Н.А. Ковтунова, В.В. Ковтунов . 2018. № 5 С. 49-52.
4. Муслимов М.Г. Современное состояние и основные направления развития кормопроизводства в республике Дагестан / М.Г. Муслимов // Современные проблемы инновационного развития сельского хозяйства и научные пути техно-

логической модернизации АПК: Материалы международной научно-практической конференции. Махачкала, 2016. С. 75-80.

5. Изменчивость основных элементов продуктивности сахарного сорго / А.Е. Романюкин, Н.А. Ковтунова, В.А. Шуршалин и др. // Зерновое хозяйство России. 2022. № 3. С. 69-75.

6. Тестирование новых сортов кормового сорго в лабораторных условиях на холодостойкость / Д.С. Семин, О.П. Кибальник, И.Г. Ефремова // Научное обеспечение устойчивого развития растениеводства в условиях аридизации климата: Материалы Международной заочной научно-практической конференции. Саратов: Россорго, 2017. С. 34-39.

7. Старчак В.И. Изучение сортообразцов зернового сорго и создание исходного материала для селекции в засушливом Поволжье / В.И. Старчак // Вестник Вятской ГСХА. 2020. № 1. С. 5.

8. Стафийчук А.А., Телятников Н.Я. Кормовые достоинства сорго. Колос. 1967. С 197-221.

9. Шепель Н.А. Наследование содержания белка и лизина гибридами сорго / Н.А. Шепель, Н.Я. Коломиец, П.Н. Василенко. 1988. №1. С. 34-35.

10. Шепель Н.А. Сорго – интенсивная культура / Н.А. Шепель. Симферополь: Таврия, 1989. 191 с.

УДК 633.16:581.192.4/.5

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ РАУШАН

Ч. М. Исламова, Б. Б. Борисов, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия
E-mail: Chulpanislamova_85@mail.ru

Аннотация. Важными показателями качества зерновых культур, в том числе и ячменя, являются концентрация и биологическая ценность белка, состав заменимых и незаменимых аминокислот. Зерно ячменя Раушан содержало больше лейцина и изолейцина (2,08-2,58 %), аргинина (2,43-2,95 %). В абиотических условиях 2017 г, когда в период уборки стояла жаркая и сухая погода, концентрация аминокислот составила 17,45 % на сухое вещество при урожайности зерна 50,2 ц/га. В 2018 г и 2019 г. (умеренно теплая с избыточным увлажнением погода) сумма аминокислот была ниже на 2,84 % при урожайности 36,3 ц/га и 4,32 % – при 38,2 ц/га соответственно относительно аналогичных показателей 2017 г.

Ключевые слова: аминокислотный состав, ячмень, незаменимые аминокислоты, урожайность.

Введение. Ячмень в России – основная кормовая зерновая культура. В структуре посевных площадей ячмень (в основном яровой) занимает 23,4 % пашни (около 12 млн га). В Удмуртской Республике площади посева составляют 95 тыс. га. Значение ячменя определяется его разносторонним использованием [4-5].

Ценность зерна ячменя и других хлебных злаков, прежде всего, определяется его химическим составом. От наличия белков, углеводов, жиров, аминокислот, и других химических элементов зависит полноценность, усвояемость, безвредность, калорийность, то есть основные показатели пищевых и кормовых достоинств зерна [1].

Содержание в зерне полевых культур незаменимых и заменимых аминокислот во многом зависит не только от генетических особенностей сорта, но и от метеорологических условий в период вегетации растений, особенно в период формирования и налива зерна [2-3].

Цель исследований – определить аминокислотный состав зерна ярового ячменя Раушан в зависимости от метеорологических условий.

Методика. Определение аминокислотного состава зерна ячменя Раушан проводили из урожаев 2017-2019 гг., выращенного на дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почве в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики.

Относительно холодным и дождливым был 2017 г. Выпало в мае осадков 98 % нормы, при среднесуточной температуре воздуха ниже на 2,4°C среднемноголетних. В июне и в июле сумма выпавших осадков была в два раза выше нормы, при этом наблюдали более пониженную на 1,1...2,8°C среднесуточную температуру воздуха, относительно среднемноголетней.

Май 2018 г. имел среднемесячную температуру воздуха +11,7°C, что соответствовало средней многолетней и сумму осадков 40 мм, что ниже на 8 мм нормы. Июнь был прохладным, среднесуточная температура воздуха была ниже на 2,3°C среднемноголетних значений, сумма осадков – 58 мм или 93,5 % климатической нормы. В июле средняя температура воздуха на 1,6°C превышала средние многолетние данные, осадков выпало 93% от нормы. Август характеризовался среднесуточной температурой воздуха +16,4°C, близкой к норме (16,0°C) и недостаточным выпадением осадков –53% средних многолетних.

Средняя температура воздуха в мае 2019 г. составила +13,9°C, что ниже на 2,2 °C среднемноголетних, сумма осадков – 54 мм, выше

нормы на 6 мм. Июнь отличался прохладной погодой (16,2°C), среднесуточная температура воздуха была ниже на 0,8°C средней многолетней, сумма осадков — 56 мм или 89,3% нормы. Температура воздуха в июле была ниже на 2°C средних многолетних данных, выпало осадков на 4 мм меньше средней многолетней (59 мм). Август характеризовался среднесуточной температурой воздуха +14,4°C при норме 16,0°C и избыточным на 44,2% больше нормы (67 мм) выпадением осадков.

Результаты. В зерновках ячменя было выявлено шесть незаменимых аминокислот, которые представлены валином, лейцином, лизинном, фенилаланином, метионином, треонином, а также семи заменимых аминокислот, представленных аргинином, тирозином, пролином, гистидином, серином, аланином, глицином. Содержание аминокислот в зерне ячменя Раушан сильно варьировало в зависимости от абиотических условий года. Наибольшим было содержание лейцина и изолейцина (2,08-2,58 %), аргинина (2,43-2,95%). (табл. 1).

Таблица 1

**Аминокислотный состав зерна ячменя Раушан,
% на сухое вещество**

Аминокислота	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее
Незаменимые				
Валин	1,72	1,07	0,99	1,26
Лейцин и изолейцин	2,58	2,35	2,08	2,34
Лизин	1,02	0,96	0,91	0,96
Фенилаланин	0,93	0,85	0,74	0,84
Метионин	0,53	0,22	0,23	0,33
Треонин	1,61	1,24	1,01	1,29
Сумма	8,39	6,69	5,96	7,01
Заменимые				
Аргинин	2,95	2,52	2,43	2,63
Тирозин	0,30	0,29	0,30	0,30
Гистидин	0,63	0,69	0,64	0,65
Пролин	1,13	0,94	0,83	0,97
Серин	1,07	1,26	1,00	1,11
Аланин	1,67	1,25	1,07	1,33
Глицин	1,61	0,97	0,90	1,16
Сумма	9,36	7,92	7,17	8,15
Сумма всех аминокислот	17,75	14,61	13,13	15,16

Содержание незаменимых аминокислот в зерне урожая 2017 г. было выше на 1,7 % относительно их концентрации в 2018 г. и на 2,43 % — в 2019 г.

Большее содержание заменимых аминокислот также было выявлено в зерне урожая 2017 г. Аминокислоты гистидин и серин имели

большую концентрацию на 0,69% и 1,26% соответственно в 2018 г. Наибольшую стабильность имела аминокислота тирозин. За все годы изучения зерно ячменя имело 0,29-0,30% данной аминокислоты. Наименьшая сумма всех аминокислот 13,13% в зерне была выявлена в урожае 2019 г., наибольшая – 17,75 % в 2017 г.

В абиотических условиях 2017 г, когда в период уборки стояла жаркая (среднесуточная температура превышала на 1,2°C) и сухая погода (осадков было на 15 мм ниже климатической нормы), концентрация аминокислот составила 17,45% на сухое вещество при урожайности зерна 50,2 ц/га (рис. 1). В 2018 г и 2019 г. сумма аминокислот была на 2,84% при урожайности 36,3 ц/га и 4,32% – при 38,2 ц/га соответственно ниже относительно аналогичных значений в 2017 г. В эти годы в период уборки стояла умеренно теплая с избыточным увлажнением погода.

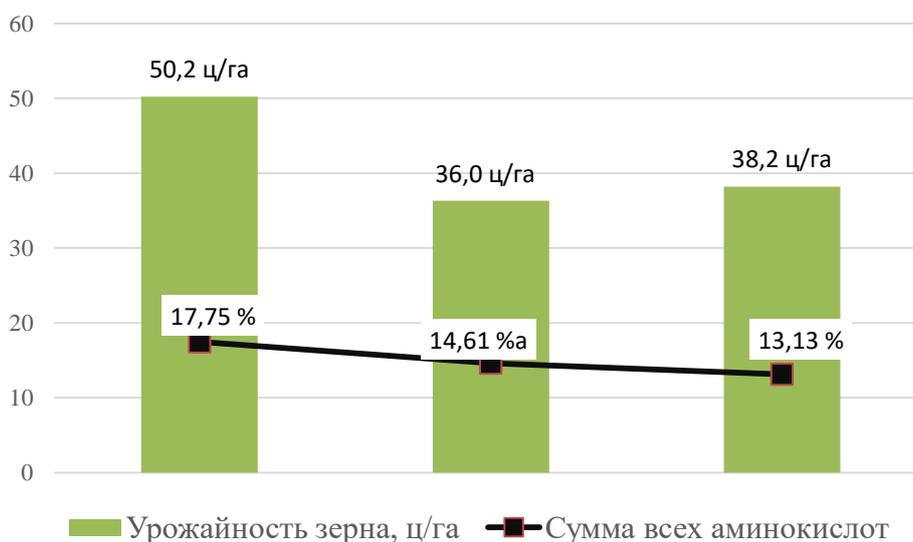


Рисунок 1 – Зависимость содержания аминокислот от урожайности зерна ячменя

Выводы. Таким образом, наряду с урожайностью, важными показателями качества зерновых культур, в том числе и ячменя, являются концентрация и биологическая ценность белка, состав заменимых и незаменимых аминокислот. В зерне ячменя Раушан наибольшее содержание составляли аминокислоты лейцин и изолейцин (2,08-2,58%), аргинин (2,43-2,95%). В абиотических условиях 2017 г, когда в период уборки стояла жаркая и сухая погода, концентрация аминокислот составила 17,45% на сухое вещество при урожайности зерна 50,2 ц/га. В 2018 г и 2019 г. (умеренно теплая с избыточным увлажнением погода)

сумма аминокислот была ниже на 2,84% при урожайности 36,3 ц./га и 4,32% – при 38,2 ц/га соответственно относительно аналогичных показателей в 2017 г.

Список литературы

1. Исламова Ч. М. Химический состава зерна в урожае сортов яровой пшеницы при выращивании по разным предшественникам и обработке посевов фунгицидом / Ч. М. Исламова, Е. Ю. Колесникова // Теория и практика адаптивной селекции растений : Материалы Национальной научно-практической конференции, Ижевск, 20 июля 2023 года. Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. С. 13-17.

2. Качество семян лубяных и масличных культур / В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 4(36). С. 30-37.

3. Урожайность и аминокислотный состав зерна различных сортов ярового ячменя в зависимости от применения биопрепаратов / О. В. Мельникова, В. Е. Ториков, И. Н. Белоус [и др.] // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 137-142.

4. Ячмень в растениеводстве Удмуртской Республики / Ч. М. Исламова, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов [и др.] // Интеллектуальный вклад тюркоязычных ученых в современную науку : Материалы Международной научной конференции, посвященной 30-летию Татарского общественного центра Удмуртии (Ижевск, 25–26 ноября 2021 года). Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С. 182-189.

5. Ячмень яровой в Удмуртской Республике / И. Н. Хохряков, С. А. Рябов, Ч. М. Исламова [и др.] // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России (Ижевск, 24–26 февраля 2021 года). Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. Том I. С. 186-189.

УДК 633.15:631.531.04

УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДА КУКУРУЗЫ ЛАДОЖСКИЙ 148 СВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ПОСЕВА

**Ч.М. Исламова, Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов,
В.А. Капеев, В.В. Зорина**

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

E-mail: Chulpanislamova_85@mail.ru

Аннотация. Реакция гибрида кукурузы Ладожский 148 СВ на абиотические условия при разных сроках посева выразилась наибольшей урожайностью 51,0 т/га зеленой массы или 9,1 т/га сухого вещества при раннем сроке посева с 21 мая по 26 мая, которая была сформирована соответствующими элементами ее структуры: густота

продуктивных растений – 73 тыс. шт./га; масса одного растения – 694 г, массе одного початка – 258 г, высота растений – 239 см.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид кукурузы, срок посева, урожайность зеленой массы, структура урожайности.

Введение. Кормопроизводство – основополагающая отрасль сельского хозяйства, в настоящее время и в перспективе уровень ее развития определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на его эффективность. Срок посева кукурузы – важнейший элемент технологии возделывания, влияющий на урожайность и качество продукции. Посев в оптимальные сроки с оптимальной густотой стояния растений позволяет создать благоприятные условия для возделываемой кукурузы [1-2].

Исследование влияния агротехнических приемов возделывания кукурузы на урожайность, комплекс хозяйственно ценных признаков посвящены в трудах ученых Среднего Предуралья. С появлением новых сортов и гибридов кукурузы вопрос по срокам посева требует уточнения [1-5].

Целью исследований было определить оптимальный срок посева гибрида кукурузы Ладожский 148 СВ.

Методика. Производственный опыт по изучению сроков посева был проведен в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики по следующей схеме: 1. Ранний срок посева – 21.05–26.05; 2. Средний срок посева – 15.06-16.06; 3. Поздний срок посева – 21.06-22.06.

Вегетационный период 2022 г. характеризовался как прохладный и влажный в первой половине, засушливый и жаркий – во второй половине вегетации. В сравнении со средними многолетними данными, в апреле среднесуточная температура воздуха была выше на 0,8, осадков выпало 182 % нормы. В мае и июне средняя температура воздуха в отдельные дни опускалась ниже на 0,8 ...8,9°С и 0,6 ...7,2°С соответственно, относительно среднемноголетнего значения. Сумма выпавших осадков в мае была близка к норме (96 %), однако в июне холодная погода сопровождалась обилием осадков – 174 % среднемноголетнего их количества. В июле и августе установилась засушливая погода с суммой осадков 28 мм и 1 мм соответственно, или 42 и

2% от нормы. Среднесуточная температура воздуха в эти месяцы превышала среднестатистические значения на 1,5 и 4,5°C соответственно. В сентябре показатели среднесуточной температуры воздуха 10,5°C и суммы выпавших осадков 50 мм соответствовали среднемноголетним параметрам.

Кукуруза в производственном опыте возделывалась на дерново-сильнопodzolistой среднесуглинистой почве. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы приведена в таблице 1.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы			
Гумус,%	рН	Подвижные элементы, мг/кг	
		P ₂ O ₅	K ₂ O
3,0	5,3-5,5	168-290	188-380

Посев кукурузы был проведен сеялкой SIGMA. В фазе 3 – 5 листьев у растений кукурузы обработка баковой смесью – 200 л/га – Суперкорн – 1л/га + Карбамид – 8 кг/га. Внекорневая подкормка в фазе выходы в трубку баковой смесью – 200 л/га + Изагри Цинк – 0,74л/га + Изагри Азот – 1л/га + Карбамид – 10 кг/га. Уборка комбайнами KRONEBIGX 500.

Результаты. Реакция гибрида кукурузы Ладожский на абиотические условия при разных сроках посева проявилась урожайностью 33,5-51,0 т/га зеленой массы или 5,7-9,1 т/га сухого вещества (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зеленой массы и сухого вещества гибрида кукурузы Ладожский 148 СВ в зависимости от срока посева

Срок посева	Урожайность, т/га	
	зеленой массы	сухого вещества,
Ранний	51,0	9,1
Средний	42,6	6,6
Поздний	33,5	5,7
НСР ₀₅	6,7	1,3

Наибольшая урожайность 51,0 т/га зеленой массы или 9,1 т/га сухого вещества была сформирована при посеве кукурузы в ранний срок. Посев ее в средний и поздний сроки приводил к существенному снижению урожайности зеленой массы на 8,4 т/га или 16 % и 17,5 т/га или 34 % (НСР₀₅=6,7 т/га), сухого вещества – 2,5 т/га или 27 % и 3,4 т/га или 37 % (НСР₀₅=1,3 т/га).

Реакция гибрида кукурузы Ладожский 148 СВ на абиотические условия при разных сроках посева урожайностью была обусловлена элементами ее структуры (табл. 3).

При посеве кукурузы Ладожский 148 СВ в ранний срок густота стояния растений перед уборкой составила 73 тыс. шт./га, при посеве в средний и поздний срок густота стояния растений существенно снижалась на 2,0 и 16,0 тыс. га соответственно при $НСР_{05}=0,8$ тыс./га. Наибольшая масса одного растения 694 г и масса початка 258 г сформировалась при раннем сроке посева. При других сроках посева масса одного растения существенно уменьшилась на 92-106 г при $НСР_{05}=37$ г и масса одного початка на 33-41 г при $НСР_{05}=17$ г.

Наибольшая облиственность 19,6% и 19,5% соответственно растений кукурузы Ладожский 148 СВ была при посеве в ранний и средний сроки, данный показатель между сроками посева не имел существенной разницы. При посеве в поздний срок облиственность растений существенно снизилась на 0,4-0,5% при $НСР_{05}=0,3\%$. Растения кукурузы позднего срока посева имели высоту 187 см, которая существенно уступала на 52 см аналогичному показателю при раннем сроке посева и среднего – на 49 см.

Таблица 3

**Элементы структуры урожайности гибрида кукурузы
Ладожский 148 СВ в зависимости от срока посева**

Срок посева	Растений к уборке, тыс. шт./га	Масса растения, г	Масса початка, г	Облиственность, %	Высота, см
Ранний	73,0	694	258	19,6	239
Средний	71,0	602	225	19,5	236
Поздний	57,0	588	217	19,1	187
$НСР_{05}$	0,8	37	17	0,3	27

Выводы. Таким образом, реакция гибрида Ладожский 148 СВ на абиотические условия при разных сроках посева выразилась наибольшей урожайностью 51,0 т/га зеленой массы или 9,1 т/га сухого вещества при раннем сроке посева с 21 мая по 25 мая, которая была сформирована соответствующими элементами ее структуры: густота продуктивных растений – 73 тыс. шт./га; масса одного растения – 694 г, массе одного початка – 258 г, высота растений – 239 см.

Список литературы

1. Кукуруза в кормопроизводстве Удмуртской Республики / И. Ш. Фатыхов, Е. В. Корепанова, Ч. М. Исламова, В. Н. Гореева // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России (Ижевск, 24–26 февраля 2021 года). Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. Том I. С. 172-177.
2. Кукуруза в растениеводстве колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / В. А. Капеев, Б. Б. Борисов, И. Ш. Фатыхов, Ч. М. Исламова // Сортовую агротехнику полевых культур – в производство : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора кафедры растениеводства Ивана Васильевича Осокина (Пермь, 03 апреля 2020 года). Пермь: ИПЦ Прокрость, 2020. С. 129-133.
3. Кукуруза в Удмуртской Республике / И. Ш. Фатыхов, Ч. М. Исламова, Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева // Сортовую агротехнику полевых культур – в производство : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора кафедры растениеводства Ивана Васильевича Осокина (Пермь, 03 апреля 2020 года). Пермь: ИПЦ Прокрость, 2020. С. 122-126.
4. Основная силосная культура / И. Ш. Фатыхов, Е. В. Корепанова, Ч. М. Исламова [и др.] // Агропром Удмуртии. 2021. № 1. С. 50-52.
5. Сравнительная реакция гибридов кукурузы на абиотические условия в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / И. Ш. Фатыхов, Ч. М. Исламова, Е. В. Корепанова [и др.] // Интеллектуальный вклад тюркоязычных ученых в современную науку : Материалы Международной научной конференции, посвященной 30-летию Татарского общественного центра Удмуртии (Ижевск, 25–26 ноября 2021 года). Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С. 284-288.

УДК 633.16"321":631.531.027

НАТУРА ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ КАМАШЕВСКИЙ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН

Ч.М. Исламова, И. Н. Хохряков

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

E-mail: Chulpanislamova_85@mail.ru

Аннотация. Одним из признаков, определяющих полновесность и доброкачественность зерна, является натура. В исследованиях, проведенных в условиях 2021-2023 гг., предпосевная обработка семян ярового ячменя сорта Камашевский фунгицидами Аттик и комплексным минеральным удобрением Микровит Стандарт способствовала формированию зерна в урожае существенно большей натурой на 11-

12 г/л относительно аналогичного показателя в контрольном варианте без обработки семян.

Ключевые слова: ячмень, качество зерна, натура зерна, предпосевная обработка семян.

Введение. Яровой ячмень достаточно распространенная и урожайная зерновая культура, используемая на корм сельскохозяйственным животным, для производства пива и крупы. В настоящее время селекция сортов ячменя, связанная с направлением использования продукции, обращена на улучшение кормовых достоинств и технологических свойств, повышение вкусовых качеств и питательности зерна [6-7].

Одним из признаков, определяющих полновесность и доброкачественность зерна, является натура. В условиях Среднего Предуралья были проведены исследования по изучению элементов технологии возделывания на качество зерна ранних яровых культур [1-5]. Однако в научной литературе отсутствует информация по результатам исследований ярового ячменя сорта Камашевский.

Цель исследований – оценить влияние предпосевной обработки семян на натура зерна ярового ячменя Камашевский.

Методика. Объект исследований – яровой ячмень, сорт Камашевский. Разновидность – нутанс. Оригинатор сорта – ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Академии наук». Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Волго-Вятскому (4) и Средневолжскому (7) регионам.

Полевые опыты проводили в ИП «Глава КФХ Хохряков Н.В.» Шарканского района Удмуртской Республики в 2021-2023 гг. по следующей схеме: 1) без обработки (контроль); 2) Псевдобактерин-2, Ж; 3) Смесь микроудобрений ($\text{CoSO}_4 + \text{CuSO}_4 + \text{ZnSO}_4$); 4) Террасил Форте; 5) Циркон; 6) Agree`s Форсаж; 7) Микровит Стандарт; 8) Мивал-Агро; 9) Аттик. Опыт полевой, однофакторный, повторность вариантов четырехкратная.

Опыты закладывали на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Пахотный слой данной почвы характеризовался содержанием органического вещества – высокое, подвижного фосфора –

повышенное, калия – от низкого до очень высокого, рН – от близкой к нейтральной до нейтральной.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были различными. Май 2021 г. характеризовался теплой погодой – среднесуточная температура воздуха превышала на $3,5^{\circ}\text{C}$ средне-голетние данные и с недостаточным увлажнением – сумма осадков была на 26 мм ниже климатической нормы. В мае 2022 г. среднесуточная температура воздуха составила значение $8,7^{\circ}\text{C}$, что на $3,0^{\circ}\text{C}$ ниже аналогичного среднеголетнего показателя и с превышением на 9 мм выпавших осадков. Июнь 2021 г. отличался теплой погодой и недостаточным увлажнением. Среднесуточная температура воздуха в среднем за месяц была выше на $1,5^{\circ}\text{C}$, сумма осадков на 30 мм меньше средних многолетних данных. Июнь 2022 г. характеризовался обильным выпадением осадков – 72 мм (116% средних многолетних), со среднемесячной температурой воздуха $14,8^{\circ}\text{C}$, что ниже на $2,2^{\circ}\text{C}$ климатической нормы.

Июль 2021 г. по температурному режиму значительно не отличался от среднеголетних данных, но количество осадков выпавших за этот период превышало на 53 мм или составило 188% от нормы. Июль 2022 г. характеризовался среднесуточной температурой воздуха близкой к средней многолетней норме и недостаточным выпадением осадков (65% нормы). Метеорологические условия августа 2021 г. и 2022 г. были относительно благоприятны для созревания зерна ячменя и его уборки. В оба года среднесуточная температура августа превышала на $2,3^{\circ}\text{C}$ и $2,9^{\circ}\text{C}$ соответственно среднеголетние значения с невысоким 13 мм (21% нормы) и 16 мм (25% нормы) обильем выпавших осадков.

В сравнении со средними многолетними данными в 2023 г. в апреле среднесуточная температура воздуха была выше на $3,2^{\circ}\text{C}$, осадков выпало 27% нормы. Май 2023 г. характеризовался относительно более высокой среднесуточной температурой воздуха на $2,2^{\circ}\text{C}$, превышающий среднеголетние значения. Снижение среднесуточной температуры наблюдали в июне на $3,6^{\circ}\text{C}$. Сумма осадков в эти месяцы была ниже на 41 мм и 45 мм климатической нормы соответственно. Июль был жаркий и с недостаточным количеством выпавших осадков. Август был теплый со среднесуточной температурой воздуха 16°C , и

засушливый – с количеством осадков 42 мм, что ниже на 21 мм среднеголетнего.

Результаты. В зависимости от абиотических условий и применяемых препаратов для предпосевной обработки семян натура зерна была разной: в 2021 г. она составила 633–647 г/л, в 2022 г. – 631–640 г/л и в 2023 г. – 630–644 г/л.(табл.). Зерно во всех вариантах отвечало требованиям 1 класса по натуре зерна, согласно ГОСТ 28672-2019 Ячмень. Технические условия.

В условиях 2021 г. варианты с предпосевной обработкой жидкими комплексными минеральными удобрениями Agree`s Форсаж, Микровит Стандарт, биостимулятором Мивал-Агро и фунгицидом Аттик способствовали существенному увеличению натуры зерна ячменя на 9–14 г/л, относительно варианта без обработки семян при НСР₀₅=9 г/л.

В 2022 г. предпосевная обработка семян ячменя комплексным минеральным удобрением Микровит Стандарт и фунгицидом Аттик оказала влияние на формирование зерна с относительно более высокой натурой 640 г/л, что на 9% существенно больше аналогичного показателя в контрольном варианте без обработки (631 г/л).

Таблица

**Натура зерна ярового ячменя Камашевский
при предпосевной обработке семян**

Предпосевная обработка семян	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее 2021-2023 гг.
Без обработки (к)	633	631	630	631
Псевдобактерин-2, Ж	635	633	634	634
СоSO ₄ +Cu SO ₄ +ZnSO ₄	636	631	634	634
Террасил Форте	635	635	650	640
Циркон	638	636	633	635
Agree`s Форсаж	642	634	633	636
Микровит Стандарт	645	640	641	642
Мивал-Агро	644	635	641	640
Аттик	647	640	644	643
НСР ₀₅	9	9	10	11

В 2023 г. большую на 11-20 г/л натуру зерна у сорта ярового ячменя Камашевский наблюдали в вариантах с предпосевной обработкой семян Микровит Стандарт, Мивал-Агро, Аттик и Террасил Форте относительно варианта без обработки семян при НСР₀₅=10 г/л.

В среднем за годы исследований предпосевная обработка семян препаратами Аттик, Микровит Стандарт обеспечивала существенное возрастание на 11-12 г/л натуре зерна относительно аналогичного показателя в контрольном варианте без обработки семян ($НСР_{05} = 11$ г/л).

Выводы. Таким образом, предпосевная обработка семян ярового ячменя Камашевский фунгицидами Аттик и комплексным минеральным удобрением Микровит Стандарт способствовала формированию зерна в урожае существенно большей натурой на 11-12 г/л относительно аналогичного показателя в контрольном варианте без обработки семян ($НСР_{05} = 11$ г/л).

Список литературы

1. Акманаев Э.Д. Урожайность и качество яровой пшеницы в зависимости от способа применения препарата на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на дерново-подзолистой почве Среднего Предуралья / Э. Д. Акманаев, Ю. А. Акманаева, А. Д. Султанова // 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. 3-6.

2. Елисеев С.Л. Качество и технология производства продовольственного зерна пшеницы / С. Л. Елисеев // Научная школа "Научные основы и технологии производства продукции растениеводства для разного целевого использования" : Посвящается 90-летию юбилею Башкирского государственного аграрного университета. Уфа : Башкирский государственный аграрный университет, 2021. С. 70-83.

3. Исламова Ч.М. Влияние базовой схемы применения препаратов фирмы Комплет на качество зерна яровой пшеницы Йолдыз / Ч. М. Исламова, Е.В. Корепанова, В. Н. Гореева // Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование : материалы Национальной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики, почётного работника высшей школы Российской Федерации, профессора Вячеслава Павловича Ковриго (Ижевск, 23–24 мая 2023 года). Ижевск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Удмуртский государственный аграрный университет", 2023. С. 88-91.

4. Исламова Ч.М. Качество зерна сортов яровой пшеницы / Ч. М. Исламова, Б. Б. Борисов // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Удмуртского ГАУ (Ижевск, 28 февраля – 05 марта 2023 года). Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. Том 1. С. 40-43.

5. Качество зерна ячменя Раушан при предпосевной обработке семян хелатными формами микроэлементов / Н. И. Мазунина, И. Ш. Фатыхов, С. И. Коконов, В. А. Капеев // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы : материалы Всероссийской научно-практической конференции (Ижевск, 06–09 февраля

2007 года). Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. Том 1. С. 98-101.

6. Ячмень в растениеводстве Удмуртской Республики / Ч. М. Исламова, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов [и др.] // Интеллектуальный вклад тюркоязычных ученых в современную науку : Материалы Международной научной конференции, посвященной 30-летию Татарского общественного центра Удмуртии (Ижевск, 25–26 ноября 2021 года). Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С. 182-189.

7. Ячмень яровой в Удмуртской Республике / И. Н. Хохряков, С. А. Рябов, Ч. М. Исламова [и др.] // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России (Ижевск, 24–26 февраля 2021 года). Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. Том I. С. 186-189.

УДК 631.5

УРОЖАЙНОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЫТАХ

А.А. Камиланов, Д.Р. Исламгулов, А.У. Идрисова

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

E-mail: damir_islamgulov@mail.ru, artur.kamilanov@lidea-seeds.com,

aygul_bakirova@inbox.ru

Аннотация. В данной статье представлены данные по урожайности корнеплодов на производственных опытах в Липецкой области, где выявлено, в среднем за 2017-2022 гг. гибрид Слатка КВС является более продуктивным – урожайность у данного гибрида составила 435 ц/га.

Ключевые слова: сахарная свёкла, урожайность, экономическая эффективность, гибрид, корнеплоды, качество.

Введение. Сахарная свекла – это одна из наиболее значимых сельскохозяйственных культур во всем мире, является важнейшим источником сахара, экономической и продовольственной стабильности для многих стран. Данная культура хорошо адаптирована ко многим климатическим условиям, с получением хороших и стабильных урожаев [3, 7, 8, 10].

Количество сахара на гектар посева определяется урожайностью и технологическими свойствами корнеплодов. В то же время предпоч-

тительнее высококачественная сахарная свекла с экономически обоснованной урожайностью [1, 4, 9, 11].

И основным показателем продуктивности сахарной свеклы является урожайность.

Территорию Российской Федерации скорее следует отнести к зоне успешного возделывания сахарной свеклы, поскольку при размещении посевов на дерново-подзолистых средне- и легкоглинистых почвах, покрытых мореной, погодные условия чаще всего благоприятствуют формированию не менее 50 тонн корнеплодов с гектара вполне с удовлетворительными технологическими качествами, что позволяет получать не менее 6,5-7,0 тонн сахара с гектара [2, 5, 6, 12].

Цель исследований: выявить гибрид с наиболее высокой урожайностью на производственных опытах в Липецкой области.

Результаты. Урожайность производственных опытов с 2017 по 2022 гг., которые проводились в Липецкой области представлена в таблице и рисунке. В таблице приведены данные по каждому году отдельно и среднее значение за период исследований. Также по каждому году (2017-2022 гг.) рассчитана наименьшая существенная разность (НСР).

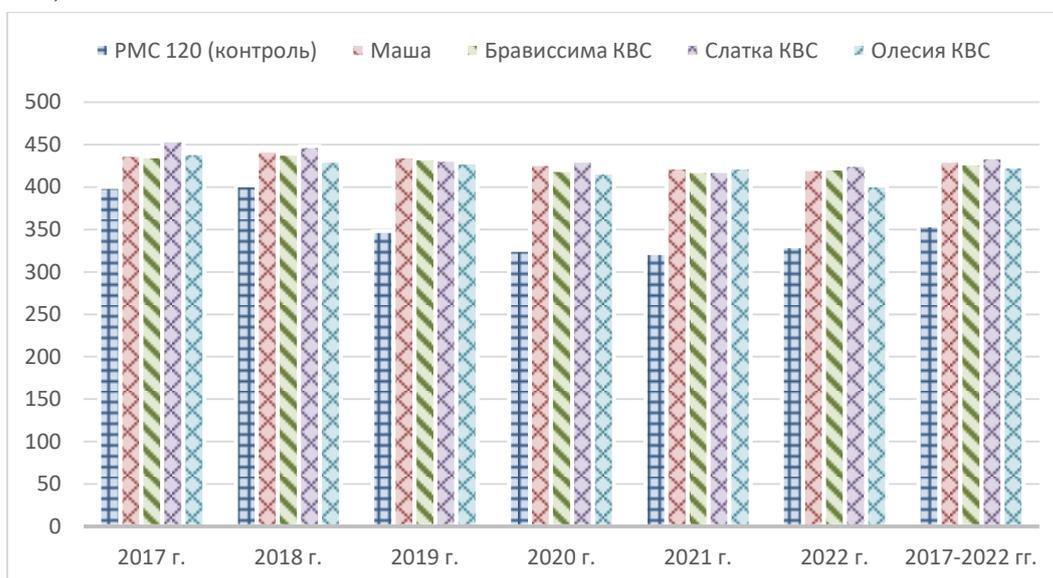


Рисунок – Урожайность корнеплодов гибридов сахарной свеклы за 2017-2022 гг., ц/га

Так в 2017 году урожайность корнеплодов гибридов сахарной свеклы была минимальной у гибрида РМС-120, который был взят за контроль, составила 400 центнеров с гектара, у гибридов Маша и Бра-

виссима урожайность была выше и составила 438 и 436 ц/га., у гибрида Олесия – 440 ц/га. Наибольшая урожайность была у гибрида Слатка – 455 ц/га.

В 2018 году урожайность корнеплодов сахарной свеклы также варьировала в зависимости от варианта, но тенденция по гибридам была схожа, так наименьшая урожайность составила 402 ц/га (РМС-120), наибольшая у гибрида Слатка – 448 ц/га.

Урожайность 2019 года была ниже по всем гибридам в связи с неблагоприятными погодными условиями. У гибрида Маша урожайность была выше чем у остальных и составила 436 ц/га.

Погодные условия 2020 года были также неблагоприятными из-за высокой среднесуточной температуры воздуха. У гибрида Слатка сформировалась наибольшая урожайность – 431 ц/га. В 2021 году урожайность гибридов Маша и Олесия была одинаковой и составила 423 ц/га. По состоянию на 2022 год, урожайность гибрида Слатка была 426 ц/га, немного меньше у гибрида Маша – 421 ц/га.

Таблица

**Урожайность корнеплодов гибридов сахарной свеклы
за 2017-2022 гг., ц/га**

Вариант опыта	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2017-2022 гг.
РМС 120 (контроль)	400	402	348	326	322	330	355
Маша	438	443	436	427	423	421	431
Брависсима КВС	436	439	434	420	419	422	428
Слатка КВС	455	448	432	431	419	426	435
Олесия КВС	440	431	429	417	423	402	424
НСР	4,97	6,10	6,27	6,56	5,40	4,80	–

В целом урожайность производственных опытов в Липецкой области в среднем за 2017-2022 гг. показывает, что гибрид Слатка КВС является более продуктивным – урожайность у данного гибрида составила 435 ц/га. Гибрид Маша уступает по урожайности гибриду Слатка КВС на 4 ц/га. А урожайность у гибридов Брависсима КВС и Олесия КВС урожайность составила 428 и 424 ц/га, соответственно. Урожайность у контрольного варианта (РМС-120) составила 355 ц/га.

Список литературы

1. Гурев И. И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свеклы / И. И. Гурев. М.: Печатный город, 2011. 256 с.

2. Продуктивность и качество гибридов сахарной свеклы в условиях Республики Башкортостан / Д.Р. Исламгулов, А.М. Мухаметшин, Р.Р. Исмагилов и др. // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 2. С. 20-21.

3. Справочник свекловода Башкортостана / Р.Р. Исмагилов, М.Х. Уразлин, Д.Р. Исламгулов и др. . Уфа, 2009.

4. Исламгулов Д.Р. Продуктивность корнеплодов сахарной свеклы при различных сроках уборки / Д.Р. Исламгулов, А.У. Бакирова, А.Д. Чеченева // Земельная реформа и эффективность использования земли в аграрной сфере экономики: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Уфа: ФГБОУ ВПО Башкирский государственный аграрный университет, 2014. С. 323-325.

5. Исламгулов Д.Р. Дозы азотных удобрений и технологические качества корнеплодов / Д.Р. Исламгулов, Р.Р. Исмагилов, И.Р. Бикметов // Сахарная свекла. 2013. № 3. С. 17-19.

6. Исламгулов Д.Р. Густота насаждения растений свеклы и технологические качества корнеплодов // Д.Р. Исламгулов, Р.Р. Исмагилов, И.Р. Бикметов // Сахарная свекла. 2013. № 10. С. 16-19.

7. Исламгулов Д.Р. Сортовые особенности и технологические качества корнеплодов / Д.Р. Исламгулов, Р.Р. Исмагилов, Р.Р. Алимгафаров // Сахарная свекла. 2012. № 10. С. 14-17.

8. Исламгулов Д.Р. Продуктивность и технологические качества сахарной свеклы при различных сроках уборки / Д.Р. Исламгулов, А.У. Бакирова // Сахарная свекла. 2017. № 6. С. 14-17.

9. Исламгулов Д.Р. Влияние различных доз азотных удобрений на технологическое качество корнеплодов сахарной свеклы / Д.Р. Исламгулов, Р.Р. Исмагилов, И.Р. Бикметов // Агрохимия. 2014. № 11. С. 42-45.

10. Исламгулов Д.Р. Продуктивность и технологические качества корнеплодов сахарной свеклы при различной густоте стояния растений / Д.Р. Исламгулов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 6(167). С. 26-29.

11. Бикметов И.Р. Технологические качества корнеплодов сахарной свеклы при внесении азотного удобрения в различной дозе / И.Р. Бикметов, Д.Р. Исламгулов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2012. № 2. С.7-11.

12. Hoffmann C. Zukerrüben als Rohstoff. Die technische Qualität als Voraussetzung für eine effiziente Verarbeitung / C. Hoffmann. KG. Göttingen, 2006. 200 p.

УДК 635.073

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТОПИНАМБУРА

А.С. Катаев, С.Л. Елисеев

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приведена экономическая и энергетическая оценка технологии возделывания топинамбура в зависимости от изучаемых схем посадки: 70х30 см, 70х40 см и 70х50 см и массы поса-

дочного клубня: 20-40 г, 41-60 г и 61-80 г. Полевые исследования проводили в 2018-2020 гг. на базе учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Наибольшую чистую прибыль отмечали при возделывании топинамбура по схемам 70x40 и 70x50 см – 338,1-351,8 тыс. руб./га клубнями массой 20-60 г – 343,0-362,5 тыс. руб./га, что обеспечивает наибольшие показатели рентабельности производства. Наибольший биоэнергетический коэффициент также был выше на 0,12-0,18 при более редких схемах посадки и мелких посадочных клубнях – на 0,29-0,34.

Ключевые слова: топинамбур, схема посадки, масса посадочного клубня, экономическая оценка, энергетическая оценка.

Введение. Сельскохозяйственные культуры универсального хозяйственного назначения имеют наибольшее экономическое значение [4]. Топинамбур – это высокопродуктивная экологически пластичная культура, неприхотлива при возделывании, устойчива к неблагоприятным факторам внешней среды, что обуславливает получение высокой урожайности на любых типах почв и в любых почвенно-климатических условиях [3,5]. Низкая себестоимость при выращивании, широкий спектр применения и высокая урожайность продукции вызывают интерес к топинамбуру среди сельскохозяйственных предприятий как к экономически рентабельной для внедрения в производство культуре.

Цель исследования – определить экономическую и энергетическую эффективность технологии возделывания топинамбура в зависимости от схемы посадки и массы посадочного клубня.

Методика. Трехлетние полевые исследования были проведены в 2018-2020 гг. на территории учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Двухфакторный опыт закладывали по следующей схеме: Фактор А – схема посадки, см: 70x30; 70x40; 70x50. Фактор В – масса посадочного клубня, г: 20-40; 41-60; 61-80. Повторность в опыте – четырехкратная. Общая площадь делянки – 30 м², учетная площадь – 20 м². Агротехника общепринятая для Нечерноземной зоны. Технология посадки – гребневая. Исследуемый сорт – Скороспелка. Почва – дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая. Опыт заложен по методике Б.А. Доспехова [1]. Агроэнергетическую оценку проводили по методике «Агроэнергетическая оценка эффек-

тивности приемов и технологий возделывания полевых культур» [2]. Экономическую оценку проводили по технологическим картам и фактическим нормативным показателям на 2023 год.

Результаты. Более высокая выручка продукции топинамбура формируется при схемах посадки 70x30 и 70x40 см – 541,6-554,5 тыс. руб./га. Это обусловлено более высокой урожайностью клубней – на 0,9-1,0 т/га и зеленой массы – на 0,9-2,0 т/га (табл. 1).

Однако, наибольшую чистую прибыль возможно получить при более редких схемах посадки 70x40 и 70x50 см – 338,1-351,8 тыс. руб./га, что на 51,6-65,3 тыс. руб./га выше, чем при посадке 70x30 см. Это обусловлено высокими затратами при возделывании топинамбура по схеме 70x30 см, связанными с большими затратами на закупку посадочного материала – на 52,4-84,4 тыс. руб./га. Более высокая чистая прибыль при редких схемах посадки обуславливает увеличение рентабельности производства на 70-82%.

Таблица 1

Экономическая оценка возделывания топинамбура в зависимости от схемы посадки и массы посадочного клубня

Схема посадки, см (А)	Масса посадочного клубня, г (В)	Урожайность, т/га		Выручка, тыс. руб./га	Затраты, тыс. руб./га	Чистая прибыль, тыс.руб./га	Рентабельность, %
		клубней	з/м				
70x30	20-40	18,3	13,8	527,2	170,7	356,4	209
	41-60	19,6	15,9	559,0	255,6	303,5	119
	61-80	19,7	16,2	538,7	339,0	199,6	59
Среднее по А₁		19,2	15,3	541,6	255,1	286,5	129
70x40	20-40	18,2	13,8	533,6	139,3	394,2	282
	41-60	20,0	13,7	581,4	203,0	378,4	187
	61-80	19,7	15,2	548,5	265,9	282,7	106
Среднее по А₂		19,3	14,2	554,5	202,7	351,8	192
70x50	20-40	17,5	12,0	456,3	119,5	336,7	282
	41-60	17,7	14,2	517,9	170,7	347,2	202
	61-80	19,8	13,7	552,1	221,8	330,3	149
Среднее по А₃		18,3	13,3	508,8	170,7	338,1	211
Среднее по В (20-40 г)		18,0	13,2	505,7	143,2	362,5	258
Среднее по В (41-60 г)		19,1	14,6	552,8	209,8	343,0	169
Среднее по В (61-80 г)		19,7	15,0	546,4	275,6	270,9	105

В виду снижения затрат на 66,6-132,4 тыс. руб./га, наибольшая чистая прибыль отмечается при посадке клубнями более мелких фракций (20-60 г) – 343,0-362,5 тыс. руб./га, что обуславливает высокую рентабельность производства – 169-258%.

Наиболее экономически эффективно возделывать топинамбур при любых схемах посадки мелкими клубнями, где наблюдается высокая рентабельность производства – более 200%.

При всех изучаемых схемах посадки наблюдается сравнительно одинаковый прирост энергии – 81,9-83,3 ГДж/га (табл. 2).

Более высокий биоэнергетический коэффициент отмечается при схемах посадки 70х40 и 70х50 см – на 0,12-0,18. В виду высокого выхода валовой энергии – на 4,0-13,4 ГДж/га, наибольший прирост энергии отмечается при посадке клубнями массой 41-60 г – на 6,7-10,0 ГДж/га. Наибольший биоэнергетический коэффициент отмечается при посадке клубнями 20-60 г – 2,48-2,53.

Таблица 2

**Энергетическая оценка возделывания топинамбура
в зависимости от схемы посадки и массы посадочного клубня,
среднее за 2018-2020 гг.**

Схема посадки, см (А)	Масса посадочного клубня, г (В)	Выход валовой энергии, ГДж/га	Затраты энергии, ГДж/га	Прирост энергии, ГДж/га	Биоэнергетический коэффициент
70х30	20-40	135,3	55,7	79,6	2,43
	41-60	155,3	64,3	90,9	2,41
	61-80	148,1	71,6	76,5	2,06
Среднее по А		146,2	63,9	82,3	2,30
70х40	20-40	141,3	53,0	88,3	2,66
	41-60	143,6	59,1	84,6	2,43
	61-80	142,0	64,9	77,1	2,18
Среднее по А		142,3	59,0	83,3	2,42
70х50	20-40	126,5	50,2	76,3	2,51
	41-60	144,5	55,6	88,9	2,59
	61-80	141,3	60,6	80,7	2,33
Среднее по А		137,4	55,5	81,9	2,48
Среднее по В (20-40 г)		134,4	53,0	81,4	2,53
Среднее по В (41-60 г)		147,8	59,7	88,1	2,48
Среднее по В (61-80 г)		143,8	65,7	78,1	2,19

Выводы. Наибольшая чистая прибыль при возделывании топинамбура отмечается при схеме посадки 70х40 и 70х50 см – 338,1-351,8 тыс. руб./га клубнями фракций 20-60 г – 343,0-362,5 тыс. руб./га, что обуславливает более высокую рентабельность производства. Наибольший биоэнергетический коэффициент 2,42-2,53 при возделывании топинамбура также наблюдается при данных технологических параметрах.

Список литературы

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – 6-е изд., стереотип. Москва : Альянс, 2011. 352 с.
2. Елисеев С. Л. Агроэнергетическая оценка эффективности приемов и технологий возделывания полевых культур / С. Л. Елисеев. Пермь : Пермская ГСХА, 2010. 76 с.
3. Манохина А. А. Экономическая эффективность механизированного возделывания топинамбура / А. А. Манохина, О. А. Старовойтова, Н. Н. Гордиенко // Достижения молодых ученых в развитии сельскохозяйственной науки и АПК : сборник материалов VII Международной научно-практической конференции молодых ученых (18-19 июля 2018 года ; с. Соленое Займище). с. Соленое Займище: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2018. С. 416-421.
4. Самбуров А. М. Топинамбур – ценный продукт рациона здорового питания / А. М. Самбуров // Перспективы развития пищевой и химической промышленности в современных условиях: сборник трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к 45-летию факультета прикладной биотехнологии и инженерии Оренбургского государственного университета (24-25 октября 2019 ; Оренбург). Оренбург : ОГУ, 2019. С. 441-444.
5. Усанова З. И. Экономическая эффективность производства топинамбура в условиях Верхневолжья / З. И. Усанова, М. Н. Павлов, Ю. Т. Фаринюк // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2020. № 6 (63). С. 88-92.

УДК 633.111.1:631.524.01

СВЯЗЬ УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ИРЕНЬ С ЕГО СЛАГАЕМЫМИ

А. М. Ленточкин

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

E-mail: agroplod@udsau.ru

Аннотация. В условиях засушливого вегетационного периода на раннеспелом сорте яровой пшеницы Ирень получены закономерности формирования разных уровней продуктивности колоса. Установлено, что масса зерна колоса имеет прямую сильную корреляционную связь как с количеством продуктивных колосков ($r = 0,85$), так и с количеством зёрен в колосе ($r = 0,95$).

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, слагаемые урожайности.

Введение. Культуры и сорта, выращиваемые в каждом регионе, должны обеспечивать наиболее полную утилизацию экологических

ресурсов, быть генетически защищёнными от присущих региону нерегулируемых отрицательных явлений [5]. В условиях нестабильности вегетационных периодов по годам для обеспечения устойчивости урожаев необходимо особое внимание уделять диверсификации сортов и повышению их жаростойкости [7], что становится всё более актуальным для Среднего Предуралья [2].

При подборе сортов для конкретного региона нужно в первую очередь обращать внимание на сорта, которые создавались и проходили отбор в аналогичных условиях [3, 6]. Большую работу по созданию современных сортов яровой пшеницы проводят в Красноуфимском селекционном центре [1].

При оценке сортов проводят анализ многих показателей, среди которых наибольшее внимание заслуживает масса зерна колоса, имеющая с урожайностью тесную положительную связь ($r = 0,79-0,91$) [4].

Методика. Зональные испытания раннеспелых сортов яровой пшеницы были проведены в экстремально засушливом и жарком 2023 г. в структурном подразделении «УНПК Агротехнопарк» Удмуртского ГАУ на малоплодородной дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой слабосмытой почве. В полевом микроделяночном опыте с площадью учётной деланки $1,05 \text{ м}^2$ в шестикратной повторности было испытано 12 сортов, в том числе раннеспелый сорт Ирень. Минеральные удобрения внесены перед посевом ($N_{32}P_{32}K_{32}$). Норма высева всхожих семян – 6 млн шт./га. Все растения с учётной деланки были использованы для определения структуры урожайности, в том числе проведён анализ 120 колосьев. На основании первичных экспериментальных данных были рассчитаны статистические показатели выборки, рассчитаны коэффициенты корреляции и уравнения регрессии и дана оценка их существенности по t-критерию.

Результаты. Полученные экспериментальные данные были проранжированы по уровням продуктивности колоса и рассчитаны соответствующие уровням значения слагаемых продуктивности колоса (табл. 1).

В условиях жаркого и засушливого вегетационного периода среднее значение продуктивности колоса сорта Ирень составило 0,65 г, которому соответствовало количество продуктивных колосков 10,6

шт., непродуктивных колосков – 3,4 шт. и зёрен в колосе – 20,3 шт. Аналогичные значения определены для разных уровней продуктивности колоса. Так, при уровне продуктивности колоса до 0,20 г количество продуктивных колосков составляло 4,0 шт., непродуктивных колосков – 5,9 шт. и зёрен в колосе – 6,0 шт.; при продуктивности колоса 0,40–0,59 г количество продуктивных колосков составляло 9,4 шт., непродуктивных колосков – 3,5 шт. и зёрен в колосе – 16,3 шт.; при продуктивности колоса 0,80–0,99 г количество продуктивных колосков составляло 12,0 шт., непродуктивных колосков – 2,4 шт. и зёрен в колосе – 26,9 шт.; при продуктивности колоса 1,20–1,39 г количество продуктивных колосков составляло 14,8 шт., непродуктивных колосков – 1,7 шт. и зёрен в колосе – 36,3 шт.

Таблица 1

Соответствие уровней продуктивности колоса сорта Ирень и его параметров

Продуктивность колоса, г	Количество в колосе, шт.		
	продуктивных колосков	непродуктивных колосков	зёрен
до 0,20	4,0	5,9	6,0
0,20–0,39	7,7	4,7	12,1
0,40–0,59	9,4	3,5	16,3
0,60–0,79	11,0	3,3	21,4
0,80–0,99	12,0	2,4	26,9
1,00–1,19	13,3	1,9	31,2
1,20–1,39	14,8	1,7	36,3
1,40–1,59	12,5	3,0	43,0
Среднее			
$0,65 \pm 0,03$	$10,6 \pm 0,7$	$3,4 \pm 0,2$	$20,3 \pm 0,9$
r	0,85	-0,65	0,95
Уравнение регрессии	$y = 0,13x - 0,56$	$y = -0,29x + 1,74$	$y = 0,04x - 0,14$

Примечание: коэффициенты корреляции и регрессии существенны на 0,1 % уровне значимости.

При этом определена закономерность (рис. 1–3), по которой рост продуктивности колоса сопровождается увеличением количества продуктивных колосков ($r = 0,85$; $y = 0,13x - 0,56$), снижением количества непродуктивных колосков ($r = -0,65$; $y = -0,29x + 1,74$) и увеличением количества зёрен в колосе ($r = 0,95$; $y = 0,04x - 0,14$).

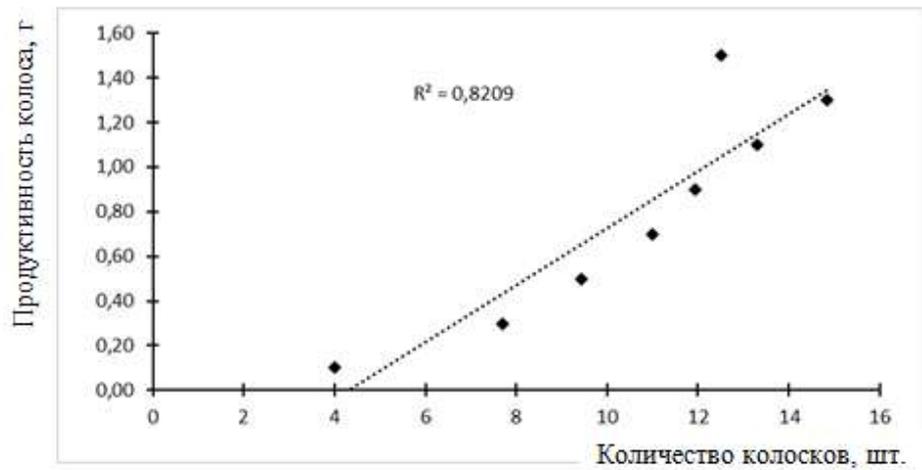


Рис. 1 – Зависимость продуктивности колоса от количества продуктивных колосков

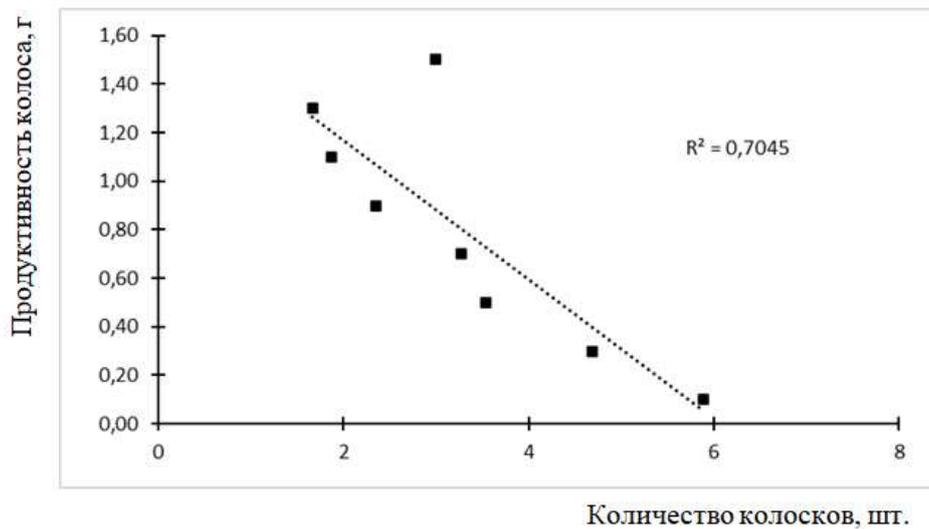


Рис. 2

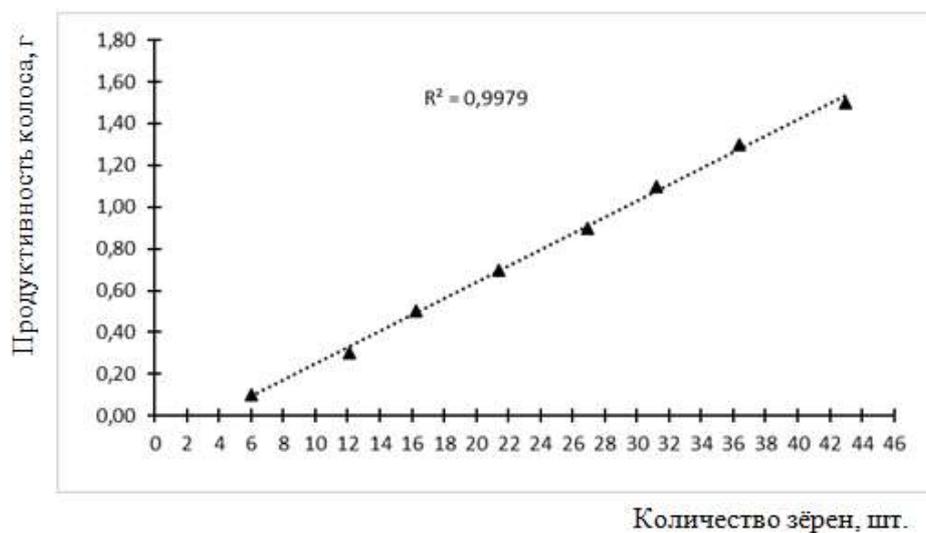


Рис. 3

Выводы:

1. В условиях жаркого и засушливого вегетационного периода определены как средние слагаемые продуктивности колоса сорта Ирень (масса зерна – 0,65 г, количество продуктивных колосков – 10,6 шт., зёрен в колосе – 20,3 шт.), а также их значения по уровням его продуктивности.

2. Установлена положительная сильная корреляционная зависимость продуктивности колоса от количества продуктивных колосков ($r = 0,85$) и количества зёрен в колосе ($r = 0,95$).

3. Установлено, что увеличение количества продуктивных колосков на 1 шт. приводит к увеличению массы зерна колоса на 0,13 г, а количества зёрен на 1 шт. – на 0,04 г.

Список литературы

1. Зезин Н. Н. Приоритетная технология создания новых высокоурожайных сортов яровой мягкой пшеницы на Среднем Урале / Н.Н. Зезин, А.В. Воробьев // Достижения и перспективы селекции зерновых и зернобобовых культур на Среднем Урале. Монография. К 90-летию со дня основания Красноуфимского селекционного центра. Екатеринбург: Изд-во Раритет, 2023. С. 96–101.

2. Ленточкин А. М. Глобальное потепление и изменение условий ведения растениеводства в Среднем Предуралье / А.М. Ленточкин, Т.А. Бабайцева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. Т. 22. № 6. С. 826–834.

3. Лепехов С. Б. Классификация сред на основе коэффициентов корреляции урожайности сортов мягкой яровой пшеницы / С.Б. Лепехов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. № 181 (4). С. 14–21.

4. Логинов Ю. П. Урожайность и качество зерна пшеницы сорта Ирень в зависимости от минерального питания в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Д.В. Плотников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 4(78). С. 51–54.

5. Чепелев В. П. Селекция зерновых и зернобобовых культур на Среднем Урале / В.П. Чепелев // Всероссийская научно-практическая конференция, посвящённая памяти Уральских учёных: доктора биологических наук Н. А. Иванова, докторов сельскохозяйственных наук В. Ф. Трушина и С. А. Чазова : Сборник научных трудов. Т. 2 Секция селекции и семеноводства. Екатеринбург, 2001. С. 253–261.

6. Belyaev V. Структура урожая и качество зерна сортов яровой пшеницы алтайской и иностранной селекции (Тюменцевский район, Алтайский край) / V. Belyaev, N. Rudev, L. Sokolova // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2022. No. 14 (2). Pp. 427–440.

7. Can Swiss wheat varieties escape future heat stress? / J. Rogger, A. Hund, D. Fossati, A. Holzkamper // European Journal of Agronomy. 2021. No. 131. DOI: 10.1016/j.eja.2021.126394.

ПРОИЗВОДСТВО ПАСТИЛЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ МАРМЕЛАДА, ИЗЮМА, КУРАГИ, АРАХИСА

А.В. Мильчакова, Н.И. Мазунина, Э.Ф. Вафина
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия
E-mail: nadya.mazunina.67@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты пробной варки пастилы с добавлением кусочков мармелада, изюма, кураги и арахиса. Представлены органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий, проведена их дегустация. В результате исследования выявлены лучшие варианты пастилы с добавлением кусочков мармелада и арахиса.

Ключевые слова: пастила, кондитерское изделие, качество, мармелад, изюм, арахис.

Введение. Пастила – кондитерское изделие, полученное сбиванием яблочного пюре с сахаром и яичными белками и последующим смешиванием с горячим клеевым сиропом из сахара, патоки и агара (клеевая пастила) или мармеладной массой (заварная пастила). Полезные свойства пастилы – это самое низкокалорийное лакомство, в нем всего 75 % углеводов и 0,5 % белка. В 100 г пастилы всего 300 килокалорий. Основной компонент для пастилы – это плоды, в которых содержатся желирующие средства, то есть пектины – это брусника, рябина, малина, смородина и яблоки. В настоящее время в связи с развитием рынка производства кондитерских изделий расширился его ассортимент и технологии производства. Данными вопросами занимались в Пермском ГАТУ Боровых А.С. [3], Бояршинова Е.В. [4], в Удмуртском ГАУ Мазунина Н.И. [6, 7, 8] и Мильчакова А.В. [9, 10].

Современным требованиям науки о питании, продукты, наряду с привлекательным видом, с ярко выраженными вкусовыми и ароматическими свойствами должны быть полноценными по содержанию биологически активных веществ. Пастильные изделия позиционируются производителями как доступное лакомство, продукт массового потребления [1, 2].

В группу пастильных изделий входят различные виды сбивной пастилы, приготовленные сбиванием фруктово-ягодного пюре с саха-

ром с помощью яичного белка или других пищевых пенообразователей, с последующим смешиванием сбитой массы с агаро-сахаропаточным сиропом и добавлением кислоты, ароматических, вкусовых, красящих веществ или без их введения. Основой пастилы является натуральное яблочное пюре, что придает ей особенный освежающий вкус и аромат. В зависимости от добавления вкусов и фруктово-ягодных пюре пастилу выпускают: клюквенную, медовую, лимонную, рябиновую и т.д. В диетическую пастилу добавляют порошок морской капусты, сорбит, йодокрахмал и др.

Получение высококачественного пастильного изделия возможно лишь при использовании сырья хорошего качества и при полном соблюдении технологических режимов. Поэтому рассматривать данный процесс необходимо именно с производства высококачественного сырья.

На всех стадиях производства пастильных изделий качество яблочного пюре, желирующих веществ, другого вспомогательного сырья играют важную роль. Они являются одним из важнейших компонентов, определяющих вкус и аромат пастильного изделия. Поэтому выбор и правильное введение ингредиентов позволяет существенно улучшить качество пастильных изделий и разнообразить ассортимент.

Целью работы является: совершенствование технологии производства пастилы с добавлением мармелада, кураги, изюма, арахиса для дальнейшего улучшения качества и увеличения ассортимента пастильных изделий.

Методика. Пробные варианты пастилы были приготовлены по следующей схеме: 1. Пастила с ванильно-сливочным ароматом (контроль); 2. Пастила с кусочками мармелада; 3. Пастила с курагой; 4. Пастила с изюмом; 5. Пастила с арахисом.

Были определены органолептические и физико-химические показатели полученного продукта, которые проводились в лаборатории кафедры растениеводства, земледелия и селекции ФГБОУ ВО УдГАУ в соответствии с ГОСТ 6441-2014, по следующим методикам исследований: отбор и подготовка проб к анализу – ГОСТ 5904; влажность – ГОСТ 5900; органолептические показатели качества – ГОСТ 5897; количество редуцирующих веществ ГОСТ 5903; кислотность ГОСТ 5898.

Технология производства пробных вариантов пастилы включает следующие этапы технологии: приём и подготовка сырья и тароупа-

ковочных материалов, приготовление агаро-сахаро-паточного сиропа, приготовление пастильной массы, розлив пастильной массы, структурообразование пастильной массы, резка пастильного пласта, сушка и охлаждение пастилы.

После пробной варки была проведена органолептическая оценка качества изготовленной пастилы по следующим показателям: вкусу и запаху, цвету, внешнему виду поверхности, консистенции и структуре. Все виды пастилы по структуре соответствуют требованиям ГОСТ. Пастила мелкопористая, равномерная, непромес отсутствует. Вкус и запах у всех изделий отличаются. У пастилы с ванильно-сливочным ароматом сладкий, выраженный вкус ванили, с арахисом – выраженный запах внесенного компонента, с курагой – привкус кураги, с кусочками мармелада – вкус добавленного мармелада, при добавлении изюма вкус и запах выражены незначительно. Цвет пастилы с курагой слегка имеет цвет внесенного компонента, с арахисом – серый, с кусочками мармелада – с кремовым оттенком. Консистенция контрольного образца мягкая, легко поддающаяся разламыванию, на изломе ровная, при добавлении кураги и изюма на изломе выступают кусочки кураги и изюма. С внесением арахиса консистенция не меняется, она мелкопористая, без образования пузырьков, в разломе ровная. Внешний вид поверхности пастилы с кусочками мармелада и с ванильно-сливочным ароматом – свойственный данному наименованию изделия, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделения сиропа. В пастиле с добавлением кураги на боковых гранях выделилась влага, на боковых гранях видны кусочки кураги. На боковых гранях пастилы с арахисом мелкокрипнистый арахис. На поверхности пастилы с изюмом находится изюм.

Физико-химическую оценку качества пастилы проводили по следующим показателям: влажность, кислотность, редуцирующие вещества (табл.).

По полученным результатам было выявлено, что при добавлении в пастилу кусочков мармелада, кураги, изюма и арахиса физико-химические показатели изменяются. Массовая доля влаги пастилы с ванильно-сливочным ароматом (контрольного варианта) соответствовала норме по ГОСТ (25 %) и составила 18,5 %. При добавлении кусочков мармелада влажность пастилы увеличилась на 2,5 % в сравнении с влажностью изделия без добавок и составила 21 %, при НСР₀₅

1,4 %. При добавлении арахиса массовая доля влаги существенно не изменялась и равнялась 19,4 %, что на 4,85 % выше данного показателя в изделии без добавок. Влажность пастилы с добавлением кураги и изюма составила 26 и 23 % соответственно, что выше влажности контрольного варианта (без добавок) на 40,54 и на 24,32 % соответственно. Изделия с добавлением кураги не соответствовали требованиям ГОСТ по массовой доле влаги.

Таблица 1

Физико–химические показатели качества пастилы

Вариант	Показатель		
	влажность, %	кислотность, град.	редуцирующие вещества, %
Норма по ГОСТ	не более 25	-	-
Пастила с ванильно-сливочным ароматом	18,5	7,6	12,0
Пастила с кусочками мармелада	21	8,2	10,0
Пастила с курагой	26	10,2	16,0
Пастила с изюмом	23	10,5	11,0
Пастила с арахисом	19,4	6,6	10,6
НСР ₀₅	1,4	1,54	0,81

Кислотность пастилы без добавок (контроль) составила 7,6 град. При добавлении кураги и изюма кислотность существенно увеличилась на 2,6 и 2,9 град. в сравнении с кислотностью контрольного варианта (без добавок) при НСР₀₅ 1,54 град. При добавлении кусочков мармелада кислотность изделия составила 8,2 град. С добавлением арахиса кислотность уменьшилась на 1 град. Редуцирующие вещества пастилы с ванильно-сливочным ароматом (контроль) составили 12 %. При добавлении кураги редуцирующие вещества увеличились на 4 % в сравнении с показанием контрольного варианта (без добавок) при НСР₀₅ 0,81 %. При добавлении кусочков мармелада, изюма редуцирующие вещества изделия составили 10 и 11 % соответственно. С добавлением арахиса редуцирующие вещества уменьшились на 1,4 % при НСР₀₅ 0,81 %.

После приготовления модификаций пастилы с ванильно-сливочным ароматом, проводили дегустационную оценку по следующим показателям: вкус, запах, цвет, консистенция и структура, а также внешний вид поверхности. Контрольный вариант пастилы с ванильно-сливочным ароматом получил наивысшую суммарную оцен-

ку– 24,61 из 25, т.е. изделие по дегустационной оценке считается отличным по качеству. Пастила с кусочками мармелада, с арахисом получила 23,59 и 23,93 баллов соответственно, что также является отличным качества. Хорошую оценку качества получила пастила с курагой, с изюмом – 20,05 и 20,53 баллов соответственно.

Вывод. Таким образом, для увеличения ассортимента кондитерских пастильных изделий можно производить пастилу с добавлением арахиса и пастилу с добавлением кусочков мармелада.

Список литературы

1. Апет Т.К. Справочник технолога кондитерского производства. В 2-х томах. Т.1. Технологии и рецептуры / Т. К. Апет, З.Н. Пашук. СПб.: ГИОРД, 2004. 560 с.
2. Ассортимент и пищевая ценность пастилы [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.novostioede.ru/article/assortiment_i_pishevaja_cennost_pastily/ (дата обращения 15.11.2023).
3. Боровых, А.С. Разработка рецептуры сдобных вафель с добавлением моркови столовой / А.С. Боровых // Техноуклад 6.0. Цифровая трансформация АПК и продовольственная безопасность: Материалы Международной науч.-практ. конф. ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Премь: ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, 2021. С. 305-311.
4. Бояршинова, Е.В. Использование тыквы в производстве мармелада / Е.В. Бояршинова // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. Пермь: ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, 2022. С. 137-140.
5. ГОСТ 6441-2014 Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet-law.ru/> (дата обращения 15.11.2023).
6. Мазунина Н. И. Влияние кураги на качественные показатели кулича пасхального в ООО «Рико-Агро» Увинского района Удмуртской Республики / Н. И. Мазунина, А. В. Мильчакова / Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии: Материалы Национ. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию профессора В. М. Холзакова и 75-летию доцента А. И. Венчикова. Ижевск, 2022. С. 159-163.
7. Мазунина Н. И. Особенности производства пирожного «Мулен Руж» и оценка его качества / Н. И. Мазунина, А. В. Мильчакова, Н. В. Матвеева // Научные инновации в развитии отраслей АПК: Материалы Международной научно-практ. конф. В 3-х томах. 2020. С. 164-168.
8. Мазунина Н. И. Особенности технологии производства хлебобулочного изделия «Слоеные сырны палочки» и оценка их качества / Н. И. Мазунина, А. В. Мильчакова, С. С. Крылова // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. С. 229-235.
9. Мильчакова А.В. Сравнительная оценка качества баранок с добавлением изюма, аронии, яблока, голубики и терна / А. В. Мильчакова, Н. И. Мазунина // Актуальные проблемы эффективного использования агрохимикатов и воспроиз-

водства плодородия почв: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора с.-х. наук, профессора А. С. Башкова. Ижевск, 2022. С. 281-284.

10. Мильчакова А. В. Использование сублимированной малины и вишни, какао-порошка и семян кунжута при производстве хлебобулочных бараночных изделий / А. В. Мильчакова, Н. И. Мазунина // Актуальные проблемы эффективного использования агрохимикатов и воспроизводства плодородия почв: Материалы Международной научно-практ. конф. посвященной 90-летию доктора с.-х. наук, профессора А. С. Башкова. Ижевск, 2022. С. 276-280.

11. Мильчакова А. В. Производство тортов «Ромашка» с добавлением изюма, кураги и меда / А. В. Мильчакова, Н. И. Мазунина, Э. Ф. Вафина // Теория и практика адаптивной селекции растений: Материалы Национальной науч.-практ. конф. Ижевск, 2023. С. 93-98.

УДК 633.12

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ В РОССИИ

Е.В. Ражина

ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, Россия

E-mail: eva.mats@mail.ru

Аннотация. Приведены особенности технологии возделывания гречихи в России. Рассмотрены требования к теплу, предшественникам, обработке почвы, подготовке семян к посеву, срокам посева, глубине заделки семян, приемам ухода за посевами, способу уборки.

Ключевые слова: гречиха, возделывание, вегетация, подготовка почвы, посев, уход за посевами.

Введение. Гречиха является культурой, в основном используемой для производства гречневой крупы (ядрицы, продела) [3, 5].

В мире выращивают один вид гречихи – культурную. В структуру вида входит два подвида: гречиха обыкновенная и гречиха многолистная. В России распространена гречиха обыкновенная [2].

В России ее возделывают в Нечерноземной зоне, Центрально-Черноземном, Волго-Вятском и Западно-Сибирском регионах. Средняя урожайность гречихи составляет 4,7 ц/га [3].

Цель исследований — провести теоретический анализ по источникам научной литературы по вопросам биологических особенностей и технологии возделывания гречихи.

Методика. Проведен анализ источников научной литературы по вопросам биологии и технологии возделывания гречихи.

Результаты. Вегетационный период гречихи составляет в среднем 70-110 дней. Семена гречихи начинают всходить при температуре до 7°C. Благоприятные температурные режимы для прорастания семян данной культуры – 15-20°C. Гречиха является достаточно требовательной культурой к элементам питания, первостепенную роль в развитии культуры и формирования урожая играет фосфор и калий. Гречиха хорошо произрастает на супесчаных и песчаных почвах, может давать хорошие урожаи и на слабокислых почвах [3].

В качестве предшественников лучше выбирать пропашные культуры, такие как, картофель, кукурузу на силос и зерно, сахарную свеклу. Высокие урожаи гречиха может давать после зерновых бобовых культур, льна-долгунца и однолетних трав. Гречиха является фитосанитарной культурой, ее скороспелые сорта дают возможность осуществлять высеv как парозанимающая культура под посев озимых зерновых культур [3].

Основная зяблевая обработка почвы под гречиху после рано убираемых культур осуществляется по типу полупара. Начинается с лущения стерни, после проводится вспашка на глубину до 23 см. При возникновении всходов сорных растений проводится заделка разъемных борозд – около 3 культиваций зяби поперек вспашки по мере возникновения всходов сорных растений. После второго укоса по пласту многолетних трав выполняется зяблевая вспашка плугом с предплужником, затем заделываются разъемные борозды, культивация зяби заменяется дискованием тяжелыми боронами [3].

Подготовка семян к посеву заключается в калибровке по размерам, воздушно-тепловом обогреве, протравливании и обработке микроэлементами. Калибровка необходима для разделения семян по фракциям. Лучшей считается крупная фракция, ее высевают отдельно. Воздушно-тепловой обогрев проводится на солнце или зерносушилках. Протравливают семена фунгицидами (ТМТД). Эффективное использование одновременно с протравливанием бора [4].

Гречиху сеют в более поздние сроки, когда почва прогреется до 12°C. Оптимальный срок посева должен соответствовать созданию оптимальных условий для развития культуры, отсутствие влияния весенних заморозков и совпадения цветения и плодообразования с су-

хой и жаркой погодой. Из способов посева преимущественными являются: обычный рядовой способ (15 см), узкорядный (7-8 см), ширококорядный (45 см). Норма высева с использованием ширококорядного способа составляет до 2 млн семян на 1 га, при рядовом до 4 млн семян на 1 га. Лучшая глубина заделывания семян гречихи на легкосуглинистых почвах – 4-5 см [4].

После посева осуществляется прикатывание почвы. На посевах гречихи необходимо проводить довсходовое и послевсходовое боронование. При посеве культуры ширококорядным способом следует проведение междурядных обработок с выполнением агротехнических требований [4].

Гречиха имеет перекрестное опыление, на ее посевы следует вывозить пчел в расчете 2-3 пчелосемьи на 1 га [4].

Для борьбы с сорными растениями эффективным является использование гербицида 2,4-Д. Гербицид используют в период кущения. К основным вредителям гречихи относят: блошки лугового мотылька, совки. Против вредителей целесообразно применение инсектицида метафоса [4].

Гречиха имеет растянутый период созревания, что значительно затрудняет выбор правильного срока уборки урожая. Процессы цветения и созревания зерен могут длиться 20-30 дней, соответственно, лучшим способом уборки является раздельный [1].

Выводы. Таким образом, с целью разработки технологии возделывания гречихи следует учитывать биологическую составляющую – отношение к внешним факторам – температуре, влаге, свету, почве.

Список литературы

1. Исайчев В.А., Технология хранения и переработки продукции растениеводства / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, А.Ю. Наумов. Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. 500 с.
2. Частная селекция полевых культур / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, Т.И. Хупапария и др. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 544 с.
3. Ториков В.Е. Научные основы агрономии / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 348 с.
4. Ториков В.Е. Агропроизводство, хранение, переработка и стандартизация зерна / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, А.А. Осипов. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 160 с.
5. Язовских Н.М. Сравнительная оценка качества крупы, реализуемой в ТС «Монетка» г. Карпинска / Н.М. Язовских, Е.В. Матушкина, Л.М. Стахеева // Молодежь и наука. 2014. №4. С.17.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Е.В. Ражина

ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, Россия

E-mail: eva.mats@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности технологии возделывания картофеля на Среднем Урале. Приведены требования к теплу, влаге, почвам, подготовка к посеву, посев. Даны современные технологии выращивания картофеля.

Ключевые слова: картофель, посев, технологии, возделывание, Средний Урал.

Введение. Картофель является ценной продовольственной культурой, широко возделываемой в России. На Среднем Урале данная культура получила не меньшее распространение [2]. В состав клубней входят все незаменимые элементы питания: углеводы, белки, витамины, минеральные вещества, органические кислоты [1-2].

В промышленных условиях картофель используют как ценное сырье для производства крахмала, патоки, спирта. Его применяют в текстильной, бумажной, керамической, химической, фармацевтической промышленности. Картофель незаменим при лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы, простудных болезней, ожогов, дерматитов [2].

Картофель характеризуется высоким агротехническим значением, влияет на очищение полей от сорных растений, выступает в роли хорошего предшественника для большинства сельскохозяйственных растений [2].

Цель исследований — провести теоретический анализ источников научной литературы по вопросам биологических особенностей и технологии возделывания картофеля.

Методика. Проведен анализ источников научной литературы по вопросам биологии и технологии возделывания картофеля.

Результаты. Картофель относится к растениям умеренного климата. Данная культура имеет высокую пластичность, подходит для выращивания в разных климатических зонах России, в том числе и на

Среднем Урале. Ботва картофеля и сами клубни являются неустойчивыми к заморозкам, вымерзание ботвы осуществляется при температурах $-1,5...-1,7^{\circ}\text{C}$, клубней – при температурах $-1...-2^{\circ}\text{C}$. Прорастают клубни обычно при температурах $3..5^{\circ}\text{C}$, проростки очень медленно растут. Оптимально клубни прорастают при температуре $7-8^{\circ}\text{C}$. Благоприятной температурой, необходимой для возникновения всходов и развития клубней является – $18-20^{\circ}\text{C}$. Клубнеобразование активно протекает при температуре почвы $16...19^{\circ}\text{C}$. Положительные высокие длительные температуры выше $25-27^{\circ}\text{C}$ оказывают отрицательное воздействие на продуктивность и урожайность. При температуре выше 30°C происходит сужение листовых пластинок, замедляется ассимиляционная деятельность картофеля, что останавливает рост клубней, снижает их качество, грубеет кожура. С целью получения высоких урожаев необходимо учитывать сумму активных температур за вегетационный период ($1000-1400^{\circ}\text{C}$) [2].

При выращивании клубней следует учесть факт непредсказуемой погоды Урала, картофель может уродиться с болезнями. В настоящее время с целью лечения заболеваний картофеля широко используют ИФА и ЦПР анализы [4].

Картофель является достаточно требовательным к влажности почвы. Количество воды, необходимое для изготовления 1 кг сухой массы должно составлять 550 л/кг. С целью производства 100 ц/га сухого вещества требуется около 3 тысяч тонн воды. До начала всходов растения требуют незначительное количество влаги, потребляется влага из материнского клубня. В период роста и развития потребность увеличивается, максимальная потребность отмечена в период бутонизации - массового цветения. Кратковременные засухи в период бутонизации влияют на снижение урожайности клубней на 17-23% [2].

Картофель является достаточно светолюбивым растением. Недостаточное количество света затормаживает фотосинтез, снижает урожайность. При недостаточном поступлении солнечного света формируется мало клубней, снижается их качество. При затенении значительно вытягиваются стебли. Развиваются удлиненные столоны, утолщенные на концах [2].

Культура предпочитает рыхлые почвы. В связи с тем, что клубни формируются под землей, они предъявляют высокие требования к качеству почв, количеству поступившего кислорода. С целью опти-

мального роста клубней необходимо поступление кислорода в количестве 20% от объема воздуха. Лучшие почвы – окультуренные супесчаные и суглинистые черноземы. Необходимая рН для возделывания картофеля – 5-6. При кислых почвах снижается урожайность. Оптимальная почвенная реакция влияет на повышение урожая клубней, количество крахмала [2].

Культура предъявляет высокие требования к элементам питания, что связано с высоким накоплением сухого вещества и не развитой корневой системой. Высокое количество питательных веществ потребляется в период «бутонизации – цветения», при интенсивном нарастании надземной массы, в период начала клубнеобразования [2].

Подготовка к посеву заключается в сортировке, удалению не полноценных, уродливых клубней. Лучшим материалом для посадки считают клубни средних размеров. Перед посадкой необходимо проводить проращивание, что влияет на получение дружных всходов, сокращение продолжительности вегетационного периода [3].

Сеют клубни картофеля на Среднем Урале примерно в середине мая [4].

К современным технологиям возделывания картофеля относят интенсивную технологию (со схемой посадки 70*25-30 см), грядово-ленточную технологию (со схемой посадки 110+30*30 см или 140*30 см), голландскую технологию (с междурядьем 75 см, схемой посадки 75*25-30 см), гребневую (американская) технологию с междурядьем 90 см, со схемой посадки 90*18-25 см, Гриммовскую технологию (с междурядьями 140 см) [5].

На Среднем Урале широко применяют широкорядные посеы (75 см) на гребнях, при оптимальном сближении между растениями в ряду для раннего картофеля – 30 см, для семенного – 25 см [3].

Выводы. Таким образом, выращивание картофеля достаточно широко распространено на Среднем Урале, но для получения высоких урожаев следует учитывать тепловой режим, влажность, виды почв, методы борьбы с болезнями и вредителями, схему посева.

Список литературы

1. Артеменко А.П. Исследование качества картофеля / А.П. Артеменко, Е.В. Матушкина, Л.М. Стахеева // Аграрное образование и наука. 2014. №3. С.1.
2. Гаспарян А.Г. Картофель: технологии возделывания и хранения / А.Г. Гаспарян. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 256 с.
3. Карпухин М.Ю. Технология возделывания картофеля на Среднем Урале / М.Ю. Карпухин, Н.Г. Двалишвили // Молодежь и наука. 2018. С. 34.

4. Карпухин М.Ю. Особенности выращивания картофеля на Среднем Урале (сорта и технологии) / М.Ю. Карпухин, Д.Н. Багрецов // Аграрное образование и наука. 2021. №1. С. 1.

5. Биологические особенности и технологии возделывания картофеля / З.И. Усанова, П.И. Мигулев, М.Н. Павлов и др. Тверь:Тверская ГСХА, 2020. 149 с.

УДК 633.432

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВОЙ МОРКОВИ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

Е.В. Ражина

ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, Россия

E-mail: eva.mats@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности технологии возделывания кормовой моркови в условиях Среднего Урала. Приведены требования к температурам, благоприятным для всходов и развития растений, почвенному составу, внесению удобрений, посеву, уходу за посевами, уборке урожая.

Ключевые слова: кормовая морковь, почвы, удобрения, семенной материал, посев, уборка.

Введение. Кормовую морковь используют в качестве корма сельскохозяйственным животным, относится к семейству сельдерейных. Данную культуру возможно возделывать практически во всех почвенно-климатических зонах страны. Для кормления животным выращивают достаточно большое количество сортов моркови. Морковь – источник каротина, влияет на улучшение сахаро-протеинового соотношения в рационах. В сравнении с другими кормовыми корнеплодами в состав данного овоща входит более высокое количество витаминов, минеральных веществ, переваримого протеина. Корнеплоды являются полезными для молодых животных, птицы. Для кормления скота так же возможно применение листьев в высушенном, свежем виде и для производства силоса. Дойным коровам рекомендовано скармливать в сутки до 20 кг корнеплодов, молодняку до 10 кг. Использование в рационе моркови влияет на повышение в молоке рибофлавина, улучшению вкусовых качеств масла и сливок [4].

В состав моркови входит вода, сахара, протеин, жир, клетчатка, витамины, зольные элементы [3-4]. Данные химические компоненты оказывают влияние на сохранение в организме животных кислотно-щелочного равновесия, повышение воспроизводительных функций и продуктивности [4].

Цель исследований — провести теоретический анализ источников научной литературы по вопросам биологических особенностей и технологии возделывания моркови.

Методика. Проведен анализ источников научной литературы по вопросам биологии и технологии возделывания моркови.

Результаты. Период вегетации растения составляет 110-150 дней. Является холодостойким растением, семена начинают прорастать при температурах 2-4°C. Благоприятная температура роста и развития – 18-20°C. Хорошо выдерживает заморозки до -6 °C и достаточно высокие температуры, засухоустойчива. Рекомендуемый показатель рН почвы – 7 [4].

К почве кормовая морковь менее требовательна, может давать более высокие урожаи на легких супесчаных почвах. На кислых почвах развивается с трудом [1].

Внесение минеральных и органических удобрений оказывает значительное влияние на повышение урожайности [Савельев].

Посев кормовой моркови осуществляют ранней весной. Предпосевная подготовка заключается в замачивании семян на 2 суток, шлифовании и протравливании [2].

С целью равномерного размещения семян моркови в почве целесообразно осуществлять посев с балластом. В качестве балласта возможно применять просеянный гранулированный суперфосфат [5].

Для посева используют широкорядный способ, междурядья 45 см в одну и две строки, лентами. Норма высева составляет до 8 кг/га, с глубиной посева 2-3 см [4].

Всходы кормовой моркови при благоприятных условиях обычно появляются через 4-6 дней. Уход за посевами состоит из довсходового боронования, формирования густоты, внесения пестицидов. Глубина боронования обычно составляет 2/3 глубины заделывания семян. Боронование не проводится при наличии длины проростков корнеплодов более 1 см. Для рыхления применяют сетчатые или посевные бороны, обработку проводят поперек посева или под углом. При возникнове-

нии всходов осуществляют первое продольное рыхление – шаровку, на глубину 3-4 см. Формирование густоты является важным этапом получения высоких урожаев. Обработка междурядьев проводится 3-4 раза, постоянно повышается глубина с 4-5 до 8-10 см. Заканчивают междурядные обработки до смыкания рядков. Контроль сорняков усиливается с помощью гербицидов [2].

Уборка состоит из предварительного удаления ботвы машинами, например УБД-3А. Далее корнеплоды выкапывают, для сбора используют машины ММТ-1, ЕМ-11. На второй год жизни обычно появляются из корнеплодов опушенные стебли высотой до 1 м [4].

Выводы. Таким образом, кормовая морковь является растением, распространенным на Среднем Урале, хорошо выносит временный недостаток влаги и обладает высокой холодоустойчивостью.

Список литературы

1. Аветисян А.Т. Кормопроизводство в Красноярском крае / А.Т. Аветисян. Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2016. 202 с.
2. Глухих М.А. Технологии производства продукции растениеводства / М.А. Глухих. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 148 с.
3. Матушкина Е.В. Экспертиза качества моркови, реализуемой в розничной торговой сети / Е.В. Матушкина, А.П. Артеменко // Молодежь и наука. 2013. №4. С. 11.
4. Региональное кормопроизводство / В.Н. Наумкин, А.Н. Крюков, А.Г. Демидова и др. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 328 с.
5. Савельев В.А. Растениеводство / В.А. Савельев и др.. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 316 с.

УДК 621.318:631.53.027.3:633.162

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Е.А. Ренёв¹, О.В. Громов²

¹ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, ²ООО НПК «Уралспецмаш», г. Пермь, Россия

E-mail: ¹evgeniirenev@mail.ru, ²gromov.oleg.64@mail.ru

Аннотация. Проведённые в 2022 году на базе учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ исследования позволили установить, что наибольшую урожайность ячмень формирует при использовании постоянного магнитного поля как для обработки семян

2,86 т/га, так и для обработки воды 2,90 т/га, что существенно на 0,46 - 0,50 т/га (19 – 21%) выше урожайности контрольного варианта в котором высевали необработанные семена.

Ключевые слова: предпосевная обработка семян, магнитное поле, ячмень яровой, урожайность, структура урожайности.

Введение. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур с наименьшими затратами является в настоящее время актуальной задачей технологий ресурсосберегающего земледелия. Одним из таких приёмов технологии является предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур в магнитном поле, положительное влияние которого доказано многими научными исследованиями, проведенными в различных природно-климатических условиях Российской Федерации и зарубежных стран. В ходе исследований отмечается положительное влияние магнитного поля, которое проявляется в повышении всхожести семян, улучшении роста, развития и снижении заболеваемости растений, и как следствие повышении урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур. Предпосевная обработка семян в магнитном поле имеет ряд преимуществ по сравнению с другими приемами предпосевной подготовки семян. Данный метод характеризуется высокой производительностью установок, низкими затратами энергии и является безопасным для окружающей среды. Всё вышеизложенное свидетельствует о перспективности внедрения данного приема в систему предпосевной подготовки семян при реализации технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

Изучению процессов магнитного влияния на системы биологического происхождения, моделированию конструкций различных магнитных устройств посвятили свои работы многие зарубежные и отечественные ученые В.И. Классен, О. Зенкевич, Е. Шуман, Т. Вермайер, И.Ф. Бородин, В.И. Загинайлов, В.И. Пахомов, Г.В. Никитенко, М.Г. Ковалев, В.Н. Гурницкий, Е.Ф. Тебенихин, А.Н. Куценко, А.В. Карнаухов, М.Н. Жадин, Б.М. Владимирский, Н.А. Тимурьянц, Ф.А. Мамедов, О.В. Михайлова, А.Г. Возмилов, В.Ф. Сторчевой, Н.В. Цугленок, В.И. Чарыков, М.Г. Барышев и многие другие [11, 13].

Начиная с середины прошлого века в научной литературе периодически появляются довольно противоречивые сведения о морфо-

логических изменениях у растений после пребывания семян перед посевом в постоянном магнитном поле [2, 5, 12]

Однако, в большинстве случаев, результаты исследований доказывают, что биологические системы растительного происхождения заметно реагируют на применение магнитного поля. Так, например, получаемая прибавка урожая после предпосевных обработок семян в магнитном поле составляет в среднем по разным источникам от 10 до 22% в зависимости от вида сельскохозяйственных культур [1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10].

Однако, среди большого количества положительных результатов влияния магнитного поля на ростовые процессы, урожайность и качество сельскохозяйственных культур встречаются и результаты исследований, в которых данный эффект не подтверждается [14].

Таким образом, хотя большинство результатов исследований подтверждает положительное влияние магнитного поля на рост, развитие, урожайность и качество урожая сельскохозяйственных культур, остается недостаточно изученным вопрос о механизме его воздействия на семена и определения наиболее эффективного режима обработки.

Целью исследований было разработать приемы подготовки семян к посеву с использованием постоянного магнитного поля обеспечивающие получение урожайности зерна на уровне 2,5 – 3,0 т/га.

Методика. Полевой опыт в 2022 году закладывали на базе учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве со следующими агрохимическими показателями – содержание гумуса 2,4%, $pH_{ксл}$ 5,8, содержание P_2O_5 – 155,4, K_2O – 170,1 мг/кг почвы. Схема однофакторного опыта включали следующие варианты: 1 – без обработки (контроль); 2 – обработка семян в магнитном поле; 3 – обработка семян водой; 4 – обработка семян водой, обработанной в магнитном поле. Система для предпосевной обработки семян и воды на основе постоянных магнитов была сконструирована и предоставлена ООО НПК «Уралспецмаш». Размещение вариантов в опыте систематическое, повторность четырехкратная. Площадь делянки общая – 44 м², учетная – 40 м² [4]. Объектом исследования был яровой ячмень сорта Памяти Чепелева. В опыте применяли общепринятую в Среднем Предуралье для ярового ячменя агротехнику.

Результаты. В результате проведённых исследований установлено, что наибольшую урожайность ячмень формирует при использовании магнитного поля как для обработки семян 2,86 т/га, так и для обработки воды 2,90 т/га, что существенно на 0,46- 0,50 т/га (19-21%) выше, чем без использования постоянного магнитного поля ($НСР_{05}=0,19$ т/га) (рис.).

Дисперсионный анализ данных формирования густоты растений выявил, что существенных различий в показателях густоты растений в зависимости от использования магнитного поля для обработки семян и воды не было ($F_{факт} < F_{05}$) (табл. 1).

Однако прослеживается тенденция повышения полевой всхожести семян ячменя на 4 – 7% при использовании магнитного поля для обработки семян и воды, в сравнении с необработанными семенами. Наиболее тесную связь урожайности наблюдали с количеством всходов ($r=0,76$) и полевой всхожестью ($r=0,52$).

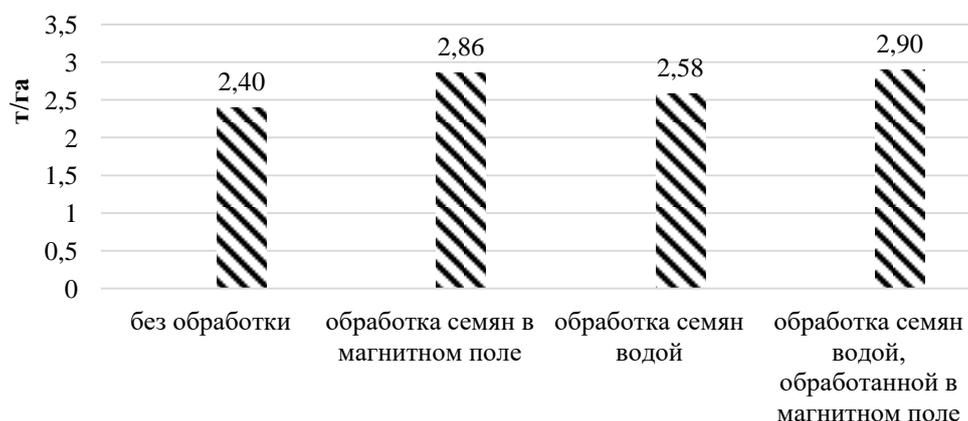


Рисунок – Влияние применения магнитного поля на урожайность зерна ячменя, т/га

Таблица 1

Влияние применения магнитного поля на формирование густоты растений ячменя

Способ предпосевной обработки семян	Всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Продуктивных растений к уборке, шт./м ²	Выживаемость растений за вегетацию, %	Продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Коэффициент кущения
Без обработки	285	57	266	93	298	1,12
Обработка семян в магнитном поле	319	64	306	96	332	1,08
Обработка семян водой	311	62	302	97	338	1,12
Обработка семян водой, обработанной в магнитном поле	305	61	296	97	330	1,11
r	0,76	0,52	0,42	0,10	-0,09	-0,35

При анализе данных формирования продуктивности растений установлена четкая закономерность увеличения массы 1000 зёрен и продуктивности растений при использовании магнитного на 1,1 – 3,2 г и 0,05 – 0,07 г соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Влияние применения магнитного поля на формирование продуктивности растений ячменя

Способ предпосевной обработки семян	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Продуктивность колоса, г
Без обработки	20,2	39,9	0,81
Обработка семян в магнитном поле	21,0	41,0	0,86
Обработка семян водой	21,1	36,1	0,76
Обработка семян водой, обработанной в магнитном поле	20,4	43,1	0,88
г	-0,04	0,29	0,25

Выводы. Таким образом, в результате исследований проведенных в условиях 2022 года можно предварительно заключить, что применение магнитного поля для обработки семян существенно повышает урожайность на 0,46 т/га (19%), а при обработке воды на 0,42 т/га (16%). Наибольшая урожайность ячменя 2,86 – 2,90 т/га формируется при использовании постоянного магнитного поля для обработки семян и воды. При анализе данных показателей структуры урожайности не удалось в полной мере установить механизм положительного влияния постоянного магнитного поля на их формирование, поэтому для уточнения механизма действия постоянного магнитного поля на показатели структуры урожайности требуется проведения дальнейших исследований.

Список литературы

1. Бахчевников О.Н. Перспективные физические методы стимулирования прорастания семян (Обзор) / О.Н. Бахчевников, А.В. Брагинец, К.Ш. Нозимов // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 7. С. 56-66.
2. Богатина Н.И., Литвин В.М., Травкин М.П. Влияние магнитного поля на скорость роста проростков пшеницы Мироновская-808 / Н.И. Богатина, В.М. Литвин, М.П. Травкин // Электронная обработка материалов. 1983. № 2. С. 80–83.
3. О влиянии постоянного магнитного поля на всхожесть семян яровой пшеницы сорта Ликамеро / И.В. Иванов, Л.А. Соколова, А.Р. Рыбочкин и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 5. С. 70-76.

4. Кирюшин Б.Д. Основы научных исследований в агрономии / Б.Д. Кирюшин, Р.Р. Усманов, И.Т. Васильев. М.: Изд-во КолосС, 2009. 398 с.
5. Клочков А.В. Параметры индукции при объемном расположении магнитов / А.В. Клочков, А.А. Емельяненко, К.С. Федосов // Вестник Барановичского государственного университета. Серия «Технические науки». 2021. № 1. С. 10–18.
6. Ковалев М.М. Эффективность использования переменных магнитных полей для предпосевной обработки семян льна-долгунца / М.М. Ковалев, А.П. Апыхин, И.В. Ушаповский // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 8. С. 46-49.
7. Козырский В.В. Влияние предпосевной обработки в магнитном поле на посевные качества семян сельскохозяйственных культур / В.В. Козырский, В.В. Савченко, А.Ю. Синявский // Вестник ВИЭСХ. 2017. № 2 (27). С. 132-136.
8. Курзин Н.Н. Перспективы применения современных электротехнологий в АПК Краснодарского края / Н.Н. Курзин, А.Э. Сулейманов, Е.А. Рожков // Научный журнал КубГАУ. 2015. №106(02). С. 883-902.
9. Левин В. И. Агроэкологические перспективы предпосевной обработки семян растений факторами электромагнитной природы / В.И. Левин // Сб. науч. тр. сотрудников и аспирантов РГСХА. 1999. Т. 1. С. 11-14.
10. Посевные качества семян мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) при разных режимах воздействия низкочастотным электромагнитным полем / Н.С. Левина, Ю.В. Тертышная, И.А. Бидец и др. // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т.52. № 3. С. 580-587.
11. Martinez E. Magnetic biostimulation of initial growth stages of wheat (*Triticum aestivum* L.) / E Martinez // *Electromagnetic Biology and Medicine*. 2002. V.21(1). Pp. 43-53.
12. Влияние слабого постоянного магнитного поля на состав и содержание липидов в листьях салата / Ю.И. Новицкий, ГГ.В. Новицкая, Д.Р. Молоканов и др. // Известия РАН. Серия «Биологическая». 2015. № 5. С. 487–494.
13. Нормов Д.А. Анализ эффективности применения электротехнологий в сельскохозяйственном производстве/ Д.А. Нормов, Д.В. Пожидаев, Р.В. Волон, П.П. Паршинцев, Н.С. Левшакова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. № 113. 2015. С. 43-55.
14. Саидова Л.Т. Отсутствие эффекта при обработке семян озимой ржи постоянным магнитным полем / Л.Т. Саидова, Ю.А. Сердюков, А.В. Лазукин // Фёдоровские чтения - 2018: Материалы XLVIII Международной научно-практической конференции с элементами научной школы. С. 240-242.

ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

К.Д. Сазонкин, А.Р. Белякова, Д.В. Виноградов
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия
E-mail: kirill.sazonkin@mail.ru, vdv-rz@rambler.ru

Аннотация. Болезни масличных культур представляют серьезную угрозу для сельскохозяйственного производства, так как ведут к снижению урожайности и качеству семян, а в некоторых случаях могут приводить практически к полной гибели посевов. В статье обсуждаются заболевания, вызываемыми паразитическими грибами и бактериями в условиях региона.

Ключевые слова: масличные культуры, защита растений, возбудители заболеваний.

Введение. Масличные культуры играют важную роль в мировом сельском хозяйстве, обеспечивая производство продукции, широко используемой в пищевой и косметической промышленности, кормах для скота и производстве биотоплива [6, 7]. Но, как и любые другие культуры, масличные подвержены различным болезням, которые могут негативно сказаться на их урожайности и качестве получаемой продукции. В группу масличных входит большое количество растений различных семейств и видов. В Рязанской области в основном выращивают подсолнечник, рапс, горчицу белую и лен масличный [1, 3, 5]. Посевы масличных в 2023 году в регионе составили около 260 тыс. га.

Цель исследований — анализ источников научной литературы по вопросам защиты масличных культур от болезней.

Методика. Проведен анализ источников научной литературы по вопросам защиты масличных культур от болезней.

Результаты. Болезни масличных растений вызываются разными видами патогенных микроорганизмов, таких как грибы, бактерии, вирусы и микоплазмы. Каждый из них обладает своей специфической способностью проникать в растения и вызывать различные симптомы заболеваний. Борьба с ними является ключевым аспектом в обеспече-

нии успешного и устойчивого развития масличных культур [2]. Основными возбудителями заболеваний растений являются паразитические грибы. Так, согласно результатам исследования специалистов ФГБУ «Россельхозцентр», в 2022, 2023 годах на посевах основной масличной культуры – подсолнечника, основные болезни составили микозы: ржавчина, альтернариоз, септориоз и белая гниль [4].

Альтернариоз поражает множество культур, в том числе и рапс, подсолнечник, лён и сою. Его возбудителем являются несколько паразитических видов несовершенных грибов из рода *Alternaria*. Они могут поражать не только сами растения, но и урожай семян после сбора. Заражённость мелкоспоровыми *Alternaria* может достигать 90%, что приводит к ухудшению качества семян и получаемой продукции: изменяется жирно-кислотный состав, уменьшается масличность, повышается кислотное число масла. Вредоносность данного заболевания заключается в снижении фотосинтетической способности листьев, гнили плодов, а также загрязнении урожая выделяемыми грибами фитотоксинами, которые могут быть опасны для людей и животных.

Заражение семян визуальных признаков не имеет, поэтому отследить альтернариоз по внешним признакам невозможно. Одной из проблем в борьбе с данным заболеванием является правильная идентификация вида грибов, которая должна проводиться не только по симптомам, но и с помощью микроскопирования или молекулярных анализов, так как определение лишь по внешним признакам может привести к неверному диагностированию заболевания. Например, альтернариоз подсолнечника может быть схож с проявлениями септориоза и аскаридоза. Заболевание проявляет признаки, характерные лишь для него в небольшом количестве случаев, к которым можно отнести альтернариоз стручков рапса.

Ложная мучнистая роса или пероноспороз так же является заболеванием, возбудителем которого служат грибки. Приносимый вред зависит от формы заболевания. Первая и вторая формы могут приводить к значительному снижению урожая: они угнетают растение, поражая листья, стебли, корни, что приводит к значительному отставанию в развитии, формированию пустых корзинок, карликовости и засыханию. Остальные стадии оказывают негативное влияние на семеноводческие посевы. Из заражённых семян обычно прорастают расте-

ния с первой формой болезни. Так же грибок может передаваться через растительные остатки, почву. Поэтому при борьбе с болезнью нельзя вывозить растения с полей во избежание её распространения, растительные остатки сжигаются на месте.

Обработка посевов от ложной мучнистой росы, так же, эффективна и при борьбе с активно распространяющимся в отдельные годы фомозом, который может наносить особенный вред посевам рапса (потери урожая могут составлять 50% и более) и подсолнечника. Развитию болезни способствует высокая влажность, а так же повреждения на побегах, которые могут наноситься вредоносными насекомыми или сельскохозяйственной техникой, например, при бороновании. Накопление инфекции в растительных остатках провоцирует формирование более агрессивных биотипов грибов. Как и в случаях с другими болезнями, при данном заболевании важную роль играет соблюдение севооборотов и протравливание семян: проростки из заражённых семян имеют чётко выраженные признаки болезни, а в случаях сильного заражения растения вообще не всходят.

Бактериозы не так часто встречаются на посевах, но всё же возможны, в особенности в южных регионах возделывания масличных культур, и с каждым годом наблюдается их распространение. Они могут проявляться как гнили, пятнистости, ожоги, некрозы, опухоли. Подсолнечник и соя подвержены бактериальным ожогам, которые проявляются в виде жёлтых, бурых или чёрных пятен. Листья деформируются, ассимиляционная поверхность может уменьшаться до 50%, что приводит к их высыханию и преждевременной смерти растения. Бактерии в основном переносятся через семенной материал, так же распространению могут способствовать сорняки и послеуборочные остатки до полного разложения, в почве возбудители погибают. Бактериозами корней чаще поражаются озимые масличные культуры. Обнаружение их по внешнему виду почти невозможно, требуется продольный разрез корня. В некоторых случаях осложнить раннее выявление бактериозов может их внешняя схожесть с симптомами нехватки питательных элементов. Профилактика бактериозов проводится с помощью соблюдения севооборотов, уборки растительных остатков и уничтожения сорняков. При обнаружении очагов заражения больные растения удаляют с поля с захватом части здоровых.

Выводы. Таким образом, регулярное и внимательное наблюдение за растениями, соблюдение агротехнических требований, а также правильное применение химических и биологических средств контроля позволяют минимизировать риск заболеваний и обеспечить здоровый урожай масличных культур. Знание и правильное практическое применение методов защиты являются ключевыми элементами успешной борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Виноградов Д. В. Научно-практические аспекты интродукции масличных культур в южной части Нечерноземной зоны России / Д. В. Виноградов // Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы : Материалы Межд. конф., посвящ. 70-летию ботанического сада-института МарГТУ. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2009. С. 16-18.
2. Возделывание масличных культур в Рязанской области / К. Д. Сазонкин, Е. И. Лупова, В. В. Шидловский, Л. В. Васильченко // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы III межд. науч.-практ. конф. Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2019. С. 424-429.
3. Использование протравителей в посевах рапса в условиях Рязанской области / А. С. Ступин, Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова, К.Д. Сазонкин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2019. № 4(44). С. 66-69.
4. Макарова М. П. Влияние различных уровней минерального питания на фотосинтетические показатели и продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области / М. П. Макарова, Д. В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2014. № 4(24). С. 36-40.
5. Сазонкин К. Д. Рапс озимый – перспективная сельскохозяйственная культура / К. Д. Сазонкин, Е. И. Лупова, Д. В. Виноградов // Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия: Материалы межд. науч.-практ. конф. Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2021. С. 207-209.
6. Сазонкин К. Д. Химический состав шротов и жмыхов масличных культур и его особенности / К. Д. Сазонкин, Е. И. Лупова, Д. В. Виноградов // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы науч.-практ. конф. Рязань: РГАТУ, 2021. С. 116-120.
7. Lupova, E. I. Yield of winter rape in Ryazan region / E. I. Lupova, K. D. Sazonkin, D. V. Vinogradov // IOP conference series: earth and environmental science : Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products. – Smolensk, 2021. Vol. 723. Pp. 022031.

БОЛЕЗНИ КАПУСТНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

К.Д. Сазонкин¹, Т.В. Зубкова²

¹ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия

²ЕГУ им. И.А. Бунина, г. Елец, Россия

E-mail: kirill.sazonkin@mail.ru, zubkovatanua@yandex.ru

Аннотация. В статье обсуждается современное выращивание ярового и озимого рапса, а также наиболее часто встречающиеся вирусные и грибковые заболевания и меры борьбы с ними. Отмечается вред, который заболевания оказывают на рост и развитие растений рапса в периоды вегетации культуры.

Ключевые слова: яровой рапс, озимый рапс, вирусы, грибы, система защиты растений.

Введение. Масличные культуры по популярности и валовому сбору семян находятся в группе наиболее востребованных сельскохозяйственных культур [3]. Яровой и озимый рапс выращивается во многих регионах нашей страны, в том числе в ЦФО. На примере Рязанской области можно судить о возрастающем интересе именно к яровой форме рапса. Посевные площади под масличные культуры региона с каждым годом увеличиваются [5, 6]. Если в 2019 году в области масличные занимали около 160 тыс. га, то 2022 году посевные площади уже превысили 242 тыс. га, а в 2023 году – более 260 тыс. га. Перед аграриями региона стоит задача в увеличении посевных площадей под рапс на 35% до 2025 года.

Цель исследований — анализ источников научной литературы по вопросам защиты капустных культур от болезней.

Методика. Проведен анализ источников научной литературы по вопросам защиты капустных культур от болезней.

Результаты. Рапс яровой и озимый, как практически и все масличные культуры ценятся за счет получаемого растительного масла [1, 2]. Не смотря на то, что подсолнечник остается лидером по валовому сбору маслосемян, рапс обладает большей адаптивностью к почвенно-климатическим условиям региона, в частности, к температурным ко-

лебаниям и сумме активных температур в течение вегетационного периода. При этом, аграрии сталкиваются с различными трудностями при выращивании рапса, которые заключаются в нестабильном уровне урожайности и разного качества полученных семян [4]. За последние несколько лет средняя урожайность рапса ярового на территории России составляла в пределах 2,2-2,5 т/га, что в свою очередь не является предельными значениями. При достижениях современной селекции максимальная продуктивность в регионе может достигать 3-3,5 т/га и более. Потенциальная урожайность современных сортов и гибридов рапса озимого в благоприятных условиях может достигать 5-6 т/га. Высокому уровню урожайности может способствовать, в том числе, проведение фитосанитарного мониторинга с целью раннего обнаружения вредителей и болезней масличных культур с последующими предупредительными и истребительными мерами воздействия на вредные организмы.

Помимо бактериальных и грибковых заболеваний, встречаются и вирусы растений, так называемые вирозы. Ими могут поражаться все виды растений, в том числе и масличные культуры. Особенностью вирусных болезней является сложность диагностирования, так как, их признаки могут быть схожими с неинфекционными заболеваниями, вызываемыми внешними условиями и нарушением агротехники, а также с признаками грибного и бактериального поражения. Стоит отметить, что большое число вирусов не являются «узкоспециализированными» и могут поражать растения не только отдалённых родов и видов, но и более дальних систематических единиц. Так, например, вирус огуречной мозаики поражает представителей более чем семидесяти родов из тридцати двух семейств. Наиболее распространёнными вирусными заболеваниями основных масличных культур РФ являются: морщинистая мозаика сои (возбудитель - *Soybean mosaic virus*), концентрическая пятнистость подсолнечника (возбудитель - *Tobacco mosaic*, возбудитель - *Nicotiana virus 1 Smith*), мозаика подсолнечника (возбудитель - *Nicotiana Virus 5 Smith*), мозаика рапса (возбудитель - *Cucumber mosaic virus*), чёрная кольцевая пятнистость рапса (возбудитель - *Turnip mosaic virus*).

Так как способы заражения вирусными заболеваниями давно изучены, методы борьбы с ними на различных культурах схожи и

включают в себя уничтожение сосущих вредителей (тли, цикады, щитовки, трипсы), исключение возможности использования заражённого семенного материала, выведение устойчивых сортов, борьба с сорняками - резерваторами, создание оптимальных условий выращивания, при которых болезнь не развивается.

Важно отметить, что основной причиной болезней растений являются инфекционные агенты, но влияние на уровень поражения оказывают и другие разнообразные факторы. Это могут быть неправильные агротехнические приемы, недостаток питательных веществ в почве или нарушение ее структуры, плохая освещенность, повышенная влажность или температура, нарушение баланса вредителей и полезных организмов, а также неправильное использование химических препаратов. Исключение данных факторов – действенный способ защиты растений. Если же всё-таки заболевание было зафиксировано на посевах, необходимо безотлагательно применять химические, агротехнические или биологические меры защиты, возможен также комплексный подход сразу несколькими методами.

Выводы. Так как преобладающими возбудителями болезней растений являются грибы, в качестве основного средства борьбы с заболеваниями выделяются фунгициды. Их своевременное применение позволяет успешно контролировать альтернариоз, фомоз, пятнистости. К важнейшим агротехническим методам относят соблюдение севооборотов с возвращением масличной культуры на предыдущее место не менее чем через 4 года, соблюдение сроков посева, использование новых устойчивых сортов или гибридов, качественная обработка почвы, сбалансированная система удобрений, борьба с вредителями, которые могут являться переносчиками болезней. В последние годы отмечается интерес к биологическим методам защиты, создаются экологически безопасные биопрепараты, которые используются для протравливания семян и защиты вегетирующих растений.

Список литературы

1. Виноградов Д. В. Приемы повышения урожайности яровой сурепицы в условиях южной части Нечерноземной зоны / Д. В. Виноградов. Рязань : РГАТУ, 2008. 112 с.
2. Возделывание масличных культур в Рязанской области / К. Д. Сазонкин, Е. И. Лупова, В. В. Шидловский, Л. В. Васильченко // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы III меж. науч.-практ. конф. Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2019. С. 424-429.

3. Евтишина Е. В. Перспективные направления сельскохозяйственного производства в Рязанской области / Е. В. Евтишина, К. Д. Сазонкин, Д. В. Виноградов // Вавиловские чтения - 2022. Саратов, 2022. С. 695-700.

4. Зубкова Т. В. Свойства органоминерального удобрения на основе куриного помёта и применение его в технологии ярового рапса на семена / Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1(53). С. 46-54.

5. Сазонкин К. Д. Рапс озимый – перспективная сельскохозяйственная культура / К. Д. Сазонкин, Е. И. Лупова, Д. В. Виноградов // Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия: Материалы межд. науч.-практич. конф. Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2021. С. 207-209.

6. Lupova, E. I. Yield of winter rape in Ryazan region / E. I. Lupova, K. D. Sazonkin, D. V. Vinogradov // IOP conference series: earth and environmental science : Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products. Smolensk, 2021. Vol. 723. Pp. 022031.

УДК 633.854.54

СОРТОИСПЫТАНИЕ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЦРНЗ

А.Д. Симагин, А.С. Симагина, С.А. Захарова

ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия
E-mail: Alexander.d.simagin@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты сортоиспытания масличного льна в условиях ЦРНЗ на полевой опытной станции РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022 году. По результатам, полученным в ходе проведения исследования сортом с наибольшей урожайностью стал сорт Флиз (13,97 ц/га), самое высокое содержание жира показал сорт РФН (31,39%).

Ключевые слова: лен масличный, урожайность, сортоиспытание, ЦРНЗ, содержание жира.

Введение. Лён наиболее полезный (*Linum usitatissimum* L.) относится к роду лён (*Linum*) семейству льновых (*Linaceae*). Из 22 входящих в это семейство родов, практическое значение имеет только один *Linum*. Данный род объединяет в себе более 200 видов растений. В современном сельском хозяйстве широкое использование приобрели только 2 разновидности льна наиболее полезного: межеумочная форма этого растения (*Linum usitatissimum* var. *intermedia* L.) и лен-долгунец

(*Linum usitatissimum* var. *elongata* L.). Долгунец среди культурных льнов имеет наибольшую высоту (70-125 см и более), в то время как межеумочная форма имеет высоту 50-70 см. Листья простые, ланцетные. Листорасположение – очередное. Корневая система – стержневая, длиной до 160 см. Цветок простой с двойным околоцветником, пятичленного типа. На данный момент именно межеумочная форма льна является так называемым масличным льном.

Масло льна, которое получают при отжиме семян, относится к высыхающим маслам. Этим объясняется его многостороннее использование. Своё применение льняное масло нашло в пищевой, лакокрасочной, мыловаренной, полиграфической и других отраслях промышленности. По химическому составу оно во многом не уступает, а где-то даже превосходит, важнейшие масличные сельскохозяйственные культуры. В льняном масле содержатся незаменимые для жизнедеятельности человека жирные кислоты (линоленовая, линолевая и олеиновая). В составе масла льна в основном преобладает линоленовая кислота (около 30-50%), но существуют сорта с пониженным содержанием линоленовой кислоты и сорта с измененным жирнокислотным составом.

Побочными продуктами при возделывании масличного льна принято считать короткое волокно, получаемое из стеблей, и жмых. В килограмме льняного жмыха содержится 1,15 кормовых единиц. Жмых льна является высокоценной продукцией.

Лен масличный является высокомаржинальной культурой. При урожайности данной культуры на уровне 22 ц/га чистый доход будет достигать показателя 21 тыс. рубля на 1 га площади. При этом рентабельность производства по определенным технологиям может достигать 114% [3]. Все это делает лен масличный перспективным для возделывания аграриями. Высокий интерес к данной культуре обуславливает то, что по прогнозам ВНИИМК имени В.С. Пустовойта площади возделывания льна будут увеличиваться и достигнут 1,5 га к 2025 году. Для обеспечения такого количества площадей остро стоит вопрос продвижения данной культуры на север [2].

Методика. Объектами данного исследования стали 5 сортов масличного льна: Ручеёк, Флиз, РФН, Ы117 и ЛМ-98 (4 сорта – селекции ВНИИМК имени Пустовойта и 1 сорт – селекции ФГБГУ ФНЦ ЛК соответственно).

Ручеек – среднеспелый сорт (82-84 дня). Включен в Госреестр по Волго-Вятскому (4) и Нижневолжскому (8) регионам. Масса 1000 семян 5,8-7,3 г. Потенциальная урожайность 24-25 ц/га.

Флиз – среднеспелый сорт (80-82 дня). Включен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6), Средневолжскому (7), Нижневолжскому (8) и Уральскому (9) регионам. Масса 1000 семян 7,3 г. Потенциальная урожайность 24 ц/га.

РФН – среднеспелый сорт (93-98 дней). Включен в Госреестр по Волго-Вятскому (4), Центрально-черноземному (5) и Западно-сибирскому (10) регионам. Масса 1000 семян 7,1 г. Потенциальная урожайность 25,7-27,1 ц/га.

Ы117 – среднеспелый сорт (80-100 дней). Включён в Госреестр по Центральному (3), Волго-Вятскому (4), Центрально-Чернозёмному (5), Северо-Кавказскому (6), Средневолжскому (7), Нижневолжскому (8), Уральскому (9), Западно-Сибирскому (10) и Восточно-Сибирскому (11) регионам. Масса 1000 семян 4,6-6,2 г. Потенциальная урожайность 27,7 ц/га [1].

ЛМ-98 – позднеспелый сорт (102-106 дней). Включен в Госреестр по Волго-Вятскому (4), Центрально-черноземному (5) и Восточно-сибирскому (11) регионам. Масса 1000 семян 5-6,2 г. Средняя урожайность 16,3 ц/га.

Результаты. На рисунке 1 представлены метеорологические данные за 2022 г. Как видно из данных средние температуры в мае не превышали 15°C, а в первой декаде температура была ниже 10°C. Самым теплым месяцем оказался август (средние температуры по декадам превышали показатель 21°C). Наибольшее количество осадков выпало во второй декаде мая. Посев масличного льна проводили ручным способом 13 мая.

Площадь каждой делянки составляла 1 м². Все образцы высевались в трехкратной повторности. Первые всходы появились 17 мая (сорт Флиз). 23 мая все сорта вошли в фазу всходов. Фаза «елочки» началась 28 мая (Ы117, Флиз, ЛМ 98). В фазу быстрого роста растения вошли 6 июня. 22 июня у сорта Флиз началась стадия бутонизации, а 25 июня в стадию бутонизации вошли сорта Ы117, ЛМ 98, РФН, Ручеек. Фаза цветения у сорта Флиз и Ручеек началась 27 июня. Зеленая спелость у сорта Флиз регистрировалась 7 июля. Фаза желтой

спелости у посевов наблюдалась 27 июля. 13 августа проводили уборку.

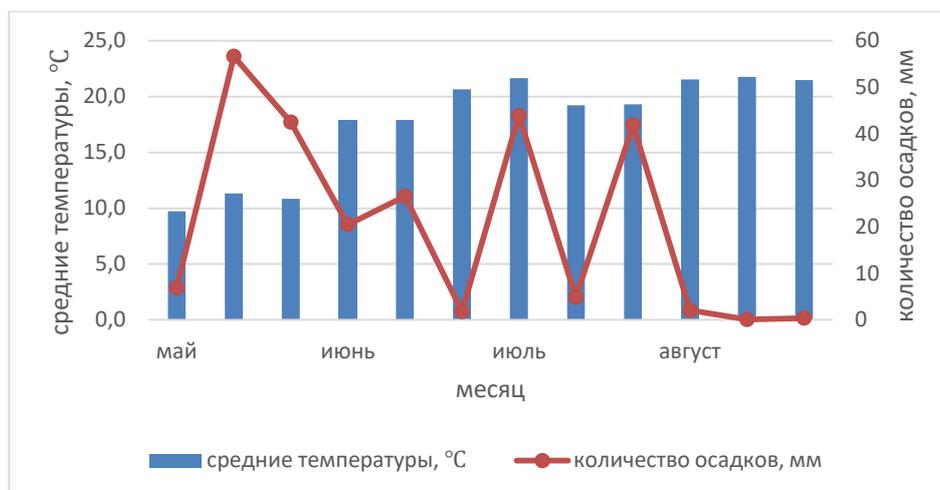


Рисунок 1 – Метеорологические данные за 2022 г.

В таблице 1 представлены данные по урожайности сортов масличного льна, а также данные по технической длине стеблей, среднему количеству семян в одной коробочке и процентному содержанию жира в семенах.

Таблица 1

Результаты сортоиспытания льна масличного в условиях ЦРНЗ

Сорт	Урожайность, ц/га	Техническая длина, см	Среднее количество семян в коробочке, шт.	Коробочек на растении, шт.	Содержание жира в семенах, %	Растений к уборке, шт./м ²
Ручеёк	13,43	59,16	8,5	11,22	30,55	382
РНФ	10,33	55,89	8,2	13,13	31,39	285
Флиз	13,97	56,38	7,9	10,4	29,7	393
Ы 117	12,93	62,33	8,6	15,13	30,53	397
ЛМ-98	13,40	62,93	7,8	13,33	29,94	473

Как видно из данных наибольшую урожайность показал сорт Флиз (13,97 ц/га). Сорт РНФ показал самую низкую урожайность – 10,33 ц/га. При всем среднее количество семян в коробочке у сорта Ы117 было наибольшим по сравнению со всеми остальными сортами. По содержанию жира в семенах лидирует сорт РНФ (31,39%). На втором месте по урожайности оказался сорт Ручеек, при этом содержание жира в семенах у данного сорта превышало 30%.

Выводы. В ходе исследования был сделан вывод о том, что сорт Флиз оказался самым перспективным для возделывания в Централь-

ном регионе. Однако хочется отметить, что сорт Ручеек показал высокую адаптивную способность.

Список литературы

1. Сорт масличного льна Ы 117 / В. С. Зеленцов, Л. Г. Рябенко, С. В. Зеленцов [и др.] // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. № 4(176). С. 181-184.

2. Зеленцов С.В. Лен масличный и перспективы его выращивания // Сельскохозяйственный журнал «Аграрный сектор». 2022. № 4 (50). С. 70-74.

3. Состояние производства и пути повышения экономической эффективности возделывания льна масличного в условиях юга России / Ю. В. Мамырков, К. М. Кривошлыков, А. С. Бушнев [и др.] // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. № 3(175). С. 64-71.

УДК 635.64:631

РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ТОМАТА ЧЕРРИ

Е.В. Соколова, Т.Е. Иванова, Т.Н. Тутова
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия
E-mail: sokolowae@gmail.com

Аннотация. В настоящее время создаются новые сорта и гибриды томата, которые отличаются высоким качеством, устойчивостью к болезням и вредителям, и дающие более высокие урожаи. Все большее внимание населения привлекают томаты черри. В 2021 г. на территории ОП УНПУ «Ижагроплем» проведены исследования по изучению особенностей роста и продуктивности гибридов томата черри.

В результате исследований наибольшая урожайность 4,02 кг/ м² получена у гибрида томата Принц Боргезе, который отличался более мощными высокими растениями и большей массой плода.

Ключевые слова: гибриды томата, защищенный грунт, биометрические показатели, урожайность, масса плода.

Введение. Томат является одной из основных овощных культур и выращивается повсеместно как в открытом, так и в защищенном грунте [3, 6-8, 13]. Такому широкому распространению томата способствовали его ценные свойства. Плоды томата – отличный пищевой

продукт, в большом количестве его употребляют в свежем и соленом виде. В них большое количество витаминов В, С, РР и других; каротина (провитамина А), сахаров, минеральных веществ и органических кислот [1]. Имеется большое количество разновидностей томата [3, 4, 10], в последние годы увеличивается популярность томата черри. Они отличаются от крупноплодных томатов размером плода и особенностями роста. Вес каждого маленького томата не превышает 25 грамм. Вишневидные плоды дружно вызревают, устойчивы к растрескиванию и практически равны в своей массе друг с другом. Завязываемость плодов в большой степени зависит от температурных условий [2]. При правильном выращивании и уходе на одной кисти можно насчитать до 20 шт. и более маленьких плодов. Их форма и цвет зависят от сорта и условий выращивания. Вкус имеет разнообразные оттенки, но всегда это ярко выраженная сладость томатов [5, 9, 11, 12].

Цель исследований — выявить наиболее урожайные гибриды томата черри в Среднем Предуралье.

Методика. Исследования проведены в 2021 г. на территории ОП УНПК «Ижагропем». Изучали гибриды томата Принц Боргезе F₁ (st); Медок F₁; Сахарный малыш F₁; Черриводопад F₁; Кнопка F₁. Варианты размещались методом полной рендомизации в четырехкратной повторности, площадь учетной делянки – 1 м². Исследования проведены при выращивании гибридов томата в защищенном грунте.

Почва опытного участка была окультуренная, имела нейтральную реакцию почвенной вытяжки, повышенную степень насыщенности основаниями, с высоким содержанием подвижного фосфора и калия, содержание гумуса составило 3,7 %, что благоприятно для выращивания томата.

Результаты. Изучаемые гибриды томата по своему развитию не существенно отличались друг от друга, разница с стандартом составила 4-5 дней. Наступление основных фаз развития томата не отличалось от литературных данных.

В период вегетации растений томата изучались особенности их роста и развития. Рассада изучаемых гибридов томата не отличалась по биометрическим показателям.

В период плодоношения длина стебля изучаемых гибридов томата варьировала от 72 до 179 см (табл. 1). Отмечено существенное

снижение данного показателя у всех изучаемых томатов по сравнению с стандартом на 82,2-107,0 см при НСР₀₅ 54,8 см.

Диаметр стебля также у всех гибридов томата существенно меньше по сравнению с контрольным вариантом на 2,0-6,8 мм.

Таблица 1

**Биометрические показатели гибридов томата
(фаза плодоношения)**

Гибрид томата, F ₁	Высота стебля, см	Диаметр стебля, мм	Количество листьев, шт.
Принц Боргезе (st)	179,0	13,0	61,5
Медок	72,0	8,1	12,5
Сахарный малыш	96,7	6,2	24,2
Черриводопад	93,2	7,3	20,7
Кнопка	109,0	11,0	11,7
НСР ₀₅	54,8	2,8	18,3

Наиболее облиственным оказался контрольный вариант, здесь количество листьев на растении составило 61,5 шт., что достоверно больше изучаемых гибридов томата на 37,3-49,8 шт. при НСР₀₅ 18,3 шт.

Гибриды томата черри отличались друг от друга урожайностью (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность и масса плодов гибридов томата

Гибрид томата, F ₁	Урожайность, кг/м ²	Масса плода, г
Принц Боргезе (st)	4,02	22,8
Медок	3,80	8,1
Сахарный малыш	2,69	12,8
Черриводопад	3,31	17,4
Кнопка	3,10	14,3
НСР ₀₅	0,86	3,3

Урожайность исследуемых гибридов томата черри варьировала от 2,69 до 4,02 кг/ м². Наибольшая урожайность наблюдалась у контрольного варианта Принц Боргезе F₁ и составила 4,02 кг/ м². Существенное снижение данного показателя отмечено у гибридов томата Сахарный малыш F₁ и Кнопка F₁, разница с контролем составила 1,34 и 0,92 кг/м² при НСР₀₅ 0,86. кг/м².

Масса плода изучаемых гибридов томата была достоверно ниже, чем у контрольного варианта Принц Боргезе F₁, разница составила

5,4-14,7 г ($НСР_{05} = 3,3$ г). Наименьшей массой плода (8,1 г) отличился гибрид Медок F₁.

Выводы. Из изучаемых гибридов томата черри наилучшие результаты получены по гибриду Принц Боргезе F₁, который существенно отличался по биометрическим показателям растений, массе плода и урожайности.

Список литературы

1. Гавриш С.Ф. Томаты / С.Ф. Гавриш. М: Вече, 2005. 151 с.
2. Иванова Т.Е. Изменения среднесуточной температуры воздуха / Т.Е. Иванова // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ. В 3-х томах. Ижевск, 2023. С. 32-36.
3. Коробейникова О. В. Фитоспорин-М на томате / О.В. Коробейникова // Картофель и овощи. 2016. № 6. С. 16–17.
4. Лучшие профессиональные сорта и гибриды томата. URL: <https://gavrishprof.ru/tomat> : интернет портал (дата обращения: 17.11.2023).
5. Николаева О.В. Сравнительная оценка новых сортов томата черри при выращивании в необогреваемых теплицах северо-западного региона / О.В. Николаева // Вестник Курской Государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 7. С. 70-78.
6. Особенности формирования урожайности томата в защищенном грунте Удмуртской Республики / Т. Н. Тутова, Е. В. Соколова, Л. А. Несмелова, Т. Е. Иванова // Овощи России. 2020. № 2. С. 62-67.
7. Особенности роста и развития гибридов томата в защищенном грунте Удмуртской Республики / Е. В. Соколова., Т. Н. Тутова, Т. Е. Иванова, Л. А. Несмелова, В. М. Мерзлякова // Пермский аграрный вестник. 2020. № 2 (30). С. 80-89.
8. Соколова Е.В. Особенности роста и урожайность гибридов томата в Удмуртской Республике / Е.В. Соколова, О.В. Коробейникова, В.М. Мерзлякова // Вестник Ижевской государственной академии. 2022. № 1 (69). С. 21-25.
9. Соколова Е.В. Новые томаты для защищенного грунта / Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова // Гавриш. 2017. № 2. С. 32-37.
10. Соколова Е.В. Гибриды томата для защищенного грунта Удмуртии // Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова, О.В. Коробейникова // Картофель и овощи. 2018. № 7. С. 39-40.
11. Сравнительная характеристика перспективных сортов томатов-черри / Л.Л. Кириллова, Н.В. Медведева, Ю.Э. Медведева, Л.С. Мельник, А. М. Пешкова // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. № 11. 2015. С. 311-314.
12. Томаты черри. URL: <http://www.supersadovnik.ru/text/tomaty-cherri-1004843> : интернет портал (дата обращения: 17.11.2023).
13. Уровень производства овощных культур в Удмуртии / Л.А. Несмелова, Т.Н. Тутова, Е.В. Соколова, Т.Е. Иванова // Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики, почетного работника высшей школы Российской Федерации, профессора Вячеслава Павловича Ковриго. Ижевск, 2023. С. 102-107.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА РАССАДЫ И СРОКА ПОСАДКИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ МЕЖФАЗНЫХ ПЕРИОДОВ РАСТЕНИЯМИ ОВОЩНОЙ ФАСОЛИ

Т.В. Соромотина, М.А. Зуева

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

E-mail: soromotina60@yandex.ru

Аннотация. Научную работу проводили на территории учебно-научного центра Липогорье ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ в течение трех лет – 2020-2022 гг. В качестве объекта исследований была выбрана фасоль овощная сорт Лика. В опыте изучали возраст рассады – 25,30,35,40 дней (фактор А) и срок посадки рассады в открытый грунт – 25 и 30 мая; 5 (контроль); и 10 июня (фактор В). В результате проведенных трехлетних исследований было установлено, что самые короткие межфазные периоды отмечены в вариантах при выращивании рассады в возрасте 25 и 30 дней и посадке ее в открытый грунт 30 мая и 5 июня.

Ключевые слова: межфазные периоды, фаза роста и развития, рассадный период, срок посадки.

Введение. Среди продуктов растительного происхождения, отличающихся высоким содержанием питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, особую ценность представляет овощная фасоль. Это объясняется богатым химическим составом. В недозревших бобах фасоли содержится почти треть белка, способного усваиваться на 80-90 %, что приравнивается к степени усвояемости и перевариваемости продуктов животного происхождения. Белок фасоли содержит незаменимые аминокислоты (лизин 6,5-7,5 г/100 г белка, цистин 5,5-6,5 г/100 г белка, тирозин 5,0-6,0 г/100 г белка), необходимые для человеческого организма.

Зеленые лопатки овощной фасоли богаты витаминами С (4,7-5,1 мг/100 г), РР (29,2-32,5%), К (4,6-5,5%), витаминами группы В (В1, В2, В6), а также множеством минеральных элементов (медь – 0,58 мг/100 г, цинк – 0,27 мг/100 г, магний – 0,28 мг/100 г, фосфор – 0,60 мг/100 г, железо – 0,33 мг/100 г и др.) [2, 4, 8].

Все эти преимущества делают овощную фасоль очень ценным продуктом питания, с высокой пищевой ценностью и богатым химическим составом, поэтому в последние годы интерес к ней возрастает.

В условиях Среднего Предуралья фасоль из семян выращивать нецелесообразно, поэтому применяют рассадный метод, применение которого позволяет получить большую урожайность зеленых бобов с высокими товарными показателями.

К основным элементам в технологии возделывания культуры можно отнести продолжительность рассадного периода, а также срок посадки рассады в условия открытого грунта, от правильности выбора которых, будут зависеть рост и развитие растений, продолжительность межфазных периодов, фотосинтетические показатели посадок, величина урожайности. Все эти преимущества делают овощную фасоль очень ценным продуктом питания, с высокой пищевой ценностью и богатым химическим составом, поэтому в последние годы интерес к ней возрастает [5, 6, 7].

Цель исследований — выявить влияние продолжительности рассадного периода и срока посадки рассады на урожайность фасоли в открытом грунте Среднего Предуралья.

Методика. Научную работу проводили на территории учебно-научного центра Липогорье Пермского ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ в течении трех лет- 2020-2022 гг. Почва опытного участка – дерново-среднеподзолистая, тяжелосуглинистая, с высоким содержанием элементов минерального питания: рН_{KCl} – 5,9-6,2; содержание P₂O₅ – 165-184 мг/кг; K₂O – 212-234 мг/кг почвы; гумуса – 2,4-2,8 %.

В качестве объекта исследований была выбрана фасоль овощная сорт Лика. Оригинатор – ВНИИССОК, г. Москва. Сорт среднеранний.

В опыте изучали возраст рассады – 25,30,35,40 дней (фактор А) и срок ее посадки в открытый грунт – 25 и 30.05; 5.06 (контроль) и 0.06(фактор В).

Повторений в опыте – 6, размещение вариантов – систематическое. Площадь делянки общая – 4 м², учетная – 2,6 м².

Площадь питания одного растения – 900 см², количество растений на м² – 11,1 штук.

Уход за растениями включал следующие мероприятия - рыхление междурядий, прополка сорняков в рядках, невысокое окучивание, проведение поливов в жаркую погоду.

Закладку опыта, исследования и наблюдения в опыте проводили в соответствии с «Методикой полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве»[3].

Визуально по методике «Физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве» отмечали наступление следующих фенофаз: посев на рассаду, единичные и полные всходы, посадка в открытый грунт, бутонизация, начало и массовое цветение, начало и массовое формирование бобов, первый и последующие сборы зеленых бобов [1].

Результаты. Возраст рассады и срок посадки ее в открытый грунт оказали влияние на даты наступления фенофаз овощной фасоли и продолжительность их прохождения, данные которых представлены в таблице 1.

Результатами исследований установлено, что при ранней посадке (25 мая) увеличивается продолжительность межфазных периодов, которая составляет в среднем 20 дней, что на 5-8 дней длиннее, чем при посадке в остальные сроки. В зависимости от возраста рассады этот период составил 14-26 дней. Значительно короче он был в вариантах, где растения выращивали из 40-дневной рассады – 14 дней, на 12 дней длиннее при выращивании из 25-дневной рассады.

При посадке рассады позднее на 5 дней (30 мая) период от посадки рассады до начала цветения сокращается до 9-21 дней, в среднем по сроку – 15 дней. На делянках с 40 – дневной рассадой в сравнении с 25 – дневной, этот период был короче на 12 дней.

Посадка рассады 5 и 10 июня способствует уменьшению данного периода до 8-18 дней. Меньшим он был на делянках с рассадой в возрасте 40 дней – восемь дней. Использование для посадки рассады в возрасте 30 и 35 дней способствует удлинению этого периода до 10-14 дней. Только на 31 день от посадки рассады в открытый грунт зафиксирована фаза массового цветения на делянках с 25 – дневной рассадой и посадкой ее 25 мая, на 9 дней раньше – в вариантах с 40-дневной рассадой - на 22 день.

Значительно раньше (на 23 день) отмечена фаза массового цветения на делянках с рассадой в возрасте 25 дней и посадке ее в открытый грунт 5 и 10 июня. Из рассады в возрасте 40 дней – на 12 день, из рассады в возрасте 30 и 35 дней – на 15-22 день после посадки, соответственно.

Таблица

**Продолжительность межфазных периодов растениями овощной
фасоли в зависимости от возраста рассады и срока посадки,
среднее за 2020-2022 гг.**

Возраст рас- сады (А)	Сроки посадки в ОГ (В)				Среднее по А
	25.05 (В ₁)	30.05 (В ₂)	5.06 (В ₃)	10.06 (В ₄)	
Начало цветения					
40 дней	14	9	8	8	10
35 дней	18	12	10	9	12
30 дней(к)	22	17	14	14	17
25 дней	26	21	18	18	21
Среднее по В	20	15	12	12	
Массовое цветение					
40 дней	22	17	12	12	15,8
35 дней	25	18	15	15	18,3
30 дней(к)	28	22	20	18	22,0
25 дней	31	25	23	23	25,5
Среднее по В	26	20	17	17	
Начало образования бобов					
40 дней	20	14	12	11	14
35 дней	23	17	14	12	16
30 дней(к)	27	21	17	17	25
25 дней	31	24	22	21	25
Среднее по В	25	19	16	15	
Массовое образование бобов					
40 дней	30	27	25	24	27
35 дней	32	29	29	27	29
30 дней(к)	37	34	34	32	34
25 дней	40	38	37	34	37
Среднее по В	35	32	31	29	
Первый сбор					
40 дней	29	22	20	20	23
35 дней	31	24	22	20	24
30 дней(к)	34	27	25	24	27
25 дней	39	31	30	28	32
Среднее по В	33	26	24	23	
Последний сбор					
40 дней	85	83	82	80	83
35 дней	85	83	83	82	83
30 дней(к)	87	86	85	84	84
25 дней	90	88	89	87	88
Среднее по В	87	85	85	83	

Такая же тенденция наблюдается и в фиксировании фаз начала и массового образования бобов.

Массовое образование бобов при ранней посадке по вариантам опыта наступило на 30-40 день после посадки рассады. На 8-10 дней

больше времени потребовалось растениям из 25-дневной рассады достичь этой фазы в сравнении с растениями из рассады в возрасте 35 и 40 дней. Снизилось это время на делянках и с 30-дневной рассадой.

При посадке рассады в открытый грунт 30 мая фаза массового образования бобов была короче на 2-4 дня и составила в зависимости от возраста рассады 27-38 дней.

Наибольшим этот период был при посадке рассады в возрасте 25 дней -38 дней. За счет увеличения рассадного периода до 35 и 40 дней происходит уменьшение этого периода до 27-29 дней.

Время до массового формирования лопаток(бобов) уменьшается при июньских посадках(5 и 10 июня) и составляет от 24 до 37 дней в зависимости от продолжительности рассадного периода. Значительно короче он был у растений на делянках с 35 и 40-дневной рассадой – 24-25 дней. Более продолжительным – при выращивании из 25-дневной рассады – 34 -37 дней.

При июньских посадках начало формирования зеленых бобов наступило на 24-29 день, на 3-6 дней позднее при посадке рассады в конце мая – на 30-32 день. Более продолжительными фенофазы были на делянках, на которых культуру выращивали из 35 и 40 – дневной рассады.

Выводы. Результатами трехлетних наблюдений установлено, что в почвенно-климатических условиях открытого грунта Среднего Предуралья при выращивании овощной фасоли большой и ранний урожай лопатки (зеленых бобов) может сформироваться, если рассаду в возрасте 25 и 30 дней высаживать 30 мая и 5 июня.

Список литературы

1. Белик В. Ф. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / В. Ф. Белик. М.: НИИОХ, 1970. 257 с.
2. Деревщюков С. Н. Овощная фасоль: технология и сорта / С.Н. Деревщюков, В.В. Востриков // Картофель и овощи. 2015. №7. С. 14 – 17.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов) / Б. А. Доспехов. Москва : Альянс, 2011. 352 с.
4. Зотиков В. И. Зернобобовые и крупяные культуры – актуальное направление повышения качества продукции / В. И. Зотиков // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 3(23). С.23–28.
5. Казыдуб Н. Г. Сроки сева и продолжительность выращивания рассады сортов фасоли овощной для конвейерного получения продукции / Н. Г. Казыдуб, М. А. Копылова // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. С. 16 – 63.
6. Казыдуб Н. Г. Особенности возделывания овощной фасоли рассадной культурой / Н. Г. Казыдуб, В. М. Казыдуб, М. А. Копылова // Растениеводство:

материалы конференции посвященной 119-ой годовщине со дня рождения академика Н. И. Вавилова (4-8 декабря 2006 г.). Саратов, 2006. С. 14 – 16.

7. Паркина О. В. Продолжительность фазы фенологической фазы фасоли обыкновенной в зависимости от гидротермических условий / О.В. Паркина, О.Е. Якубенко // Мичуринский агрономический вестник. Мичуринск: Агропищепром, 2017. С. 117–122.

8. Попков В. А. Бобовые овощные культуры / В.А. Попков // Овощеводство. Минск, 2011. С. 985–998.

УДК 635.5:581.4.087.1

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ САЛАТА ЛИСТОВОГО

Т.Н. Тугова, Е.В. Соколова, Т.Е. Иванова
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия
E-mail: tutovatn@mail.ru

Аннотация. Употребление зеленных овощей дает возможность использовать содержащиеся в них углеводы, белки, сахара, клетчатку, минеральные соли калия, кальция, фосфора, микроэлементы (железо, медь, бор и др.). Среди зеленных культур в России и Удмуртской Республике выращивают салат, укроп, петрушку, базилик, шпинат и др. Наиболее распространенной зеленой культурой является салат. С целью изучения особенностей роста и развития новых сортов салата листового в 2020 г. проведены исследования в Малопургинском районе Удмуртской Республики. По результатам исследований наибольшая масса растения получена по сортам салата листового Азарт и Лолло-Россо и составила 18,7 и 18,4 г, что на уровне стандартного сорта Витаминный.

Ключевые слова: салат листовой, сорта, морфометрические показатели, масса растений.

Введение. Ценность салата определяется наличием жизненно – необходимых витаминов: С, В₁, В₂, В₆, Р, РР, К, Е, каротина. Содержание сахаров в листьях салата колеблется от 0,2 до 2,4 %, в кочанах от 0,3 до 3,5 %. В листьях салата высокое содержание и оптимальное соотношение солей калия и натрия. Салат богат соединениями железа, фосфора, бора и меди [3, 7–8].

Салат листовой наиболее востребован населением, так как дает высокий урожай с минимальными затратами как в открытом, так и в

защищенном грунте [2, 4–6]. В Госреестр по Российской Федерации включено 345 сортов салата [1]. Такое разнообразие требует изучения различных сортов и выбора наиболее пригодных для выращивания в условиях Удмуртской Республики, отличающихся малыми затратами на производство, обладающих привлекательным внешним видом, высокой продуктивностью.

Цель исследований – сравнительная оценка сортов салата листового по морфометрическим показателям.

Методика. Исследования по изучению сортов салата листового Витаминный (st), Букет, Азарт, Ералаш, Лолло-Россо, Абракадабра проводились в 2020 г. в условиях открытого грунта Удмуртской Республики. Размещение вариантов методом рендомизированных повторений в трехкратной повторности. В ходе опыта проводились фенологические наблюдения, биометрические исследования растений салата.

Посев семян салата был произведен 11 мая 2020 г. на глубину 2–4 см в заранее увлажненную почву по схеме 30+30+30+50 см. Всходы сортов салата появились 22 мая.

Результаты. Наибольшую высоту имели растения салата листового Азарт – 20,5 см (рис. 1). У растений салата листового Ералаш и Лолло-Россо выявлено существенное снижение этого показателя на 7,3 и 7,0 см соответственно от стандартного сорта при НСР₀₅ равное 3,6 см.

Растения сортов Букет, Азарт и Абракадабра значимо не различались между собой и стандартом.

В диаметре розетки листьев отмечались достоверные различия (рис. 2).

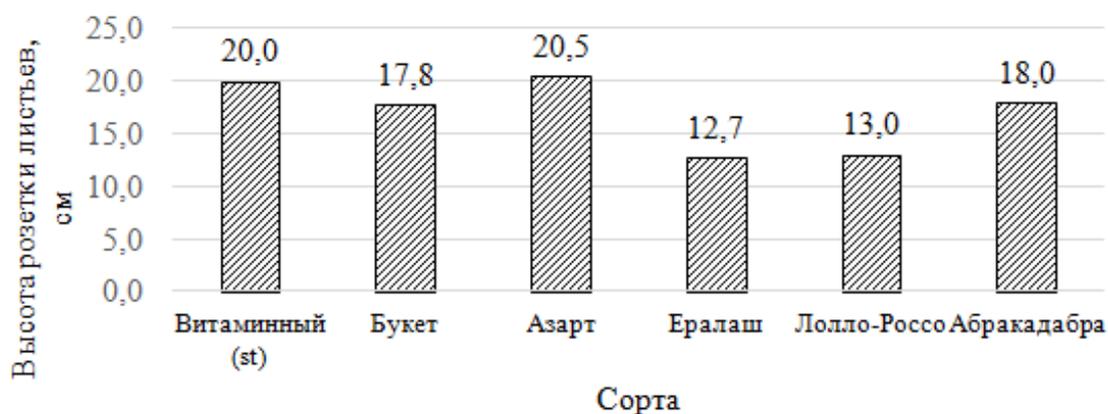


Рисунок 1 – Высота розетки листьев салата листового, см (НСР₀₅ 3,5 см)

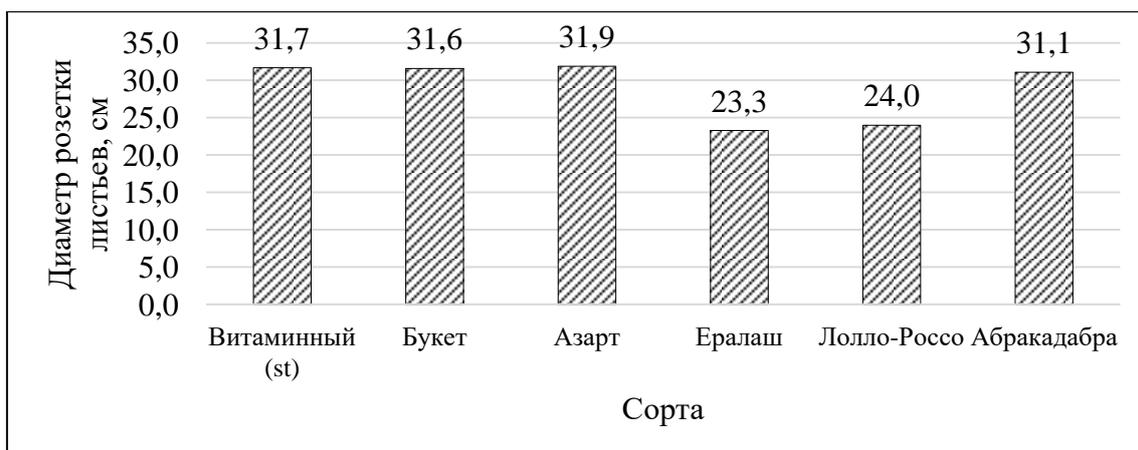


Рисунок 2 – Диаметр розетки листьев салата листового, см ($НСР_{05}$ 6,3 см)

Диаметр розетки листьев салата листового Азарт составил 31,9 см. У растений Ералаш, Лолло-Россо отмечалось существенное снижение этого показателя на 8,4 и 7,7 см в сравнении со стандартом, при $НСР_{05}$ 6,3 см, что составило 26,5–24,3 %.

При изучении количества листьев существенных различий между сортами выявлено не было (рис. 3).

Их количество находилось в пределах 7,4 – 7,9 шт.

В результате исследований выявлено, что достоверно низкой массой отличались растения салата листового Букет – 14,7 г (рис. 4).

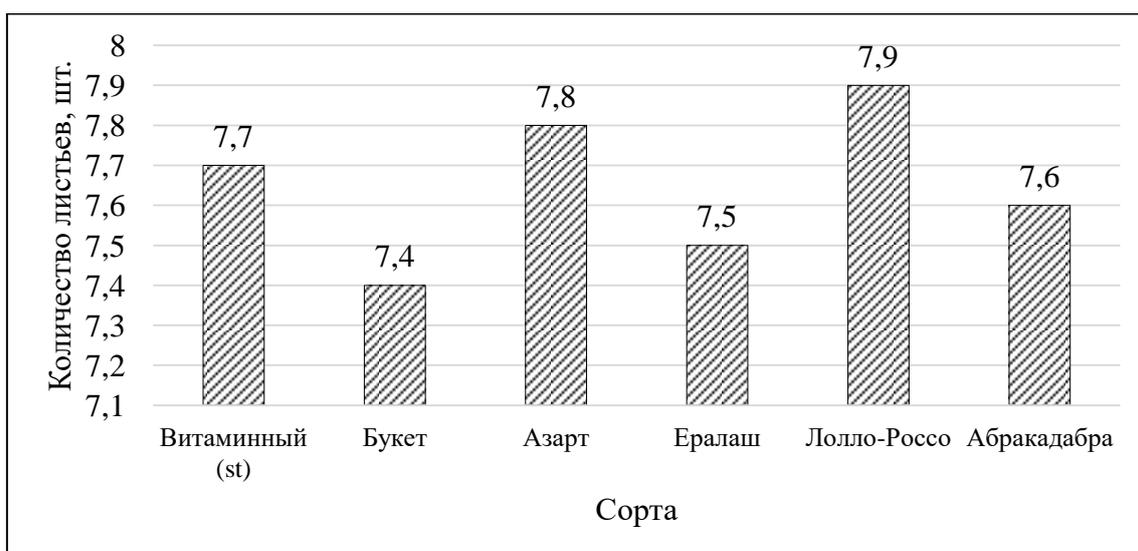


Рисунок 3 – Количество листьев салата листового, шт ($НСР_{05} F_{\phi} < F_{05}$)

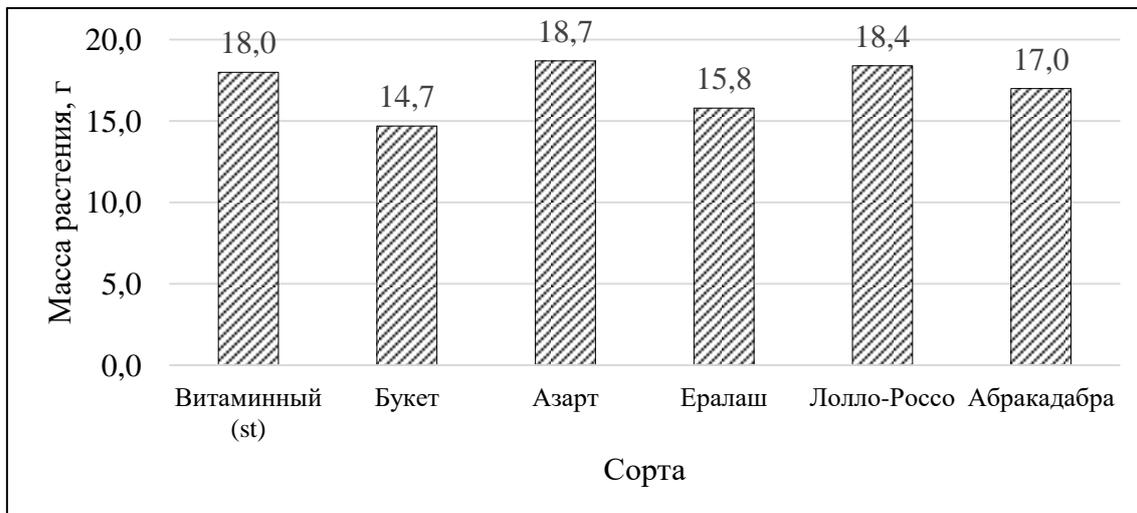


Рисунок 4 – Масса одного растения салата листового, г (НСР₀₅ 2,2)

Снижение составило 3,3 г, или 18,3 % в сравнении со стандартным сортом Витаминный.

Остальные изучаемые сорта салата листового массой одного растения между собой и стандартом значимо не различались и были в пределах 15,8–18,7 г.

Выводы. В ходе исследований установлено, что наилучшие биометрические показатели по высоте и диаметру листовой пластинки, количеству листьев имели растения салата листового Азарт. Наибольшая масса растения получена по сортам Витаминный, Азарт и Лолло-Россо.

Список литературы

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Россинформагротех, 2023. 631 с. URL: <https://gossortrf.ru/publication/reestry.php> (Дата обращения: 16.11.2023).
2. Осипова Г.С., Агробиологическая оценка сортов салата при выращивании в весеннем обороте в пленочных теплицах Ленинградской области / Г.С. Осипова, В.М. Кондратьев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2014. № 37. С. 16-22.
3. Папонов А.Н. Все об овощах. Новая энциклопедия дачника / А.Н. Папонов, Е.П. Захарченко. М.: "РИПОЛ КЛАССИК", 2000. 416 с.
4. Плотникова Л.Я., Самойлов В.Н. Влияние интенсивности и спектров излучения светодиодных светильников на рост и морфогенез салата листового / Л. Плотникова, В.Н. Самойлов // Успехи современного естествознания. 2021. № 4. С. 21-26.

5. Показатели качества овощных культур в зависимости от технологии выращивания / Т. Е. Иванова [и др.] // Вестник Ижевской ГСХА. 2019. № 1 (57). С. 10-23.

6. Продуктивность, пищевая ценность и антиоксидантная активность зеленых культур защищенного грунта на севере / Т.К. Головкин, [и др.] // Вестник института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. 2011. №1-2. С. 28-31.

7. Тугова Т.Н. Влияние субстрата на характеристику растений укропа и петрушки / Т.Н. Тугова // Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики, почетного работника высшей школы РФ профессора Вячеслава Павловича Ковриго. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. С. 285-289.

8. Тугова Т.Н. Влияние сорта и субстрата на урожайность укропа и петрушки / Т.Н. Тугова, Т.С. Никитина, А.А. Ардашева // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции в 3 т. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. С. 125-127.

УДК 633.39:633.88

АНТЭКОЛОГИЯ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ

А.В. Тюрин, С.Л. Елисеев

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

E-mail: art17112000@yandex.ru ; psaa-eliseev@mail.ru

Аннотация. В статье дан анализ научной литературы по вопросам антэкологии левзеи сафлоровидной.

Ключевые слова: антэкология, левзея сафлоровидная, медопродуктивность, семенная продуктивность.

Введение. При интродукции и дальнейшей селекции любого вида растений необходимо установить его принадлежность к тому или иному ареалу, а также определить способ опыления и его тип. На основе выявленных свойств и признаков строится дальнейшая селекционная работа, а также определяются возможные реципиенты свойств (признаков), выявленных у доноров.

Из многолетних культур вопросы антэкологии и частной селекции наиболее хорошо раскрыты у клевера лугового, гибридного и

ползучего, люцерны, несколько хуже – у кормовых злаков. При этом имеются виды растений перспективные для широкого введения в культуру и дальнейшей селекционной работы, но пока что остающихся относительно малоизученными. К подобной группе относятся левзея сафлоровидная (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin.).

В научной литературе помимо основного наименования культуры можно также встретить другие, а именно: Маралий корень, Рапонтик сафлоровидный, Большеголовник сафлоровидный и Стемаканта сафлоровидная (*Stemacantha carthamoides* (Willd.) Pjin.) [12,14,21,34]. Ценность этого вида определяется биохимическим составом. Многие авторы отмечают наличие уникального комплекса активных веществ, которые не могут вырабатываться живыми организмами и не синтезируются химическим или микробиологическим способом. На основе этих соединений создано достаточно большое количество лекарственных препаратов, которые с успехом используются как в народной, так и в научной медицине [18,21,27,30,35,37]. Во-вторых, она имеет кормовое значение. Левзея способна давать по два укуса за сезон, что может быть использовано при построении кормо-сырьевого конвейера [17]. Разработаны технологии заготовки сенажа, силоса и витаминно-травяной муки на основе рапонтика сафлоровидного. Авторы отмечают увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных и высокое качество продукции [10,17,19,21,24,40]. В-третьих, левзея считается хорошим медоносом: в некоторых случаях сбор мёда может достигать 100 – 130 кг/га [3,7].

Бессистемное использование естественных зарослей левзеи привело этот вид к занесению в Красную книгу РФ [1,5,13,15,28]. Установлено [34], что естественные заросли восстанавливаются только в течение 15-20, а в некоторых случаях – 40-50 лет.

Всё это делает левзею ценным видом для её сохранения и дальнейшего изучения.

Цель исследования – анализ источников научной литературы о распространении, ритмике цветения, способах и видах опыления, семенной продуктивности и левзеи сафлоровидной.

Методика. В работе использованы теоретические методы исследования: анализ, сравнение и обобщение.

Результаты. Левзея сафлоровидная – вид эндемичный: естественным её ареалом является Южная Сибирь. На территории РФ это

горы Республики Тыва, Алтае-Саянская горная область (на востоке ареал доходит до Байкала), Кузнецкий Алатау. Из стран бывшего СССР это Казахстан (восточная его часть) и Средняя Азия, из стран зарубежья – МНР и КНР. Растение высокогорное, субальпийского и альпийского поясов. На Алтае основные его популяции встречаются на высоте 1400-1800 м, в Западном Саяне – 1550-1800 м, в Кузнецком Алатау – 1200-1400 м. На альпийских лугах может быть обнаружен на высоте до 2700 м [1,6,23,27,33,38].

Как декоративная культура она была известна в Европе ещё в прошлом веке. Самые первые исследования, посвящённые интродукции в СССР, датируются 1927-1928 годами. В Московской и Ленинградской областях впервые высевалась в 1931-1932 годах.

Работы по интродукции левзеи сафлоровидной возобновились в 1954 году, а в 60-х годах культуру начали испытывать на европейском Северо-Востоке и Дальнем Востоке. В конце 70-х – вид испытывался в условиях республик Средней Азии. К середине 80-х исследования проводились в Белоруссии, Украине, Молдавии, Венгрии, Чехословакии, Польше и странах Прибалтики. На территории России исследованиями занимались в Карелии, Коми, в Башкирской и Марийской Республиках; Новосибирской, Тюменской, Саратовской, Тамбовской и Смоленской областях. В начале 90-х начались исследования в Пензенской, Архангельской и Вологодской областях, из стран – в Финляндии [33].

В настоящее время интродукционные исследования ведутся почти во всех регионах Российской Федерации: в Северном [11,25,29], Центральном [31,39], Волго-Вятском [16,17], Северо-Кавказском [6], Средневолжском [7], Нижневолжском [13,26], Уральском [8], Западно-Сибирском [9,21] и Восточно-Сибирском [15,23].

Левзея сафлоровидная является перспективной кормовой культурой для Среднего Предуралья. Исследования показали, что она характеризуется долголетием, высокой зимостойкостью, ранним отрастанием весной. В условиях Пермского края обеспечивают получение урожайности зеленой массы за два укоса 12-13 т/га, семян/га 5,1-5,4 ц/га [16,17].

Исследования показывают, что цветение левзеи сафлоровидной начинается со 2-го года жизни [36]. Вопрос связанный с ритми-

кой цветения изучен недостаточно. В естественных ареалах в предгорных районах она зацветает 10-15 июня, в горах — 10-18 июля. Исследователи связывают продолжительность фазы цветения с метеорологическими условиями. Световой режим роли не играет [23,26,37]. Цветение начинается в 10-12 часов и более активно в ясную погоду при температуре воздуха 18-25 °С и относительной влажности 60-75%. В этом случае продолжительность фазы составляет 10 – 18 дней, а сами растения цветут достаточно дружно. Соцветия цветут 3-9 дней, цветок 2-3 дня. Во второй половине дня, в пасмурную ветреную погоду цветение не наблюдается. Поздние сроки зацветания растений в высокогорьях связаны со сдвигом фаз вегетации, а сдвиг волны цветения на более позднее время с более медленным повышением температуры [23].

Имеется ряд исследований, в которых затронут процесс цветения в культуре. При этом в зависимости от температурных условий цветение может начаться в период со 2 декады мая до 3 декады июня и продолжаться от 9 до 52 дней[1,37]. Н.П. Тимофеев (2009) при проведении исследований в двух разных климатических зонах указывает на сдвиг в прохождении фазы продолжительностью в месяц, а для перехода к фазе цветения с начала весеннего отрастания растения левзеи должны накопить сумму температур от 300 до 700 °С. При интродукции культуры в северные регионы недостаток тепла частично компенсируется длительностью светового дня[37]. По данными Э.А. Абдимаматовой (2023) для наступления цветения сумма активных температур должна составить 541,9-744,9 °С [1].

Соцветие левзеи- одиночная крупной округлая, почти шаровидная корзинка с прижатыми, многорядно черепитчато-расположенными листиками обёртки. Венчик фиолетово-лилового цвета. Размеры корзинки, по разным данным, колеблются от 3 до 8 – 9 см в диаметре. Пазушных соцветий не образуется. Также нет ответвлений от основного стебля [3,23,27,38]. По данным Н.П. Тимофеева (2000), в одном соцветии содержится от 320 до 430 штук цветков. Цветки обоеполые, трубчатые. Один цветок состоит из 5-ти тычинок, сросшихся в нижней и средней части боковыми стенками пыльников, но разделённых в верхней части. Рыльце двулопастное, ворсистое. Нектароносная ткань (завязь) расположена в основании столбика[33].

По типу опыления левзея сафлоровидная – растение-перекрёстник энтомофил [1,3,23,38,38]. Доподлинно известно об участии в опылении насекомых семейства Перепончатокрылые и бабочки [1,3], что говорит о меллитофилии и психрофилии соответственно. Также известно о наличии у левзеи механизма протерандрии [3]. В силу самостерильности пыльцы считается, что самоопыление (гейтоногамия) у данного вида затруднена [3].

Плоды левзеи представлены семянками удлинённо-четырёхгранной, продолговатой сдавленно-яйцевидной, слегка клиновидной или эллипсоидальной формы. В зависимости от выполненности семян их цвет может быть бурым, светло-бурым, светло-серым, серовато-коричневым или фиолетово-коричневым. У семян имеется хохолок, похожий на зонтик, состоящий из 60 – 90 щетинок длиной 1,5 – 2,0 см и находящийся на вершине семечка. Сами семена голые, ребристые. Размеры семян составляют 5 – 8 мм в длину и 3 – 4 мм в ширину. Внутри жёсткого околоплодника находится зародыш, покрытый тонкой оболочкой. Эндосперма в зародыше нет [4,23,27,32,38]. По мнению Н.П. Тимофеева (1999), серая и серо-бурая окраска характерна для щуплых семян, тогда как полноценные семена характеризуются фиолетово-коричневой окраской околоплодника [32], но есть и иная точка зрения [4].

Сведений о пыльцевой и нектарной продуктивности культуры недостаточно. Авторы отмечают высокую медопродуктивность левзеи [2,3,7]. При этом установлено, что пыльца маральего корня достаточно привлекательна для пчёл. Н.В. Авдеев (2019) предполагает, что это связано с содержанием в пыльце экидистероидов [3]. При исследовании естественного ареала Б.А. Постниковым (1996) было выделено три подвида (изначально – видовых формы) левзеи сафлоровидной: типичная, восточная и переходная. Наилучшими результатами по параметрам семенного размножения отличается восточная: количество семян в соцветии – до 390 шт., выполненность – до 95,6%, масса 1000 семян – до 18 г, лабораторная всхожесть – около 90% [23].

При благоприятных погодных условиях, оптимальной плотности фитоценоза, экспозиции склонов и достаточно легко добиться высоких показателей потенциальной и реальной семенной продуктивности левзеи при выходе семян с растения от 200 до 400 штук [16,17,20,25].

Однако реальная продуктивность растений низкая. На ее величину оказывают влияние метеоусловия. Наиболее сильно они влияют на закладку и рост генеративных побегов от второго к третьему году жизни [25]. Во-вторых, неполноценно развитые семена присутствуют даже в нормально развитых соцветиях в центральной её части. Достижение семенами зрелости зависит от длительности функционирования соцветия на материнском растении после фазы отцветания [3,32]. В-третьих, поражение вредителями. Личинки слоника (*Larinus ferrugineus* Cap.) могут приводить к повреждению от 50 до 70% корзинок [23]. Деятельность определённых фитофагов может повысить процент щуплых семян на 50 – 70 % [20]. Выход семян снижается на 31,3%, количество выполненных семян в соцветии – на 152 шт., масса 1000 – на 3,8-5,0 г [36]. Из вредителей в отдельные годы замечены: свекловичная блоха, личинки шелкоуна, жук -бронзовка и тля [23,36], капустная моль, совка-гамма, земляная блошка, стеблеед [17]. Есть данные о сильном повреждении семян птицами [16]. По мнению Н.П. Тимофеева (2008), увеличению заселённости вредителями способствует низкая влажность воздуха (9 – 33%), повышенная дневная температура воздуха (34 – 39°С), а также расположение агроценоза на участках с песчаными почвами [36]. Растения в вегетативной стадии развития вредителями не повреждаются, но их агрессия возрастает при переходе растений в генеративную стадию. Наиболее активно насекомые повреждают растения рапонтникума в фазе цветения-плодоношения [36], поэтому применение инсектицидов затруднительно.

При выращивании в культуре отмечена некоторая поражаемость левзеи грибными болезнями (аскохитоз, макроспориоз, ржавчина и мучнистая роса, пятнистость листьев, склеротиния) [17,22].

Таким образом, наиболее радикальным способом повышения реальной семенной продуктивности левзеи сафлоровидной является селекция на повышение дружности созревания семян в соцветии.

Выводы. Левзея сафлоровидная является ценной культурой с высоким потенциалом для универсального хозяйственного использования. Она способна произрастать в различных регионах страны и в Среднем Предуралье. Она отличается высокой кормовой продуктивностью до 12-13 т/га зеленой массы. Устойчивость производства культуры ограничивается низкой реальной семенной продуктивностью.

Для решения проблемы необходимо направить селекцию на более дружное созревание семян в соцветии.

Список литературы

1. Абдимаматова Э.А. Интродукция некоторых лекарственных видов рода *Rhaponticum* / Э.А. Абдимаматова // Бюллетень науки и практики. 2023. Т.9. № 1. С. 46-54.
2. Абрамчук А.В. Особенности технологии возделывания маральего корня (*Rhaponticum carthamoides* Willd.) / А.В. Абрамчук // Аграрное образование и наука. 2020. № 2. С. 3-7.
3. Авдеев Н.В. Привлекательность левзеи для медоносной пчелы / Н.В. Авдеев // Кормопроизводство. 2019. № 11. С. 22-26.
4. Авдеев Н.В. Анализ массы семян для оценки семенной продуктивности и однородности агропопуляций на примере левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin.) / Н.В. Авдеев // Пермский аграрный вестник. 2021. № 2 (34). С. 14-23.
5. Аильчиева А.О. Некоторые показатели редких и исчезающих видов в культуре // Новая наука: стратегии и векторы развития / А.О. Аильчиева. 2016. № 2-2 (64). С. 3-8.
6. Анищенко Л.В. Перспективы интродукции редких видов лекарственных растений в Ботаническом саду южного федерального университета / Л.В. Анищенко // Новости науки в АПК. 2019. № 1 – 1 (12). С. 14-17.
7. Бурмистров А.Н. Медоносные растения и их пыльца [Текст] / А.Н. Бурмистров, В.А. Никитина. Москва: Агропромиздат, 1990. 190 с.
8. Васфилова Е.С. Некоторые перспективные лекарственные растения в условиях интродукции на Среднем Урале / Е.С. Васфилова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2020. № 4 (56). С. 26-32.
9. Губанов А.Г. Интродукция лекарственных растений в Северном Зауралье / А.Г. Губанов // Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ВИЛАР (Москва; 23-25 июня 2016 года). Москва: Издательство: «Щербинская типография», 2016. С. 35-37.
10. Жданова И.Н. Применение левзеи сафлоровидной, эспарцета песчаного и клевера лугового в составе кормовой смеси для крупного рогатого скота / И.Н. Жданов // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. 2023. № 1. С. 51-57.
11. Зайнуллина К.С. Перспективы введения в культуру на севере некоторых ресурсных растений (Республика Коми) / К.С. Зайнуллина // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т.17. № 5. С. 121-126.
12. Зарипова А.А. Размножение в культуре *in vitro* *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin / А.А. Зарипова // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6 (100). С. 143-144.
13. Зволинский В.П. Интродукция лекарственных растений как способ сохранения биоразнообразия Астраханской области / В.П. Зволинский // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2013. № 1 (29). С. 7-11.
14. Карусевич А.А. Разработка методики культивирования и изучение особенностей развития левзеи сафлоровидной в Витебской области / А.А. Карусевич // Вестник фармации. 2016. № 4 (74). С. 38-44.
15. Кистенёва К.Н. Растения красной книги Иркутской области / К.Н. Кистенёва // Природные соединения и здоровье человека: материалы Всерос. науч.-

практ. конф. студентов и молодых учёных с международным участием (Иркутск; 27 мая 2022 года). Иркутск: ФГБОУ ВО Иркутский государственный медицинский университет, 2022. Т.4. С. 10-13.

16. Майсак Г.П. Семенная продуктивность левзеи сафлоровидной в условиях Пермского края / Г.П. Майсак // Кормопроизводство. 2021. № 2. С. 32-35.

17. Матолинец Д.А. Кормовая продуктивность левзеи сафлоровидной при различных приёмах возделывания в Среднем Предуралье : дис. ... канд. с.-х. наук. Пермь, 2021. 156 с.

18. Мингалев С.К. Морфо-биологические особенности иммуностимулирующих растений // Аграрное образование и наука. 2019. № 3. С. 13-18.

19. Морозков Н.А. Действие травяной муки из левзеи сафлоровидной на рост и иммунитет молодняка КРС / С.К. Мингалев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 236-238.

20. Мухаметшин М.С. О некоторых проблемах интродукции лекарственных растений в Республике Башкортостан / М.С. Мухаметшин // Анализ и прогнозирование результатов интродукции декоративных и лекарственных растений мировой флоры в ботанические сады: материалы 2-ой междунар. конф., посвящ. результатам интродукции декоративных и лекарственных растений мировой флоры в ботанические сады (Минск; 26-28 августа 1996 года). Минск: Центральный ботанический сад Академии наук Беларуси, 1996. С. 104-105.

21. Некратова А.Н. Выращивание маральего корня как ценного лекарственного растения в условиях Томской области / А.Н. Некратова // Особо охраняемые природные территории. Интродукция растений – 2014: материалы заочной междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж; 25 июня 2014 года). Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», 2014. С. 179-181.

22. Никифорова О.И. Видовой состав возбудителей болезней лекарственных культур в условиях Среднего Поволжья / О.И. Никифорова // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «Нацразвитие»: сб. материалов междунар. науч. конф. «Социально-экономические и гуманитарные науки». «Технические и естественные науки». «Психология. Спорт. Здравоохранение». «Образование. Культура. Общество». «Безопасность: информация, техника, управление» (Санкт-Петербург; 27-31 августа 2019 года). Санкт-Петербург: Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ», 2019. С. 124-129.

23. Постников Б.А. Маралий корень и основы его введения в культуру: автореф. дис. д-р. биол. наук. Новосибирск. 1996. 35 с.

24. Решетова Е.В. Применение левзеи сафлоровидной в сельском хозяйстве / Е.В. Решетова // Проблемы и перспективы развития России: Молодёжный взгляд в будущее: материалы 5-ой Всерос. науч. конф. (Курск; 20-21 октября 2022 года). Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. Т.4. С. 441-443.

25. Рубан Г.А. Особенности семенной репродукции левзеи сафлоровидной и серпухи венценосной при выращивании в условиях среднетаёжной подзоны Республики Коми / Г.А. Рубан // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2013. № 4 (35). С. 22-25.

26. Рыбашлыкова Л.П. Сезонный ритм развития лекарственных растений семейства Asteraceae в полупустынной зоне Северного Прикаспия / Л.П. Рыбашлыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2013. № 2 (30). С. 75-79.

27. Сараева А.В. Элементы интродукции адаптогенных растений / А.В. Сараева // Молодежь и наука. 2016. № 2. С. 66-71.

28. Свиридова Т.П. Интродукционные исследования в решении вопросов охраны и воспроизводства лекарственных растений / Т.П. Свиридова // Ботанические сады. Проблемы интродукции. 2010. Т.274. С. 335-337.
29. Селиванова О.К. Биологические особенности маральего корня *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin. при выращивании в Южной Карелии: автореф. дис.... канд. биол. наук. Петрозаводск, 1980. 25 с.
30. Смирнова Ю.А. Лекарственные растения, применяемые в народной медицине для лечения онкологических заболеваний / Ю.А. Смирнова // Традиционная медицина. 2005. № 1 (4). С. 32-45.
31. Терентьева Е.И. Биология развития отдельных видов полезных и лекарственных растений в коллекции Ботанического сада МГУ / Е.И. Терентьева // Флора и охрана генофонда: сб. материалов Всерос. науч. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения В.С. Новикова (Москва; 02-06 ноября 2020 года). Москва: Издательский дом «Типография МГУ», 2020. С. 276-282.
32. Тимофеев Н.П. Качество семян рапонтика сафлоровидного: признаки и факторы / Н.П. Тимофеев // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: материалы III междунар. симпозиума (Москва–Пушино; 21-25 июня 1999 года). Москва–Пушино: РАСХН, 1999. Т.3. С. 431.
33. Тимофеев Н.П. Биологические основы введения в культуру *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin. в подзоне средней тайги европейского Северо-Востока России: дисс. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2000. 144 с.
34. Тимофеев Н.П. Сведения по проблемам культивирования рапонтикума (левзеи) сафлоровидного / Н.П. Тимофеев // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. 2001. Т.2. № 5. С. 24 – 25.
35. Тимофеев Н.П. Достижения и проблемы в изучении биологии лекарственных растений *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin и *Serratula coronata* L. / Н.П. Тимофеев // Сельскохозяйственная биология. 2007. № 3. С. 3-17.
36. Тимофеев Н.П. Семенная репродукция и повреждаемость растений вредителями растений с гормональной активностью насекомых (на примере *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin и *Serratula coronata* L.) / Н.П. Тимофеев // Эколого-популяционный анализ полезных растений: интродукция, воспроизводство, использование: материалы X междунар. симпозиума (Сыктывкар; 4-8 августа 2008 года). Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 2008. С. 192-194.
37. Тимофеев Н.П. Влияние климатических факторов на рост, развитие и биосинтез экидистероидов в фитомассе *Rhaponticum carthamoides* / Н.П. Тимофеев // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы VIII междунар. симпозиума (Москва; 22-26 июня 2009 год). Москва: РУДН, 2009. Т.2. С. 305-308.
38. Ториков В.Е. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения: монография / В. Е. Ториков, И. И. Мешков. СПб.: Издательство «Лань», 2022. 272 с.
39. Хоциалова Л.И. Некоторые биологические особенности стемаканты (левзеи) сафлоровидной (*Stemmacanta carthamoides* (Willd.)) разного происхождения при интродукции в главный ботанический сад РАН / Л.И. Хоциалова // Современные тенденции развития науки и технологий. 2016. № 1 – 4. С. 142-144.
40. Чупина М.П. Левзея сафлоровидная ценная кормовая культура для Западной Сибири / М.П. Чупина // Итоги и перспективы развития сибирского земледелия: материалы Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 105-летию агрономического (агротехнологического) факультета и 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Рендова Николая Александровича (Омск; 02 марта 2023 года). Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2023. С. 198-201.

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ БИОТРОФНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЯРОВОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ

С.С. Чигорин, Т.Ф. Девяткина

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва, г. Саранск, Россия

E-mail: z--tatyana--z@mail.ru

Аннотация. В статье проводится сравнительная оценка фунгицидов из различных химических групп в снижении развития биотрофных патогенов *Peronospora brassicae* Gaeum и *Erysiphe communis* Grev на посевах ярового рапса в условиях юга Нечерноземной зоны РФ. Наилучший эффект в сдерживании развития данных патогенов был получен при двукратной обработке фунгицидами, содержащими пропиконазол (300 г/л) + тебуконазол (200 г/л) в дозе 0,5 л/га и азоксистробин (240 г/л) + эпоксиконазол (160 г/л) в дозе 0,7 л/га в фазу формирования розетки листьев–перехода в стеблевание и в фазу цветения

Ключевые слова: яровой рапс, болезни, пероноспороз, мучнистая роса, развитие, фунгициды

Введение. Яровой рапс одна из значимых масличных культур, широкое внедрение которой позволит решить важную проблему получения растительного масла и дешевого растительного белка для использования в животноводстве. По данным В. Ф. Вафиной [3] рапс в настоящее время возделывается в 30 странах мира. В России он становится все более популярным из-за ряда неоспоримых преимуществ. Одним из важных резервов роста продуктивности культуры и улучшения его качества является оптимизация фитосанитарного состояния, в особенности в разрезе защиты культуры от болезней. В условиях юга Нечерноземной зоны, где в структуре посевных площадей рапс был введен сравнительно недавно, вопрос сдерживания болезней пока не обострился, однако, с перспективой роста площади посевов, очень скоро это проблема будет иметь большое производственное значение. Мониторинговые исследования во многих регионах Российской Федерации показывают, что значительный вред культуре наносят биотрофные патогены, в частности *Peronospora brassicae* Gaeum и *Erysiphe communis* Grev [2,4,6]. В сдер-

живании развития болезней достаточно быстрый и продолжительный биологический эффект дает применение фунгицидов.

Цель исследования – сравнительная характеристика препаратов из различных химических групп в снижении развития патогенов в условиях юга Нечерноземной зоны РФ.

Методика. Опыт был заложен в 2020-2022 гг. на посевах ярового рапса сорта Неман методом расщепленных делянок в ООО «Озерки» Рузаевского района республики Мордовия по схеме, представленной в таблице. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный средне-суглинистый, содержание гумуса – 5,8%, рН сол. – 6,3, содержание P_2O_5 – 116 мг/кг, K_2O – 175 мг/кг. Технология возделывания рапса – традиционная для региона. Способ посева – рядовой, норма высева 2,2 млн шт. всхожих семян/га. Все учеты и анализы, проведенные в опыте, выполняли по общепринятым методикам [1,5]. В годы проведения исследований погодные условия были различными: показатель ГТК в 2020 г. составил 1,46, в 2021 г. – 0,70, в 2022 г. – 0,77, что является типичным для юга Нечерноземной зоны.

Результаты. Перед проведением фунгицидной обработки на растениях рапса были обнаружены симптомы повреждения пероноспорозом (3 %). К фазе цветения на делянках без обработки интенсивность развития патогена возрастала до 8 % (таблица). Первые признаки проявления мучнистой росы отмечались в фазе начала образования плодов, на делянках без фунгицидов данный показатель колебался от 15 % в 2020 г. до 47 % в 2022 г.

Однократное применение фунгицидов сдерживало развитие пероноспороза. Лучшим был вариант с азоксистробин (240 г/л) + эпоксиконазол (160 г/л), снижение по сравнению с необработанными делянками составило 7%_{абс.} или 88%_{отн.} По фону других препаратов так же был отмечен достоверный биологический эффект.

К образованию стручков развитие пероноспороза на контроле возрастало на 10% при сравнении с предыдущим сроком учета. Наибольшее пролонгирующее действие от первого применения препаратов было на азоксистробин + эпоксиконазол, интенсивность развития уменьшалась на 9%_{абс.} или 50%_{отн.} по сравнению с контролем. На других вариантах биологический эффект в уменьшении развития пероноспороза был так же достоверным, снижение составляло от 4 до 6%_{абс.} Повторное

применения фунгицидов обеспечивало снижение развития патогена при сравнении с однократной обработкой по всем изучаемым препаратам от 14 до 56%_{отн.} Наибольший технологический эффект отмечался на двукратной обработке азоксистробин + эпоксиконазол – 78%_{отн.} к контролю.

Таблица

Влияние фунгицидов на развитие пероноспороза и мучнистой росы на рапсе яровом, % (2020-2022 гг.)

Действующее вещество, норма расхода (фактор А)	Кратность применения* (фактор В)	Срок учета		
		фаза цветения	фаза образования стручков	фаза желто-зеленого стручка
Контроль		$\frac{8^{**}}{0}$	$\frac{18}{29}$	$\frac{18}{62}$
Карбендазим (500 г/л), 0,6 л/га	1	$\frac{3}{0}$	$\frac{12}{16}$	$\frac{12}{42}$
	2		$\frac{7}{6}$	$\frac{7}{36}$
Тебуконазол (250 г/л), 1 л/га	1	$\frac{5}{0}$	$\frac{14}{14}$	$\frac{14}{41}$
	2		$\frac{12}{4}$	$\frac{12}{24}$
Пропиконазол (300 г/л) + Тебуконазол (200 г/л), 0,5 л/га	1	$\frac{5}{0}$	$\frac{12}{9}$	$\frac{12}{32}$
	2		$\frac{10}{3}$	$\frac{10}{16}$
Азоксистробин (240 г/л)+ Эпоксиконазол (160 г/л), 0,7 л/га	1	$\frac{1}{0}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{32}$
	2		$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{16}$
НСР А		$\frac{2,2}{0}$	$\frac{4,3}{9,6}$	$\frac{4,3}{14,2}$
НСР В			$\frac{2,7}{6,1}$	$\frac{2,7}{9,2}$
НСРч.р.		$\frac{2,2}{0}$	$\frac{6,1}{13,6}$	$\frac{6,1}{20,6}$

*- однократное применение фунгицидов в фазу формирования розетки листьев-перехода в стеблевание рапса; двукратное – в фазу формирования розетки листьев-перехода в стеблевание и в фазу цветения рапса

** – над чертой развитие пероноспороза, под чертой развитие мучнистой росы

Интенсивность поражения растений мучнистой росой к фазе начала плодообразования на контроле в среднем за 3 года доходила до 29%. На делянках с однократной обработкой лучшее сдерживание происходило на пропиконазол + тебуконазол и азоксистробин + эпоксиконазол – 66 и 69%_{отн.}, соответственно.

Большой фунгистатический эффект обеспечивала вторая обработка. Лучшим был вариант с азоксистробин + эпоксиконазол – на 27%_{абс} или 93%_{отн.} по сравнению с контролем. Повторная обработка другими изучаемыми в опыте препаратами была также достоверно эффективной. К уборке интенсивность развития мучнистой росы на контрольных делянках нарастала до 62%. Закономерность действия фунгицидов сохранялась. Минимальным данный показатель был на пропиконазол + тебуконазол и азоксистробин + эпоксиконазол по сравнению с контролем при разовом внесении снижение развития составляло 30%_{абс.} или 48%_{отн.}, при двукратном – 46%_{абс.} или 74%_{отн.}. Обработка однокомпонентными фунгицидами была также эффективной, но уступала вышерассмотренным вариантам.

Оценка действия изучаемых препаратов на продуктивность рапса показала, что в среднем за 3 года наибольшая урожайность была получена при применении фунгицида, содержащего сочетание д.в. пропиконазол (300 г/л) + тебуконазол (200 г/л) двукратно – 2,88 т/га, что на 0,90 т/га больше, чем на контроле (1,93 т/га), при однократном применении прибавка составляла 0,70 т/га. Остальные препараты несколько уступали по хозяйственной эффективности. Комбинация азоксистробин + эпоксиконазол обеспечивала прирост урожайности при разовом внесении на 0,54 т/га при повторном на 0,77 т/га, карбендазим однократно на 0,18 т/га, двукратно на 0,43 т/га, тебуконазол на 0,48 т/га и 0,66 т/га, соответственно к контролю.

Проведенные исследования показали, что в условиях юга Нечерноземной зоны на посевах ярового рапса значительное развитие имеют биотрофные болезни: *Peronospora brassicae* Gaеum наиболее интенсивно развивается в фазы цветения-образования стручков; *Erysiphe communis* Grev в независимости от погодных условий значительно прогрессировала в развитии во второй половине вегетации до фазы желто-зеленого стручка. Для сдерживания развития данных патогенов на посевах ярового рапса наиболее эффективна двукратная обработка фунгицидами содержащими пропиконазол (300 г/л) + тебуконазол (200 г/л) в дозе 0,5 л/га и азоксистробин (240 г/л) + эпоксиконазол (160 г/л) в дозе 0,7 л/га в фазу формирования розетки листьев – перехода в стеблевание и в фазу цветения.

Список литературы

1. Агейчик В.В. Болезни рапса: методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / В.В. Агейчик, Е.Ф. Коренюк. ВИЗР, Минсельхоз России, 2009. С. 176-194.
2. Асхадуллин Д. Ф. Мучнистая роса ярового рапса в Татарстане / Д.Ф. Асхадуллин, Т.С. Крылова // Защита и карантин растений. – 2020. – № 7. – С. 26-28.
3. Вафина Э. Ф. Адаптивная технология возделывания ярового рапса в Среднем Предуралье : диссертация на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук: специальность 06.01.01 Общее земледелие, растениеводство. – Уфа, 2019. – 453 с.
4. Девяткина Т.Ф. Фитосанитарное состояние посевов ярового рапса в условиях юга Нечерноземной зоны РФ / Т.Ф. Девяткина, С.С. Игорин, Д.В. Бочкарев // Матер. X межд. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Кубанского ГАУ. Краснодар, 2021. С. 107-110.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. Москва: Колос, 1985. 336 с.
6. Пивень В.Т. Фитосанитарный мониторинг болезней рапса / В.Т. Пивень О.А. Сердюк // Научно-техн. бюл. ВНИИМК. 2011. Вып. 2. С. 162-166.

УДК 631.5:633.1:631.8(470.53)

ОПЫТ ЦИФРОВОЙ КОРРЕКЦИИ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И ГЕРБИЦИДА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

**А.В. Шитикова¹, Ю.Н. Зубарев², А.Н. Чиркова², Д.С. Фомин^{2,4},
Н.Ю. Зубарев³, Т.В. Новикова^{2,4}, Д.С. Фомин^{2,4}**

¹ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

²ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

³ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь, Россия

⁴ПФИЦ УрО РАН, г. Пермь, Россия

E-mail: ²agrodire@rgau.ru, ¹yn-zubarev@mail.ru, ¹agrobiotech@pgatu.ru,

^{1,4}akvilonag@mail.ru, ³nu_zubarev@mail.ru, ^{2,4}fufel1997@yandex.ru,

^{1,4}prm.fomin.d@gmail.com

Аннотация. При дифференцированном внесении удобрений и гербицида с применением данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) в чистых посевах вики посевной и яровой пшеницы и их смесей, урожайность составила 1,57-2,15 т/га. Данный метод является цифровой коррекцией агротехники возделывании зерновых и зернобобовых культур в Среднем Предуралье. Лучшим соотношением компонентов вико-пшеничной смеси в посевах стало 55 % + 45 %, где

достигается урожайность зерна – 2,22 т/га при сплошном применении средней дозы и 1,93 т/га – при дифференцированном внесении с применением ДЗЗ.

Ключевые слова: приёмы основной обработки почвы, дифференцированное внесение, удобрение, гербицид, яровая пшеница, вико-пшеничная смесь, урожайность зерна, засорённость, инструментарий точного земледелия

Динамичное развитие агротехники прецизионного земледелия и цифровое насыщение полевых технологий, являются стратегической задачей современного агропродовольственного комплекса страны, регионального агропродовольственного комплекса. При этом в существующие агротехнологические приёмы всё активнее внедряются цифровые технологии с использованием геоинформационных систем (ГИС) и дифференцированных технологий, которые оптимизируют агрономические решения и экономят хозяйственно–технические ресурсы [2,4].

В этом ряду экспериментально-практическое обоснование дифференцированных приёмов возделывания яровой пшеницы и её зерновых смесей с викой посевной в прецизионном земледелии Уральского района Нечернозёмной зоны является существенным ресурсом для развития и производства полевых культур и их качественной продукции. Как нам представляется, подбор приёмов агротехники связан не только с видом и сортом культуры, а также с эффективностью агротехнических приёмов и экономической целесообразностью. Вот почему важен обобщённый анализ имеющихся материалов, по способам применения удобрения и гербицида при дифференцированном приёме дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) с экономическим порогом вредоносности (ЭПВ) сорняков и оптимальном соотношении компонентов смеси бобово – злаковых культур.

Для формирования научно-обоснованного прогноза развития цифрового сельского хозяйства в Пермском крае необходима объективная информация о хозяйствах, использующих новые технологии. Так, предварительно, для анализа уровня и материально-технического оснащения аграрных предприятий в округах Пермского края, учёными кафедры агробиотехнологий Пермского ГАТУ, был осуществлён социологический опрос представителей хозяйств на предмет выявления

количества единиц оборудования, прецизионного инструментария и техники, необходимых для применения элементов точного земледелия. Совместно с лабораторией прецизионных технологий Пермского НИИСХ - филиала ПФИЦ УрО РАН и краевым Министерством агропромышленного комплекса, проведён сбор статистической информации по использованию элементов цифровизации сельского хозяйства в округах Пермского края через окружные управления сельского хозяйства. Репрезентативность полученных результатов связана, прежде всего, с достоверностью представления информации районными органами управления сельского хозяйства. При сборе статистической информации рассматривали вопросы, представленные в таблице 1.

Таблица 1

**Применение элементов прецизионного сельского хозяйства
на агропредприятиях Пермского края
(Зубарев Ю.Н., Фомин Д.С., Зубарев Н.Ю., 2020)**

Агропредприятие	Муниципальный или городской округ	Используемые элементы системы точного земледелия
1	2	3
ООО «Агропредприятие «Заря Путино»	Верещагинский	<p>Определение границ полей с использованием спутниковых систем навигации (спутниковая система навигации Wialon Hosting).</p> <p>Локальный отбор проб почвы в системе координат</p> <p>Параллельное вождение</p> <p>Спутниковый мониторинг транспортных средств (спутниковая система навигации Wialon Hosting)</p> <p>Дифференцированное опрыскивание сорняков</p> <p>Дифференцированное внесение удобрений</p> <p>Дифференцированный посев</p> <p>Дифференцированное орошение</p> <p>Дифференцированная обработка почвы по почвенным картам</p> <p>Мониторинг состояния посевов с использованием дистанционного зондирования (аэро- или спутниковая фотосъемки)</p> <p>Составление цифровых карт урожайности</p> <p>Составление карт электропроводности почв</p>
ООО «Агрофирма «Труд»	Кунгурский	<p>Посев кукурузы сеялкой точного высева «ТЭМПО-8»</p> <p>Посев зерновых культур (тракторы оборудованы спутниковой навигацией для параллельного вождения)</p> <p>Обработка посевов пестицидами (самоходный опрыскиватель оборудован спутниковой навигацией для параллельного вождения)</p> <p>На тракторы и автомобили установлена система спутникового мониторинга ГЛОНАСС</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ООО «Предуралье»	Пермский	Система курсоуказателей Локальный отбор проб почвы в системе координат Параллельное вождение Мониторинг состояния посевов с использованием дистанционного зондирования (аэро- или спутниковая фотосъемки)
СПК «Колхоз имени В.И. Чапаева»	Кунгурский	Обработка посевов сельскохозяйственных культур гербицидами (самоходный опрыскиватель «Trimble EZ-Guide 250» оборудован спутниковой навигацией для параллельного вождения)
СПК «Колхоз «Правда»	Октябрьский	Навигационные терминалы «Arnavi - 4» (установлены на транспортные средства) - телематическая электронная информация о местоположении транспорта, пройденном расстоянии, времени работы двигателя, количество заправленного и слитого топлива, количество израсходованного топлива
ООО «Галицкое»	Очёрский	Электронная книга истории полей Система слежения «Wialon Hosting» - 40 единиц техники
ООО «Очёрское»	Очёрский	Система навигации Стандарт 59
ООО «Восход-Агро»	Очёрский	Система спутникового слежения ГЛОНАСС
ООО «Урал-Агро»	Частинский	Система спутникового слежения ГЛОНАСС
ООО «Нива»	Частинский	Система спутникового слежения ГЛОНАСС
ООО «Совхоз Дружный»	Чернушинский	Спутниковый мониторинг транспортных средств, программа ОМНИКОМ
СПК «Колхоз «На страже мира»	Чернушинский	Спутниковый мониторинг транспортных средств, программа ОМНИКОМ

Данное оборудование в агропредприятиях работает и позволит отслеживать в режиме реального времени - текущее местоположение транспортного средства, скорость и направление движения, показания датчика расхода и уровня топлива, работу персонала во время ремонта, просматривать историю перемещений.

В основе системы лежит технология определения местоположения транспортного средства с помощью сигналов навигационных спутников системы глобального позиционирования ГЛОНАСС. На транспорт и автотракторную технику агропредприятия установлены бортовые контроллеры, автоматически определяющие местоположение транспортного средства, скорость, направление движения и состояние подключенных датчиков: моточасы, уровень топлива в баке и

другие опции. Весь объём навигационной и технической информации аккумулируется в устройстве, далее по каналам передачи данных GSM /GPRS информация передаётся на телематический сервер, сохраняется в базе данных и отправляется на диспетчерский пункт хозяйства.

Благодаря автоматизированному комплексу системы спутникового мониторинга сельскохозяйственной техники и автотранспорта получены и функционируют:

1. Мониторинг работы сельскохозяйственной техники в режиме реального времени.

2. Отчёты о работе парка техники в любой период времени и в любой точке предприятия.

3. Осуществляется оперативное реагирование на внештатные ситуации.

4. Проводится учёт и контроль расхода горюче-смазочных материалов (ГСМ).

5. Осуществляется эффективное управление парком сельскохозяйственной техники, тракторов и автомобилей.

6. Проводится контроль мест выгрузки собранной продукции.

7. Контролируется за траектории движения техники по полю (качество обработки краев при уборке, посеве, обработке пестицидами).

8. Ведётся определение местоположения, или геолокации транспорта и техники, их направление и скорость движения.

Высокоточные и цифровые системы требуют высококвалифицированных специалистов, способных работать с данными системами и оборудованием. Это ведёт к пересмотру учебных программ вузов и средних специальных учебных заведений – краевых техникумов и колледжей. В 2018 году на кафедре общего земледелия и защиты растений (ныне кафедра агробиотехнологий) Пермского государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова была разработана образовательная программа «Геоинформационные системы в цифровом земледелии Пермского края».

Таким образом, использование высокоточных систем прецизионного земледелия и обучение будущих специалистов со школьной скамьи, является первым шагом на пути к цифровому сельскому хозяйству, что отмечено в Концепции «Цифровое сельское хозяйство».

Без использования данной технологии бессмысленно говорить о перспективах сельскохозяйственной отрасли в Российской Федерации.

В наших полевых исследованиях мы осуществили практическую проверку применения элементов цифровой технологии в агротехнике возделывания зерновых культур.

Цель – установить оптимальное сочетание приёмов основной обработки почвы с применением гербицида в посеве яровой пшеницы и её зерновой смеси с викой посевной для формирования стабильной урожайности (2-3,5 т/га) и качества продукции с использованием приёмов инновационной агротехники с цифровой коррекцией технологии в Среднем Предуралье.

Полевые испытания проводили в 2021- 2023 гг. на агротехнологическом полигоне Пермского НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН в условиях дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы.

В трёхфакторном полевом опыте изучали сравнительные приёмы традиционного и дифференцированного применения удобрения и гербицида в чистом и смешанном посеве зерновой и зернобобовой культуры. Сорт вики посевной Мега, норма высева 2 млн. шт./га. Сорт пшеницы Экстра, норма высева 6 млн. шт./га, оба сорта районированы в Волго-Вятском регионе.

Схема опыта: фактор А – доза удобрения: $A_1 - (N_{15}P_{60}K_{60})$ – традиционная, средняя, рекомендованная доза для бобово-злаковых смесей в Среднем Предуралье, N_{15} – «стартовая» доза при возделывании бобовых культур, $A_2 - (NPK)$ – расчётная доза с использованием дистанционного зондирования земли (ДЗЗ).

Фактор В – применение гербицида: B_1 – без обработки (контроль), B_2 – традиционное - сплошное опрыскивание, B_3 – расчётное - дифференцированное опрыскивание с учётом ЭПВ. Фактор С – соотношение компонентов при посеве вико-пшеничной смеси (вика+пшеница), % : $C_1 - 100+0$; $C_2 - 0+100$; $C_3 - 85+15$; $C_4 - 70+30$; $C_5 - 55+45$; $C_6 - 40+60$. Размещение делянок – систематическое в два яруса, повторность – четырёхкратная. Общая площадь делянки (А) – 0,21 га, учётная – 0,11 га. Общая площадь делянки (В) – 480 м², учётная – 360 м². Общая площадь (С) – 96 м², учётная – 60 м².

При внесении минеральных удобрений дифференцированным способом до посева были определены зоны продуктивности с использованием данных дистанционного зондирования Земли. В интервалах

зон с разной продуктивностью, отобраны почвенные образцы для определения агрохимических показателей (значения варьировали от 131,19 кг/га до 615,10 кг/га P_2O_5 ; K_2O от 210 кг/га до 684 кг/га) и методом элементарного баланса создавались карты-задания для внесения минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га. Перед расчетом доз внесения удобрений, образцы удобрений были проанализированы в сертифицированной лаборатории Пермского НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН. По результатам исследований содержание действующего вещества составило: в карбамиде (N-48,9 %), аммофосе (P_2O_5 -49,2 %; N-12,4 %) и калий хлористом (K_2O -54,9 %). Перед использованием, удобрения анализировались в сертифицированной лаборатории Пермского НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН.

При учёте сорного компонента определяли количество многолетних и однолетних сорняков, а при повышении экономического порога вредоносности (ЭПВ) одним из видов сорных растений, проводили опрыскивание. Для уничтожения сорных растений использовали в посевах вико-пшеничной смеси - гербицид Линтаплант (КС) – с дозой 0,5-0,8 л/га и расходом рабочей жидкости 200 л/га. Дифференцированное опрыскивание гербицидом проводили на основе определения экономического порога вредоносности сорных растений.

При возделывании культур соответствовали общепринятой технологии возделывания яровых зерновых и зернобобовых культур для Пермского края: зяблевую вспашку выполняли оборотным полунавесным плугом KUNN Manager C5T/5, рано весной - боронование бороной БЗТС–1. Согласно схемы опыта, внесено предпосевное минеральное удобрение разбрасывателем Kuhn AXIS 40.2 M. Предпосевная культивация проведена универсальным культиватором КБМ – 8П. Посев вики и пшеницы в чистом виде и в смеси провели 13.05.2021 и 13.05.2022 согласно схеме опыта – сеялкой Amazone d9 4000, с последующим послепосевным прикатыванием на следующий день катком 3-ККШ-6.

В полевом двухфакторном опыте изучали влияния приёмов основной зяблевой обработки почвы с применением гербицида на урожайность и качество зерна яровой пшеницы с использованием геоинформационных технологий. Схема опыта: фактор А – приём основной обработки почвы: A_1 – отвальная вспашка (контроль), A_2 – отвальная вспашка оборотным плугом, A_3 – дискование, A_4 –

дифференцированная отвальная вспашка с использованием ДЗЗ/ГИС-технологий, как метода цифровой коррекции агротехники.

Фактор В – опрыскивание гербицидом: В₁ – без обработки (контроль), В₂ – вода (контроль), В₃ – сплошное, В₄ – дифференцированное с использованием ДЗЗ/ГИС-технологий. Повторность четырёхкратная, расположение вариантов систематическое, методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки 42*192 = 8064 м², учетная 7604 м². Яровой пшеница сорта Каменка, норма высева 7 млн. шт./га. Сорт районирован для Волго-Вятского региона.

Опрыскивание посева гербицидом проведено в 2022 году – 24 июня, в 2023 году – 17 июня. Для уничтожения сорных растений в 2022 году использовали гербицид Линтур (ВДГ) 0,135 кг/га, в 2023 году – Примадонна (СЭ) – 0,6 л/га агрегатом-опрыскивателем ОП-2000 на базе автомобиля с высокой проходимостью в соответствии со схемой опыта. Основная зяблевая обработка почвы осуществлена следующими почвообрабатывающими орудиями: культурная отвальная вспашка - плугом ПЛН-3-35 на глубину 20-22 см; выровненная отвальная вспашка - оборотным плугом KHUN MULTI-MASTER 113 NSH – 5 на глубину 20-22 см, дискование – дисковой броней БДТ-7 на глубину 8-10 см; дифференцированная культурная отвальная вспашка - плугом ПЛН-3-35 (динамическое изменение глубины от 14 до 22 см согласно карте задания). В остальном агротехника для возделывания культуры в опыте общепринятая для Среднего Предуралья.

Урожайность вико-пшеничной смеси при сплошном применением средней дозы удобрения составила 2,05 т/га, что на 18% больше сбора семян (1,69) при точечном или расчётном внесении удобрения и гербицида с ДЗЗ, и экономически эффективнее (+30%) за счёт сбережения агрономических и материальных ресурсов (таблица 2).

В варианте с внесением средне-рекомендуемой дозы минеральных удобрений урожайность варьировала от 1,82 т/га до 2,18 т/га, в среднем 2,0 т/га. При использовании дифференцированной технологии применения удобрений урожайность изменялась от 1,57 т/га до 1,80 т/га, в среднем 1,69 т/га. Существенно математически доказуемых различий не обнаружено ($F_{\phi} < F_{05}$).

Максимальная урожайность зерна 2,27 т/га была получена при соотношении вико-пшеничной смеси 55%+45%, без обработки гербицидами и при сплошном способе внесения минеральных удобрений. В среднем наиболее урожайным является контрольный вариант по фак-

тору В без обработки гербицидами 2,18 т/га при средне-рекомендуемой дозе минеральных удобрений. Дифференцированное внесение гербицида показало урожайность, чуть ниже на 0,13-0,33 т/га, в сравнении со сплошным опрыскиванием. Таблица 2 иллюстрирует урожайность ещё в одном варианте (контроль), где вообще не проводится обработка посева гербицидом, когда урожай семян варьирует в интервале 1,80-2,18 т/га.

Таблица 2

Влияние эффективности приёма дистанционного зондирования земли с элементами точного земледелия, соотношения вики посевной и яровой пшеницы на урожайность семян в чистом и смешанном посеве, т/га (2021, 2022 гг.)

Фактор А	Фактор В	Фактор С						Среднее по фактору В	Отклонения
		Вика 100 %	Пшеница 100%	Вика + пшеница (85% + 15%)	Вика + пшеница (70% + 30%)	Вика + пшеница (55% + 45%)	Вика + пшеница (40% + 60%)		
Средняя доза	контроль	2,17	2,66	1,66	2,23	2,27	2,10	2,18	-
	сплошной способ опрыскивания гербицидами	1,62	2,78	2,20	2,00	2,16	2,13	2,15	-0,03
	дифференцированный способ опрыскивания гербицидами	1,08	2,27	1,43	1,93	2,23	1,96	1,82	-0,36
Диф-ый способ	контроль	1,35	1,81	1,59	1,84	1,94	2,30	1,80	-0,38
	сплошной способ опрыскивания гербицидами	0,86	1,96	1,33	1,55	1,82	1,87	1,57	-0,61
	дифференцированный способ опрыскивания гербицидами	1,15	1,86	1,48	1,96	2,01	1,73	1,70	-0,48
-	Среднее по фактору С	1,37	2,22	1,62	1,92	2,07	2,02	1,87	-
	Отклонения	-	0,85	0,25	0,55	0,70	0,65	-	-
	НСР ₀₅								
	Главных эффектов	фактора А						Fф < F ₀₅	-
		фактора В и взаимодействия АВ						Fф < F ₀₅	
		фактора С и взаимодействия АС						0,09	
	Частных различий	I порядка						5,32	
II порядка						3,21			
III порядка						0,18			

Работа без ресурсных затрат возможна в агропредприятиях с низкими организационно-экономическими возможностями. Внесение же минеральных удобрений дифференцированным методом способствует незначительному росту урожайности на 0,01 т/га (НСР=0,15).

Таким образом, в результате полевых исследований (2021, 2022 гг.) установлена, абсолютная экономическая эффективность, составившая 4320 руб./га (30%) при точечном внесении гербицида с применением дистанционного зондирования земли в чистом посеве вики посевной и яровой пшеницы, а также в их зерновой смеси, что обеспечило 35-42 % уничтожения сорняков до экономического порога вредоносности.

1. Оптимальным соотношением вико-пшеничной смеси в посеве является 55+45% с урожайностью семян – 2,22 т/га при сплошном применении средней дозы и 1,93 т/га – при точечном внесении с применением ДЗЗ и учётом ЭПВ.

2. Впервые в Среднем Предуралье апробировано практическое применение и определён интервал урожая семян (1,48-2,01 т/га) в смеси вики+пшеница при точечном внесении удобрения и гербицида с применением ДЗЗ и учётом ЭПВ.

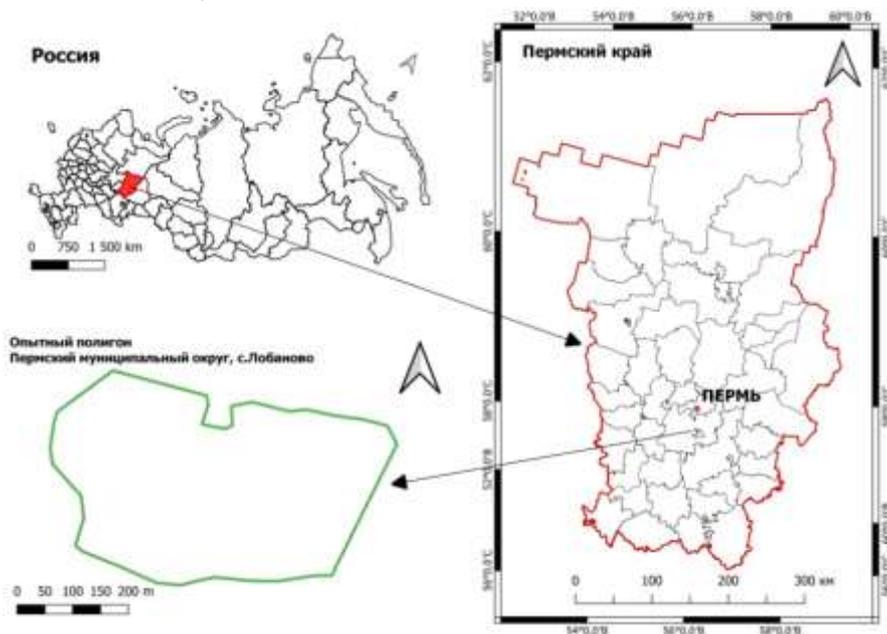


Рисунок 1. План размещения опытного полигона

Полевой двухфакторный опыт по изучению влияния основной обработки почвы и применения гербицидов на урожайность и качества зерна яровой пшеницы в Среднем Предуралье с использованием

геоинформационных технологий проводился на опытном поле ФГБУН Пермский НИИСХ – филиал ПФИЦ УрО РАН в 2022 году (рисунок 1).

Впервые в Среднем Предуралье было опробована инновационная агротехника, основанная на дифференцированных приёмах основной обработки почвы и методах применения гербицида при дистанционном зондировании земли (ДЗЗ) и использовании географических информационных технологий при возделывании яровой пшеницы высокого качества (таблица 3).

Таблица 3

Влияние приёма основной обработки почвы и опрыскивание гербицидом на урожайность зерна яровой пшеницы, т/га (2022 г.)

Опрыскивание гербицидом (В)	Приём основной обработки почвы (А)				Среднее по фактору В	отклонения
	отвальная обработка культурным плугом	отвальная вспашка оборотным плугом	дискование дискатором	дифференцированная разнотрубинная отвальная вспашка ДЗЗ/ГИС		
Без обработки (контроль)	2,53	2,22	2,23	2,19	2,29	–
Вода (контроль)	2,75	2,33	2,98	2,69	2,69	+0,39
Сплошное опрыскивание	2,75	3,20	3,01	3,03	3,00	+0,70
Дифференцированный метод опрыскивания + ДЗЗ/ГИС	3,81	3,45	3,00	3,65	3,48	+1,18
Среднее по фактору А	2,96	2,80	2,81	2,89	2,86	–
отклонения	–	-0,16	-0,15	-0,07	–	
НСР ₀₅						
Главных эффектов	фактора А		F _ф <F ₀₅			
	фактора В и взаимодействия АВ		0,49			
Частных различий	I порядка		1,02			
	II порядка		0,97			

Выводы.

1. В результате проведённых исследований определено, что урожайность яровой пшеницы в полевом опыте варьировала от 2,19 до 3,81 т/га зерна. Максимальную урожайность 3,81 т/га обеспечила

отвальная обработка при инновационном приёме агротехнике - с дифференцированным внесением гербицидов, прибавка к контролю составила + 1,29 т/га. Отмечена тенденция снижения урожайности яровой пшеницы при замене традиционной вспашки на глубину пахотного слоя 0-22 см на 0,07-0,16 т/га ($F_{ф} < F_{05}$).

2. Опрыскивание посева яровой пшеницы Каменка гербицидом, как по традиционной технологии, так и дифференцированным способом, обеспечивает существенный рост урожайности зерна на 0,7 и 1,18 т/га соответственно ($НСР_{05} = 0,49$ т/га). Установлено, что дополнительное использование данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в комплексе с опрыскиванием гербицидами благоприятствует дополнительной прибавке зерна + 0,48 т/га.

Список литературы

1. Алёшин М. А., Михайлова Л. А. Влияние удобрений на урожайность и биохимический состав зерно-сенажа смешанных посевов яровой пшеницы и посевного гороха в условиях среднекультуренной дерново-подзолистой почвы // Пермский аграрный вестник. 2019. №4 (28). С. 33-41.

2. Завалин, А.А. Азот и качество зерна пшеницы / А.А. Завалин, А.А. Соколов // Плодородие. 2018. №1. С. 199-201.

3. Захарова, А.Н. Влияние сорта, азота и нормы высева на урожайность зерна бобово-ячменных смесей в Предуралье: автореф. дис. канд. с.х. наук: 06.01.09. Пермь: Пермская ГСХА, 2009. 18 с.

4. Зубарев Ю.Н. Системы точного земледелия: учебное пособие / Ю.Н. Зубарев. Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 121 с.

5. Зубарев Ю.Н., Фомин Д.С., Фомин Д.С. Применение технологий точного земледелия для контроля качества обработки яровой пшеницы от сорной растительности гербицидами // Технологии земледелия и защиты растений: интеллектуальные, инновационные и цифровые ресурсы – 2022: Материалы III-й Всероссийской научно-практической конференции. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2023. С. 91-95.

6. Зубарев Ю.Н., Фомин Д.С., Новикова Т.В. Агрометеорологические факторы формирования сорного компонента в агроценозе вики посевной с яровой пшеницей в Среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2022. №1. С. 39-49.

7. Любчик В.А., Попов С.В., Бакиров Ф.Г., Долматов А.П., Курамшин М.Р. Дифференцированное внесение удобрений в системе точного земледелия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1(33). С. 73-75.

8. Макарова, В.М. Структура урожайности зерновых культур и ее регулирование / В. М. Макарова. Пермь : Перм. гос. с.-х. акад., 1995. 143 с.

9. Пасынкова Е.Н. Азотное питание, урожайность и качество зерна яровой пшеницы в одновидовом и смешанном с викой посевах // Агрехимия, 2009. №2. С. 18-27.

10. Пасынкова Е.Н. Особенности накопления белка и пластических веществ в зерне яровой пшеницы, возделываемой в смешанных посевах с викой // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2009. № 4. С. 48-52.

11. Петрова Г.В., Долматов А.П., Бакиров Ф.Г., Любчик В.А., Попов С.В., Курамшин М.Р. Эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений ресурсосберегающих технологиях зерновых культур с элементами точного земледелия на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья // Достижение науки и техники АПК. 2014. № 4. С. 19-21.

12. Серёгин М.В. Приёмы регулирования конкуренции в сортовой агротехнике вики посевной на зерно // Аграрный вестник Урала. 2009. Вып. 8. С. 61-63.

13. Серёгин М.В. Нормы высева вики посевной на семена // E-Scio. 2019. № 6 (33). С. 285-288.

14. Любчик В.А., Попов С.В., Бакиров Ф.Г., Долматов А.П., Курамшин М.Р. Дифференцированное внесение удобрений в системе точного земледелия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1(33). С. 73-75.

15. Якушева Л.Н. Вопросы оптимизации питательного режима растений в точном земледелии // Физические, химические и климатические факторы продуктивности полей. СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2007. С. 338-352.

16. Bach H., Mauser W. Sustainable Agriculture and Smart Farming / Mathieu P.P., Aubrecht C. (eds) // Earth Observation Open Science and Innovation. ISSI Scientific Report Series. 2018. Vol. 15. Springer, Cham. P. 261-269. DOI: 10.1007/978-3-319-65633-5_12.

17. Precision agriculture: A smart farming approach to agriculture // Food and Agriculture Organization of the United Nation. 2017. URL: <http://www.fao.org/e-agriculture/news/precision-agriculture-smart-farming-approach-agriculture>.

УДК 632.4/632.3

ПРИЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ

А.С. Шкуркина, Д.В. Виноградов

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия

E-mail: anna.agroeco@mail.ru, vdv-rz@rambler.ru

Аннотация. В статье обсуждается влияния обработки почвы на продуктивность озимых зерновых культур. Предлагается краткий анализ роли выбора сельскохозяйственных орудий и способа предпосевной подготовки почвы и условий, складывающихся на конкретном поле на продуктивность озимой ржи.

Ключевые слова: озимая рожь, обработка почвы, предпосевная обработка, урожайность, качество семян, засоренность.

Введение. Обработка почвы – неотъемлемый прием в любой технологии выращивания сельскохозяйственной культуры, от которого напрямую зависит урожайность и качество посевов [1, 5, 7].

Применяя различные виды обработки почвы, необходимо стремиться создать оптимальные условия для всхожести семян и развития озимой ржи. Основным фактором, при котором выбирается та или иная обработка – это обеспечение зерновки максимальным количеством продуктивной влаги, с учетом равномерной заделки на заданную глубину посева [2].

Выбор орудий и способа предпосевной подготовки почвы зависит от условий, складывающихся на данном поле показателей влажности почвы, степени ее засоренности и уплотнения [4, 6].

В Нечерноземной зоне в качестве предпосевной обработки почвы при сильном уплотнении и засорении, должна применяться культивация на глубину 8-10 см с прикатыванием, при среднем и слабом уплотнении культивацию достаточно провести на глубину 5-6 см. В стремлении уменьшить потерю влаги, особенно в сухие август – сентябрь, припосевной слой почвы нужно тщательно выровнять при помощи боронования или шлейфования.

При обработке почвы перед посевом ржи в засушливых районах для максимального сохранения влаги необходимо применять культиваторы с плоскорезными рабочими органами. Глубина предпосевной обработки должна быть равна глубине заделки семян. Не выровненную глыбистую и сухую почву необходимо прикатывать. Когда поле выровнено предшествующими обработками, на нем нет сорняков и создан рыхлый посевной слой, культивацию можно заменить боронованием или вообще отказаться от любой обработки. Последнее часто необходимо в сухую осень, когда нужно сберечь имеющуюся влагу.

Одно из важных условий успешной культуры озимой ржи – возможно меньший разрыв между предпосевной обработкой почвы перед посевом. Предпосевную подготовку почвы, особенно в засушливых условиях, нужно проводить непосредственно перед самым посевом. Оптимальным является выполнение предпосевной обработки и посева одним агрегатом [3].

В зоне неустойчивого увлажнения правильный выбор приемов обработки почвы под озимую рожь в занятых парах имеет существенное значение. В сухой август – сентябрь, и недостаточном содержании влаги в припосевном слое почвы, разделка не всегда качественная, так как наблюдаются глыбы или трудно разбиваемые комки почвы. Не

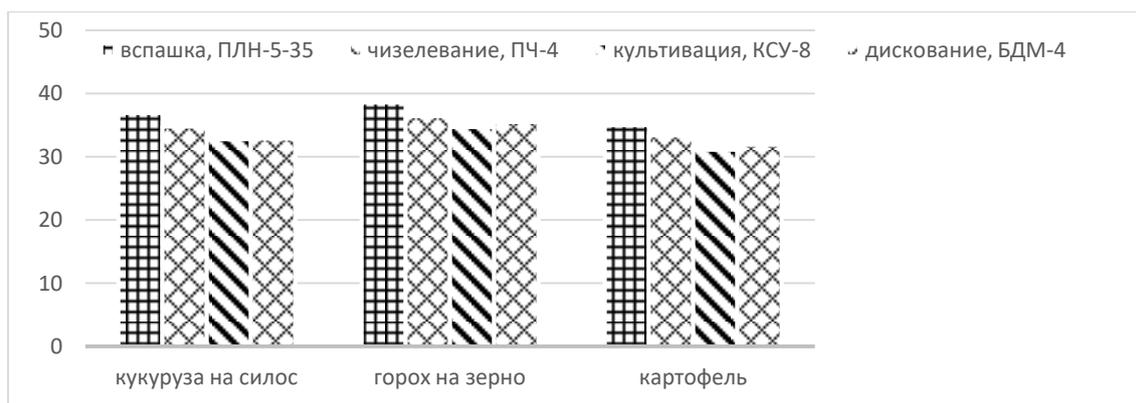
обеспечивают разделку почвы в этом случае и комбинированные пахотные агрегаты.

Цель исследований — выявить оптимальный прием обработки почвы в зависимости от парозанимающего предшественника.

Методика. Исследования, проводили на дерново-подзолистой почве в условиях Домодедовского района Московской области.

Изучались варианты обработки почвы после уборки предшественников: Фактор А: А1- кукуруза на силос, А2 - горох на зерно, А3 - картофель. Фактор В: В1 - ПЛН-5-35, В2 - ПЧ-4, В3 - КСУ-8, В4 - БДМ-4. Далее проводили предпосевную культивацию по всем вариантам КПС-4 на 5-6 см. Посев проведен в I декаде сентября, СЗ-5,4, гибридом ЗУ Форзетти на фоне $N_{115}P_{45}K_{45}$.

Результаты. В результате исследований установлено, что наиболее высокая урожайность озимой ржи была получена на вариантах с вспашкой (35,0 – 38,6 ц/га) и чизелеванием (33,4-36,4 ц/га).



$НСР_{05}$, ц/га, АВ: 2022 г. – 1,98; 2022 г. – 3,04.

Рисунок – Урожайность озимой ржи (ц/га) в зависимости от варианта опыта, ц/га, среднее 2022-2023 гг.

Максимальная урожайность ржи получена на варианте с вспашкой ПЛН-5-36 после предшественника гороха на зерно (38,6 ц/га). Хорошие результаты показало применение чизельного плуга ПЧ-4 в качестве обработки после уборки предшественника, который эффективно рыхлил почву без переворота верхнего слоя.

Выводы. Таким образом, лучшей парозанимающей культурой является горох, после уборки которого, до посева озимой ржи остается значительный промежуток времени. Обрабатывать участки после

гороха необходимо дифференцированно, с учетом погодных условий, состояния почвы и сроков уборки парозанимающей культуры, применяя вспашку, или чизелевание.

Список литературы

1. Виноградов Д. В. Пути повышения ресурсосбережения в интенсивном производстве ярового рапса / Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. 2009. № 2. С. 62-64.
2. Влияние извести на плодородие почвы и повышение урожая сельскохозяйственных культур / М. В. Евсенина, К. Д. Сазонкин, А. А. Соколов, Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова // Вавиловские чтения - 2022. Саратов: ООО «Амирит», 2022. С. 588-592.
3. Евтишина Е. В. Перспективные направления сельскохозяйственного производства в Рязанской области / Е. В. Евтишина, К. Д. Сазонкин, Д. В. Виноградов // Вавиловские чтения – 2022. Саратов, 2022. С. 695-700.
4. Качество пшеницы, выращенной в различных агроклиматических районах Рязанской области / В. П. Положенцев, М. В. Евсенина, Е. И. Лупова [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : материалы III между. науч. конф. Рязань, 2019. С. 328-335.
5. Соколов А. А. Продуктивность ярового ячменя при использовании различной предпосевной обработки семян / А. А. Соколов, Д. В. Виноградов // Вестник РГАТУ. 2016. № 1(29). С. 47-50.
6. Троц Н. М. Агрехимия / Н. М. Троц, М. А. Габитов, Д. В. Виноградов. Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2021. 165 с.
7. Features of using modern multicomponent liquid fertilizers in white mustard agrocoenosis / D. V. Vinogradov, E. A. Vysotskaya, K. V. Naumtseva, E. I. Lupova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming. Voronezh: Institute of Physics Publishing, 2020. Vol. 422. P. 012014.

УДК 633.1«321»:631.52

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ

О. В. Эсенкулова, Т. А. Бабайцева

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

E-mail: o.w.esen@mail.ru

Аннотация. В статье представлена урожайность зерна яровой пшеницы и тритикале в условиях Удмуртской Республики и рассчитаны селекционные индексы. Установлено, что сорта яровой тритикале сформировали более высокую урожайность зерна, чем сорта яровой пшеницы; при оценке и выборе наиболее адаптированных к условиям конкретной зоны сортов целесообразно использовать мексиканский,

финно-скандинавский, канадский индексы и индекс линейной плотности колоса; по совокупной оценке индексов выделились сорта яровой тритикале Ровня и Сельцо.

Ключевые слова: яровая тритикале, яровая пшеница, урожайность, селекционные индексы

Актуальность. Яровая пшеница – одна из наиболее распространенных и востребованных в Среднем Предуралье зерновых культур. Зерно ее может использоваться на продовольственные и фуражные цели. В последние годы сельхоз товаропроизводителям региона стала предлагаться новая яровая зерновая культура – яровая тритикале. Это важная конкурентоспособная продовольственная зерновая культура с высоким потенциалом урожайности и возможностями использования. С её появлением наметилась перспектива повышения адаптивных возможностей растениеводства в Среднем Предуралье [3, 10-13].

В решении повышения адаптивности любой возделываемой культур на первое место встает сорт, который способен формировать высокий и стабильный урожай. Известно, что установить закономерности формирования урожайности позволяет изучение элементов ее структуры. Их анализ необходим для контроля состояния растений и возможности целенаправленного влияния на формирование конечного показателя.

В селекции сортов с высоким адаптационным потенциалом существует практика использования селекционных индексов, которые рассчитываются на основе различных элементов структуры урожайности. Они отражают эффективность использования растением вегетативных органов для обеспечения зерновой продуктивности. Их описано большое множество [1, 2, 6, 14]. Селекционные индексы могут быть использованы как на разных этапах селекционного процесса, так и для оценки уже возделываемых в производстве сортов [2, 7-9].

Цель работы – оценить сорта яровой пшеницы и яровой тритикале, используя селекционные индексы.

Методика. Исследования проведены в 2022 г. в ОП УНПК «Агротехнопарк» Удмуртского ГАУ на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Был заложен полевой однофакторный опыт, в котором изучали 10 сортов яровой тритикале в сравнении с 3 сортами

яровой пшеницы. Исследования проведены в соответствии с общепринятыми методиками.

На основе данных анализа структуры урожая рассчитывали индексы: перспективности (процентное отношение массы 1000 зерен к длине стебля), финно-скандинавский (отношение количества зерен в колосе к длине стебля), мексиканский (отношение массы зерна с колоса к высоте растения), канадский (отношение массы зерна с колоса к длине колоса), линейной плотности колоса (отношение количества зерен в колосе к длине колоса). Статистическая обработка результатов исследований проведена методами дисперсионного и корреляционного анализов [4].

Результаты. Метеорологические условия 2022 г. были благоприятными для формирования урожайности яровых зерновых культур. В среднем по опыту урожайность зерна составила 664 г/м^2 . Изучаемые сорта яровой тритикале в среднем обеспечили достоверно более высокую урожайность на 83 г/м^2 при $\text{НСР}_{05} = 49 \text{ г/м}^2$, чем сорта яровой пшеницы. Сорта яровой пшеницы практически не отличались между собой по данному показателю, тогда как у тритикале отмечено более сильное межсортовое варьирование – от 582 до 767 г/м^2 (рис. 1).

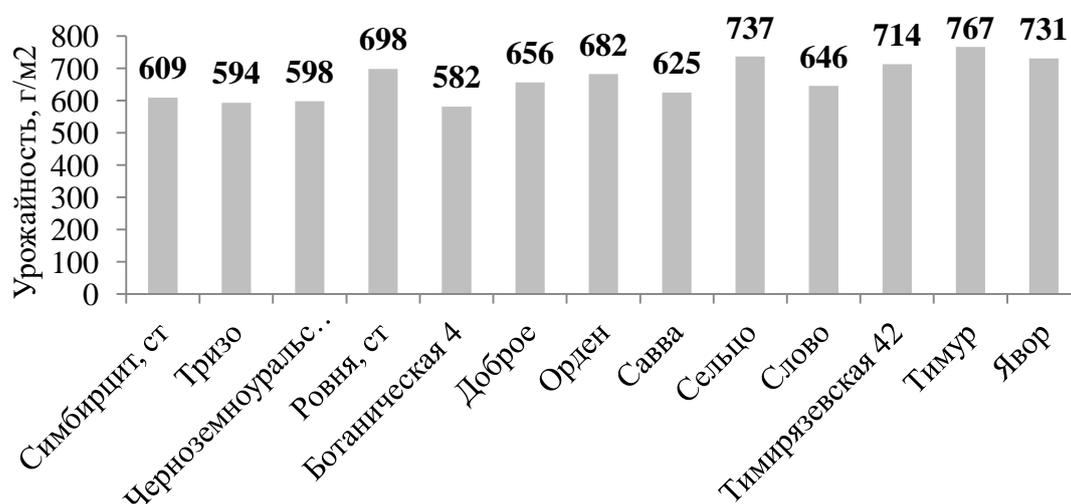


Рисунок 1 – Урожайность зерна сортов яровой пшеницы и яровой тритикале, г/м^2 2022 г. ($\text{НСР}_{05} 49 \text{ г/м}^2$)

Влажные условия первой половины вегетации способствовали формированию относительно высоких показателей структура урожайности, что отразилось на рассчитываемых индексах. Расчет корреляционных связей селекционных индексов с урожайностью зерна изу-

чаемых сортов яровых зерновых культур показал, что большинство из них имеет прямую среднюю и тесную корреляцию (рис. 2). Это отражает целесообразность использования мексиканского, финно-скандинавского, канадского индексов и индекса линейной плотности колоса для отбора наиболее перспективных для условий региона сортов. Использование соотношения длины стебля к длине колоса оказалось неэффективным.

Индекс перспективности характеризует способность соломины транспортировать пластические вещества непосредственно в зерно. Особую селекционную ценность представляют генотипы, которые характеризуются индексом перспективности выше 50 единиц [5]. Высокий индекс перспективности свидетельствует о бóльшем накоплении пластических веществ в колосе и формировании более крупного зерна.

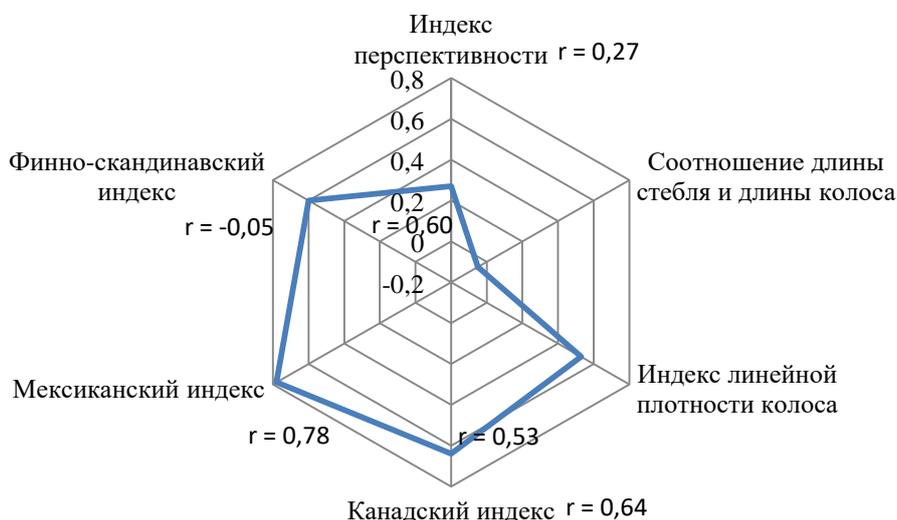


Рисунок 2 – Коэффициенты корреляции урожайности зерна сортов яровой пшеницы и яровой тритикале с селекционными индексами

В наших исследованиях максимальной перспективностью обладал сорт яровой тритикале Явор (57,7 ед.), высокий индекс был у короткостебельного сорта яровой пшеницы Тризо (56,0 ед.) и большинства сортов яровой тритикале (51,2 – 55,5 ед.) (табл.).

Увеличение количества зерен в колосе при одновременном снижении высоты растений является одним из направлений селекционной работы с зерновыми культурами для увеличения урожайности. Такое соотношение, иначе зернообразующие способности генотипа, отражает финно-скандинавский индекс, наибольшим он был у сорта тритикале Сельцо (0,56 шт./см). Сорта яровой пшеницы существенно усту-

пили данному сорту на 0,26-0,30 шт./см (или на 45-54 %) при $НСР_{05} = 0,05$ шт./см.

Таблица 1

Селекционные индексы сортов яровой пшеницы и яровой тритикале

Сорт	Индексы, единицы					
	перспективности %	финно-скандинавский, шт./см	мексиканский, г/см	канадский, г/см	линейной плотности колоса, шт./см	L стебля / L колоса
Симбирцит (ст)	46,3	0,30	0,014	0,144	3,02	10,24
Тризо	56,0	0,29	0,012	0,112	2,58	9,12
Черноземно-уральская 2	47,7	0,25	0,012	0,139	2,98	11,79
Ровня, ст	55,5	0,45	0,024	0,299	5,52	12,38
Ботаническая 4	43,3	0,46	0,018	0,193	4,86	10,58
Доброе	51,5	0,49	0,024	0,269	5,44	11,27
Орден	55,5	0,37	0,021	0,266	4,77	12,84
Савва	55,5	0,42	0,022	0,223	4,19	10,08
Сельцо	49,3	0,56	0,025	0,224	4,95	8,92
Слово	45,5	0,49	0,021	0,258	5,97	12,14
Тимирязевская 42	51,7	0,46	0,023	0,257	5,23	11,44
Тимур	51,2	0,51	0,024	0,247	5,23	10,21
Явор	57,7	0,40	0,021	0,212	3,95	9,92
$НСР_{05}$	4,0	0,05	0,002	0,021	0,45	0,94

Мексиканский индекс отражает возможности механических тканей соломины, следовательно, устойчивость к полеганию. Сорта тритикале в условиях этого года проявили более высокую устойчивость к полеганию, которая была оценена в 4,7-5,0 баллов против 3,7-5,0 баллов у сортов пшеницы. Это подтверждает и мексиканский индекс, который у сортов яровой тритикале был существенно выше на 0,004-0,013 г/см ($НСР_{05} = 0,002$ г/см) по сравнению с сортами яровой пшеницы. Наибольший индекс оказался у сортов Сельцо, Ровня, Доброе и Тимур, у которых полегания не было отмечено.

Канадский индекс свидетельствует об удельной продуктивности колоса. Данный индекс также был выше на 34-167 % у сортов яровой тритикале, которая как культура в целом отличается высокой продуктивностью колоса. Наибольший индекс был отмечен у сорта Ровня.

Индекс линейной плотности колоса определяется отношением количества зерен в колосе к длине колоса. В наших исследованиях были отмечены те же тенденции изменчивости данного индекса, что

при оценке канадского индекса. В среднем по сортам яровой пшеницы этот индекс составил 2,86 шт./см, что на 2,15 шт./см меньше, чем в среднем по сортам яровой тритикале ($НСР_{05} = 0,45$ шт./см). Наибольший индекс линейной плотности был у сорта Слово.

Отношение длины стебля к длине колоса в значительной степени находится под влиянием условий произрастания. Например, в годы с высоким увлажнением, а также при возделывании зерновых с высоким азотным питанием происходит вытягивание соломины в ущерб колосу. В тоже время, зависит от генотипических особенностей и отражает адаптационный потенциал растений, характеризуя устойчивость сортов к полеганию, предопределяет продуктивную архитектуру растения. Наибольшую селекционную ценность несут генотипы, у которых доля стебля в общей длине растения меньше 10 ед. В наших исследованиях этим требованиям отвечали сорт яровой пшеницы Тризо, а также сорта тритикале Сельцо и Явор.

Выводы. Результаты сортоизучения яровой пшеницы и яровой тритикале в благоприятном по влагообеспеченности 2022 г. позволили сделать следующие выводы:

- 1) изучаемые сорта яровой тритикале обеспечили достоверно более высокую урожайность зерна, чем сорта яровой пшеницы;
- 2) при оценке и выборе наиболее адаптированных к условиям конкретной зоны сортов целесообразно использовать мексиканский, финно-скандинавский, канадский индексы и индекс линейной плотности колоса, которые имеют прямую среднюю и тесную корреляцию с урожайностью зерна;
- 3) по совокупной оценке индексов представляют ценность сорта яровой тритикале Ровня (имеет наибольший мексиканский и канадский индексы), Сельцо (наибольшие финно-скандинавский и мексиканский индексы).

Список литературы

1. Будько А.С. Агробиологическая характеристика перспективных генотипов пшеницы мягкой озимой / А.С. Будько // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: Материалы IX международной научно-практической конференции (20 апреля 2023 г., р.п. Краснообск). Новосибирск, 2023. Том I. С. 13-17.
2. Воробьев В. А. Роль селекционных индексов в оценке продуктивности яровой пшеницы / В.А. Воробьев, А.В. Воробьев // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 9. С. 37–39.
3. Густенева К. А. Яровая тритикале Ровня / К.А. Густенева, О.В. Эсенкулова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК:

Материалы всероссийской научно-практической конференции: в IV томах. Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ. 2022. Т. I. С. 26-31.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. М: Агропромиздат, 1985. 351 с.

5. Жуйкова О. А. Определение адаптационного потенциала перспективных линий и сортов овса селекции ФАНЦ Северо-Востока / О. А. Жуйкова, Г. А. Баталова, Г. П. Журавлева // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве : Материалы VII Международной научно-практической конференции (Киров, 04–05 апреля 2021 года). Киров: Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого, 2021. С. 83-89.

6. Кочерина Н.В. Введение в теорию эколого-генетической организации количественных признаков растений и теорию селекционных индексов / Н.В. Кочерина, В.А. Драгавцев. Санкт-Петербург: НОУ НПО «Салезианский Центр Дон Боско», 2008. 87 с.

7. Парфенова Е. С. Селекционные индексы для оценки продуктивности сортов озимой ржи в экологическом сортоиспытании / Е.С. Парфенова, Е.А. Псарева // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве : Материалы VII Международной научно-практической конференции (Киров, 04–05 апреля 2021 года). Киров: Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого, 2021. С. 134-139.

8. Плиско Л. Г. Оценка селекционных линий яровой мягкой пшеницы по селекционным индексам / Л.Г. Плиско, В.Н. Пакуль // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 12-3 (66). С. 127-130. DOI 10.23670/IRJ.2017.66.094.

9. Селекционные индексы в оценке ячменно-пшеничных гибридов / Н. С. Вертий, А. В. Титаренко, Л. П. Титаренко, А. А. Козлов // Нива Поволжья. 2016. № 2 (39). С. 9-15.

10. Тритикале в земледелии Удмуртской Республики / Т. А. Бабайцева, С. И. Коконев, О. В. Эсенкулова, А. И. Хамади // Теория и практика адаптивной селекции растений: Материалы Национальной научно-практической конференции. Ижевск, 2023. С. 46-53.

11. Хамади А.И. Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы и тритикале / А.И. Хамади, О.В. Эсенкулова, Т.А. Бабайцева // Теория и практика адаптивной селекции растений: Материалы Национальной научно-практической конференции. Ижевск, 2023. С. 38-45.

12. Яровая тритикале – перспективная культура / О. В. Эсенкулова, К. А. Густенева, А. И. Хамади, Т. А. Бабайцева // Актуальные проблемы эффективного использования агрохимикатов и воспроизводства плодородия почв: Материалы Международной науч.-практ. конф, посвященной 90-летию д-ра с.-х. наук А.С. Башкова. Ижевск: ФГБОУ ВО УдГАУ, 2022. С. 313-319.

13. Яровая тритикале в условиях Удмуртской Республики / А. И. Хамади, Т. А. Бабайцева, О. В. Эсенкулова, К. А. Густенева // Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики, почётного работника высшей школы Российской Федерации, профессора Вячеслава Павловича Ковриго (г. Ижевск, 23–24 мая 2023 года). Ижевск: УдГАУ, 2023. С. 112-117.

14. Eberhart S.A., Rassel W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. 1966. Vol. 6 (1). P. 36–40.

Оглавление

<i>Анкудинова М. Д., Бабарыкина С. А., Кархардин И.В.</i> <i>ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....</i>	<i>3</i>
<i>Ахияров Б.Г., Исламгулов Д.Р., Абдулвалеев Р.Р., Ахиярова Л.М., Валитов А.В.</i> <i>ПРИМЕНЕНИЕ МЕДИ И ЦИНКА НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ.....</i>	<i>6</i>
<i>Ахияров Б.Г., Исламгулов Д.Р., Абдулвалеев Р.Р., Ахиярова Л.М., Валитов А.В.</i> <i>СОРТОИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ.....</i>	<i>11</i>
<i>Бикбаева Г., Васильчикова А., Исламгулов Д.</i> <i>КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕМЯН КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ</i> <i>РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....</i>	<i>16</i>
<i>Богатырёва А.С., Акманаев Э.Д., Вертикова Е.А.</i> <i>ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО</i> <i>РАПСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ.....</i>	<i>19</i>
<i>Валитов А.В., Федорова В.О.</i> <i>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТА «ФИТОСПОРИН-АС»</i> <i>НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ.....</i>	<i>23</i>
<i>Валитов А.В., Ягудин А.Г., Ахиярова Л.М., Абдулвалеев Р.Р.</i> <i>КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ СОРТОВ И ГИБРИДОВ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ.....</i>	<i>28</i>
<i>Валитов А.В., Ягудин А.Г., Юсупов Ю.М.</i> <i>СОРТА И ГИБРИДЫ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ</i> <i>БАШКОРТОСТАН.....</i>	<i>32</i>
<i>Вафина Э.Ф., Ложкин М.А.</i> <i>ВЛИЯНИЕ ДЕСИКАЦИИ И СЕНИКАЦИИ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ</i> <i>ОСОБЕННОСТИ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ.....</i>	<i>36</i>
<i>Вафина Э.Ф., Осипова Е.А.</i> <i>ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ</i> <i>ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ПОСЕВОВ.....</i>	<i>41</i>
<i>Галиева Г. Р., Корепанова Е. В., Гореева В. Н.</i> <i>ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ОДНОДОМНОЙ КОНОПЛИ ПРИ</i> <i>РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ВОЛОКНО.....</i>	<i>45</i>
<i>Галиева Г. Р., Корепанова Е. В., Гореева В. Н., Фатыхов И. Ш.</i> <i>НАКОПЛЕНИЕ АБСОЛЮТНО СУХОГО ВЕЩЕСТВА РАСТЕНИЯМИ ОДНОДОМНОЙ</i> <i>СРЕДНЕРУССКОЙ КОНОПЛИ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА В ТЕХНОЛОГИИ</i> <i>ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ДВУСТОРОННЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.....</i>	<i>50</i>
<i>Елисеев С.Л.</i> <i>ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА</i> <i>МАСЛИЧНОГО В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....</i>	<i>55</i>
<i>Елисеев С.Л., Яркова Н.Н., Фомин Д.С., Полякова С.С.</i> <i>УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СОРТОВ РОДНИК ПРИКАМЬЯ И ПАМЯТИ</i> <i>ЧЕПЕЛЕВА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....</i>	<i>59</i>

<i>Емелев С.А., Лыбенко Е.С., Хлопов А.А.</i> <i>АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ И СТРУКТУРЫ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОРТОВ ЛЮПИНА</i> <i>УЗКОЛИСТНОГО СИДЕРАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ.....</i>	64
<i>Еникиев Р.И., Свечников И.Е., Исламгулов Д.Р.</i> <i>ТЕМПЕРАТУРА ПОЧВЫ КАК ФАКТОР ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ СРОК ПОСЕВА</i> <i>САХАРНОЙ СВЕКЛЫ</i>	69
<i>Зубарев Ю. Н., Фалалеева Л.В.</i> <i>ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ КАФЕДРЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА ДЛЯ КАДРОВО-</i> <i>ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗАЩИТЫ</i> <i>РАСТЕНИЙ.....</i>	74
<i>Зубарев Ю.Н., Фомин Д.С., Зеленков Н.А.</i> <i>БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГУСТОТЫ</i> <i>ПОСЕВА И УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА СКИПЕТР</i> <i>В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЁ НОРМЫ ВЫСЕВА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....</i>	80
<i>Зубарев Ю.Н., Фомин Д.С., Новикова Т.В.</i> <i>УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ВИКИ ПОСЕВНОЙ</i> <i>И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ТОЧНОГО</i> <i>ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ</i>	84
<i>Иванова К.Ю., Акманаев Э.Д.</i> <i>СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАННОГО В ПЕРВЫЙ ГОД</i> <i>ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ РАЗНЫХ ДОЗАХ ИЗВЕСТИ И МИНЕРАЛЬНЫХ</i> <i>УДОБРЕНИЯХ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ</i>	89
<i>Иванова Т.Е., Соколова Е.В., Тутова Т.Н.</i> <i>ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЛУКА ШАЛОТА В ЗАВИСИМОСТИ</i> <i>ОТ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА.....</i>	92
<i>Идрисова А.У., Исламгулов Д.Р., Александров Р.О.</i> <i>ЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРГО</i>	97
<i>Исламова Ч. М., Борисов Б. Б., Корепанова Е. В., Фатыхов И. Ш.</i> <i>АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ РАУШАН.....</i>	100
<i>Исламова Ч.М., Корепанова Е.В., Гореева В.Н.,</i> <i>Фатыхов И.Ш., Капеев В.А., Зорина В.В.</i> <i>УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДА КУКУРУЗЫ ЛАДОЖСКИЙ 148 СВ В ЗАВИСИМОСТИ</i> <i>ОТ СРОКА ПОСЕВА.....</i>	104
<i>Исламова Ч.М., Хохряков И. Н.</i> <i>НАТУРА ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ КАМАШЕВСКИЙ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ</i> <i>ОБРАБОТКЕ СЕМЯН.....</i>	108
<i>Камиланов А.А., Исламгулов Д.Р., Идрисова А.У.</i> <i>УРОЖАЙНОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ</i> <i>НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЫТАХ.....</i>	113
<i>Катаев А.С., Елисеев С.Л.</i> <i>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ</i> <i>ТОПИНАМБУРА</i>	116

Ленточкин А. М. СВЯЗЬ УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ИРЕНЬ С ЕГО СЛАГАЕМЫМИ.....	120
Мильчакова А.В., Мазунина Н.И., Вафина Э.Ф. ПРОИЗВОДСТВО ПАСТИЛЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ МАРМЕЛАДА, ИЗЮМА, КУРАГИ, АРАХИСА.....	125
Ражина Е.В. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ В РОССИИ	130
Ражина Е.В. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СРЕД- НЕГО УРАЛА.....	133
Ражина Е.В. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВОЙ МОРКОВИ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ	136
Ренёв Е.А., Громов О.В. ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ	138
Сазонкин К.Д., Белякова А.Р., Виноградов Д.В. ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ.....	144
Сазонкин К.Д., Зубкова Т.В. БОЛЕЗНИ КАПУСТНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ.....	148
Симагин А.Д., Симагина А.С., Захарова С.А. СОРТОИСПЫТАНИЕ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЦРНЗ.....	151
Соколова Е.В., Иванова Т.Е., Тутова Т.Н. РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ТОМАТА ЧЕРРИ	155
Соромотина Т.В., Зуева М.А. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА РАССАДЫ И СРОКА ПОСАДКИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ МЕЖФАЗНЫХ ПЕРИОДОВ РАСТЕНИЯМИ ОВОЩНОЙ ФАСОЛИ	159
Тутова Т.Н., Соколова Е.В., Иванова Т.Е. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ САЛАТА ЛИСТОВОГО	164
Тюрин А.В., Елисеев С.Л. АНТЭКОЛОГИЯ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ	168
Чигорин С.С., Девяткина Т.Ф. ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ БИОТРОФНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЯРОВОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ.....	177
Шитикова А.В., Зубарев Ю.Н., Чиркова А.Н., Фомин Д.С., Зубарев Н.Ю., Новикова Т.В., Фомин Д.С. ОПЫТ ЦИФРОВОЙ КОРРЕКЦИИ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И ГЕРБИЦИДА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ	181

Шкуркина А.С., Виноградов Д.В.
ПРИЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ
ОЗИМОЙ РЖИ..... 193

Эсенкулова О. В., Бабайцева Т. А
ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ
СЕЛЕКЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ 196