

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

МОЛОДЕЖЬ И ИННОВАЦИИ – 2019

Материалы Международной научно-практической конференции
молодых ученых

г. Горки, 29–31 мая 2019 г.

В двух частях

Часть 1

Горки
БГСХА
2019

УДК 378:001.895(063)

ББК 72.4я43

М 75

Редакционная коллегия:

А. В. Колмыков (гл. редактор), Ю. Л. Тибец (зам. гл. редактора),
Е. А. Плевко (отв. секретарь)

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. Н. Иванистов,
кандидат сельскохозяйственных наук А. П. Дуктов,
кандидат сельскохозяйственных наук М. М. Усов,
кандидат сельскохозяйственных наук Д. А. Михеев,
кандидат экономических наук, доцент Е. В. Карачевская

Молодежь и инновации – 2019: материалы
М 75 Международной научно-практической конференции
молодых ученых. В 2 ч. Ч. 1 / редкол.: А. В. Колмыков
(гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 290 с.
ISBN 978-985-467-776-7.

Представлены материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Изложены результаты исследований молодых ученых Беларуси, Российской Федерации, Украины, Казахстана по актуальным проблемам сельскохозяйственного производства.

Для научных работников, преподавателей, студентов и специалистов сельскохозяйственного профиля.

УДК 378:001.895(063)

ББК 72.4я43

ISBN 978-985-467-776-7 (ч.1)

ISBN 978-985-467-775-0

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2019

СЕКЦИЯ 1 – ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

УДК 613.2:616.6

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ХУРМЫ

А. Н. АКАБА, магистрант

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Хурма является не только аппетитным фруктом, но и несет в себе полезные свойства для нашего организма. Все без исключения нужные качества хурмы поясняются ее неповторимым составом. Этот фрукт включает огромное количество пищевых волокон и нужных человеческому организму микроэлементов, а также антиоксидантов и витаминов. Данная особенность делает его ценным пищевым продуктом.

Хурма обладает большой ценностью и занимает почетное место после цитрусовых за счет диетических и пищевкусных свойств [1].

Нехватка йода в организме способна послужить причиной к огромному числу серьезных болезней.

Наличие йода в хурме устанавливается с помощью лабораторных испытаний. Йод считается одним из основных компонентов для нормального функционирования опорных функции иммунной системы.

Из хурмы вырабатывают джем и мармелад, а в свежем виде она применяется в производстве фруктовых десертов. Распространено получение цукатов из хурмы. Так, Абхазия славится масштабным производством сухофруктов и цукатов из хурмы. Для этого применяется обработка паром, прессование и сушка. Плоды хурмы используют как замену моркови в производстве детского питания [2].

Литературный обзор показал, что в хурме содержится зола, вода, белки и дубильные вещества. Во фрукте также обнаружено достаточно большое содержание органических кислот и углеводов, целого ряда витаминов и микроэлементов.

Высоким показателем является содержание сахаров (13–20 %) и пектиновых веществ (0,5–0,6 %) [1].

В качестве сахаров в плодах представлены глюкоза, фруктоза и сахароза. Их количественное содержание зависит от сорта, спелости и страны происхождения фрукта. Массовая доля белков в плодах дости-

гает 0,4–0,8 %, жиров – 0,1–0,3, дубильных веществ – 0,25–1,5 %, органических кислот – 0,05–1,35 и минеральных веществ – 0,3–0,7 %.

В составе хурмы содержится янтарная, яблочная и лимонная кислота. Вязкий привкус плодов возникает вследствие присутствия в мякоти танинов.

Также плоды богаты β – каротином (около 1,6–6,8 мг/100 г), что является одним из самых больших показателей среди других фруктов. Один плод хурмы содержит суточную потребность витамина А. Другие витамины содержатся в незначительном количестве: С – 14–25; В – 0,02; В – 0,03 мг/100 г [2].

Проанализировав химический состав плодов хурмы, можно сделать вывод, что данный фрукт целесообразно использовать в производстве не только привычных для человека продуктов питания, но и, пользуясь их ценным составом, включать в рецептуру функциональных продуктов питания для детей и взрослых, в том числе и диетических.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айба, Л. Я. Перспективные субтропические культуры в Абхазии / Л. Я. Айба, Э. Ш. Губаз. 2017. – 107–114 с.
2. Ларина, Т. В. Тропические и субтропические плоды / Т. В. Ларина. — М.: ДеЛи принт, 2002. – С. 189–194.

УДК 675.015.6:675.1/2

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭКСТРАКЦИЮ КОФЕ

В. А. АКМЕН, канд. техн. наук, доцент;

С. С. ПИДГИРНЫЙ, магистр

Харьковский государственный университет питания и торговли,
г. Харьков, Украина

Процесс экстракции или экстрагирование представляет собой процесс разделения смеси жидких или твердых веществ с помощью селективных экстрагентов. Относительно кофе, экстракция – это именно тот процесс, который превращает молотый кофе и воду в ароматный напиток с уникальным вкусовым букетом. Практическое применение этого термина заключается в том, чтобы подобрать технологию экстракции, оптимальную для определенного вида кофе и способа приготовления. Вещества, которые экстрагируются, делятся на два класса: раствори-

мые вещества (твердые вещества, которые формируют в напитке вкусо-ароматические свойства); нерастворимые вещества (твердые частицы и масла, которые влияют на плотность, а также вкус и аромат напитка). С точки зрения науки, этот процесс подчиняется нескольким факторам, изучение которых является актуальным для получения кофе высокого качества. Целью работы было исследовать основные факторы экстракции кофе, под воздействием которых происходит формирование качества напитка.

Первый основной фактор это химический состав воды. Именно вода является основным фактором, определяющим вкус кофе. При этом фактор воды имеет вкусовое значение, без учета того, что в системе кофейного напитка содержится 99 % воды. Непосредственное влияние на процесс экстракции имеет состав воды (минерализация, жесткость и щелочность). Минерализация – это содержание в воде твердых растворимых частей. Чем меньше таких частей в воде, тем выше количество растворимых частей, которые вода сможет извлечь из кофе. Если минерализация воды высокая, вода не сможет экстрагировать из кофе достаточное количество растворимых частей, и приготовленный кофе будет иметь слабый и невыраженный вкус. Вода с низкой минерализацией наоборот заострит все вкусовые достоинства напитка. Таким образом, исследования показали, что для приготовления кофе лучше использовать воду с низким содержанием минералов, или пропускать ее через фильтр.

Далее исследовали влияние параметра жесткости воды. Жесткость воды определяется количеством растворенных в ней ионов кальция и магния. Жесткая вода практически не оказывает негативного влияния на вкус кофе, однако опасна образованием накипи, которая со временем может повредить кофемашину, если вы готовите кофе в ней. Щелочность воды допускает ее способность нейтрализовать кислоты. Вода с высоким показателем щелочности имеет способность нейтрализовать кислоты, что содержатся в кофе. Это способствует изменению органолептических свойств, а именно потере яркости вкуса, приятной выраженной кислинки, а также возможному появлению привкуса мела. Наоборот, вода с низкой щелочностью способствует несбалансированности напитка и появлению слишком выраженной кислотности во вкусе. Установлено, что вторым параметром по важности проведения экстракции является температура воды. Исследования показали, что качественный кофе получается при применении воды, температура которой ниже чем 100 °С, а именно на уровне 91–96 °С. В случае заварива-

ния кофе кипятком происходит почти полная потеря вкусоароматических характеристик напитка. При этом благодаря изменению температуры воды можно изменять концентрацию растворенных веществ в готовом напитке. В большинстве случаев экстракция при более высокой температуре дает более концентрированный напиток, усиливает восприятие тела, кислотности и горечи. И наоборот, незначительное понижение температуры позволяет приготовить более мягкий напиток.

Относительно давления, установлено, что этот фактор влияет на формирование качества кофе, что особенно ощущается при приготовлении эспрессо и кофе в аэропрессе, поскольку именно давление оказывает определяющее влияние на скорость экстракции.

Также важным фактором является степень дисперсности частиц кофейных зерен, полученных при помоле. Поскольку при изменении дисперсности меняется площадь соприкосновения частиц кофе и воды. Чем тоньше помол, тем эта площадь больше. Также нами установлено, что чем более однороден помол, тем выше качество приготовленного кофе. Большой разброс в размерах кофейных частиц приводит к неравномерной экстракции, что способствует получению напитка низкого качества с несбалансированными органолептическими показателями. При большой дисперсности происходит чрезмерная экстракция, при этом кофе приобретает горький вкус; в случае малой дисперсности наблюдается «недоэкстракция» и напиток характеризуется как слабый и водянистый.

Время экстракции является тем фактором, что непосредственно вытекает из дисперсности. Чем тоньше помол, тем меньше времени требуется для экстракции. Слишком длинная экстракция при тонком помоле даст слишком концентрированный напиток и вытянет из кофе горечь. Для малой дисперсности (например, для френч-пресса) нужно большее время экстракции.

В случае приготовления кофе в кемексе или в пуровере, сочетание факторов помол-час экстракции дает возможности для экспериментов со вкусом. Изменяя помол и скорость пролива воды, можем получать напитки с абсолютно разными вкусовыми характеристиками, удовлетворяющими разные предпочтения потребителей.

Также одним из факторов влияния является перемешивание кофе в ходе технологического процесса приготовления. Исследованиями установлено, что лучшее качество напиток приобретает при предварительном смачивании порошка кофе и аккуратном перемешивании с водой. Таким

образом, можно говорить, что при приготовлении кофе следует совмещать научный подход с творчеством бариста. С точки зрения науки, степень выхода экстрактивных веществ можно варьировать, изменять и измерять.

Для этого измеряют крепость приготовленного кофе, которая характеризуется плотностью жидкости и измеряется с помощью специального прибора – рефрактометра; также измеряют вес молотого кофе и вес готового напитка. По рекомендации дегустаторов кофе показатель «мера экстракции» должен составлять 18–22 %. При экстракции меньше 18 % получаем кофе слишком слабый, лишенный вкуса, водянистый; больше 22 % – слишком крепкий, концентрированный, горький. Экстракцию 19–20 % можно считать оптимальной, поскольку напиток характеризуется как насыщенный и сбалансированный по вкусовым характеристикам с максимально раскрытым вкусовым букетом. Таким образом, кофе является тем напитком, что позволяет моделировать его вкусо-ароматические свойства путем изменения минерального состава воды, температуры воды, давления, дисперсности, времени экстракции и методов перемешивания.

УДК 664.8/9

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В РОССИИ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

А. М. Ф. АЛЬ ДАРАБСЕ, студент;
Е. В. МАРКОВА, канд. экон. наук, доцент
Институт авиационных технологий и управления УлГТУ,
г. Ульяновск, Россия

База сельского хозяйства в России очень сильна, но отходы очень высоки, а пищевая промышленность очень мала. Перерабатывающий сектор в стране невелик, а производство пищевых продуктов по потребительским стандартам в Индии только недавно достигло 10 %. Доля экспорта обработанных пищевых продуктов в мировой торговле осталась на уровне 1,5 %, или 3,2 миллиарда долларов. В этой статье рассматриваются тенденции и состояние пищевой промышленности, определяются и обсуждаются ограничения / проблемы, которые замедляют ее рост. Хотя существует многообещающая динамика, поддерживающая потенциал роста отрасли, все же есть некоторые важные

ограничения, которые, если не будут устранены раньше, могут помешать перспективам роста пищевой промышленности в России.

Россия является вторым по величине производителем продуктов питания в мире после Китая, и имеет возможность быть крупнейшим в мире. Продукты питания и потребление пищи является крупнейшей категорией в России, где расходы на продукты питания приходится около 21 % ВВП России с размером рынка 181000000000 \$. Ожидается, что местный российский продовольственный рынок вырастет примерно на 40 % от нынешнего объема рынка до 258 млрд долларов к 2015 году и 344 млрд долларов к 2025 году. Сельскохозяйственная база России очень сильна, но отходы очень высоки, а переработка продуктов питания очень мала. В то время как в некоторых развитых странах обработка пищевых продуктов в соответствии с потребительскими стандартами достигает уровня до 80 %, общий уровень лечения в России в последнее время достиг 10 %. Таким образом, сектор пищевой промышленности в России относительно невелик, и его доля экспорта обработанных пищевых продуктов в мировой торговле осталась на уровне около 1,5 %, или 3,2 миллиарда долларов.

В целом, на рынках развивающихся стран растущие доходы приводят к обновлению рациона питания с повышенным спросом на мясо, молочные продукты и другие ценные продукты. В России устойчивый экономический рост и урбанизация способствуют быстрому росту спроса на такие ценные продукты питания, как фрукты, овощи, молоко, мясо, яйца и рыба. В богатом и среднем классе (оценивается в 350–375 миллионов) доля расходов на продукты питания по сравнению с другими продуктами снизилась, а общие расходы на продукты питания во всех категориях увеличились. Наблюдается растущая тенденция к переходу от продовольственной безопасности к продовольственной безопасности и удобным магазинам. Повышение мобильности и открытости, амбиции и доступность широкого спектра продуктов способствовали изменению расходов.

Пищевая промышленность является одной из крупнейших отраслей промышленности России, в которой заняты около 18 % рабочей силы страны, и она занимает пятое место по объему производства, потребления, экспорта и ожидаемого роста. В России также производится множество фруктов от умеренных до тропических, овощей и других продуктов питания. Переработка пищевых продуктов играет важную роль в сохранении и эффективном использовании фруктов и овощей. Сильная сельскохозяйственная база России, разнообразие климатиче-

ских зон и быстрый экономический рост имеют большой потенциал для пищевой промышленности, которая обеспечивает прочную связь между сельским хозяйством и потребителями. Целью данной работы является изучение тенденций и состояния пищевой промышленности в Индии. В документе также определяются ограничения / проблемы, с которыми сталкиваются, и обсуждаются проблемы, которые замедляют рост этого сектора. В конце концов, в документе рассматриваются возможности и предлагаются некоторые предложения для дальнейшего роста отрасли. Анализ силы, уязвимости, возможностей и угроз используется для выявления возможностей и угроз, с которыми сталкивается пищевая промышленность, и для рассмотрения стратегий развития рынков по всему миру для обработанных пищевых продуктов.

Производство и переработка продуктов питания. В последние десятилетия в российском сельском хозяйстве произошли значительные изменения в структуре производства, потребления и торговли. Одним из изменений является смещение производства и потребления продовольственного зерна на сельскохозяйственные товары высокой ценности, такие как фрукты, овощи, молочные продукты, молоко, мясо, яйца, рыба и обработанные пищевые продукты. Торговля ценными продуктами вытесняет экспорт все более традиционных товаров, таких как рис, сахар, чай, кофе, табак и т. д.

Таким образом, в течение 2000-х годов темпы роста стоимости экспорта риса, сахара, морепродуктов, чая и т. д. снижались, в то время как экспорт ценных товаров (фрукты и овощи, цветоводство, мясо, обработанные фруктовые соки) вырос примерно на 18 % в год. Учитывая снижение доли традиционных товаров в производстве, потреблении и торговле, садоводстве и других нетрадиционных, дорогостоящих сельскохозяйственных культурах, они представляют собой важную область потенциального роста доходов в сельских районах.

Пищевая или перерабатывающая промышленность включает в себя компании, которые превращают скот и сельскохозяйственную продукцию в продукты, используемые для промежуточного или конечного потребления. Обработанные пищевые продукты – это продукты, в которых сырье превращается в обработанный продукт независимо от того, является ли объем обработки незначительным, например, консервированные фрукты или более сложным, например, закусочные продукты. Благодаря переработке пищевых продуктов добавляется ценность к сельскохозяйственным или садоводческим продуктам с использованием различных методов, включая сортировку, упаковку и

т. д., которые увеличивают срок хранения пищевых продуктов. Сильный и динамичный сектор пищевой промышленности играет важную роль в общей экономической ситуации в стране. Этот сектор обеспечивает жизненно важные связи и взаимодействие между промышленностью и сельским хозяйством и был определен как сектор, имеющий непосредственный потенциал для роста экономики. Переработка также помогает в создании рабочих мест в сельской местности, дополнительно переработанные фрукты и овощи являются источником дохода в иностранной валюте.

Хотя существует многообещающая динамика, которая поддерживает хороший рост этой отрасли, все же есть некоторые существенные ограничения, которые, если их не устранить раньше, могут препятствовать перспективам роста пищевой промышленности. Одним из самых больших ограничений является то, что эта отрасль является капиталоемкой. Это создает сильный входной барьер и позволяет ограниченному количеству игроков выходить на рынок. Под игроками подразумевается конкуренция, которая уменьшает усилия по улучшению стандартов качества. Основные проблемы, с которыми сталкивается пищевая промышленность, включают: информирование потребителей о том, что обработанные пищевые продукты могут быть более питательными; работа с низкой ценовой эластичностью для обработанных пищевых продуктов; потребность в распределительной сети; развитие каналов сбыта; упорядочение пищевых законов; улучшение стандартов качества пищевых продуктов и укрепление сети тестирования пищевых продуктов; укрепление институциональной базы для развития рабочей силы для улучшения возможностей НИОКР для решения глобальных проблем. Эти проблемы должны быть решены для достижения полного потенциала Российской пищевой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Al-Darabseh, A.M.F. Teaching and assessment strategies / A. M. F. Al-Darabseh // Студент и наука (гуманитарный цикл): матер. Междунар. студенч. научно-практ. конф.; гл. ред. Н. Н. Макарова, Е. В. Олейник; отв. ред. А. С. Гаан. – Ульяновск, 2017. – С. 535–538.
2. Аль-Дарабсе, А. М. Ф. Исследование экономических систем в авиационной промышленности на основе методологии функционально-стоимостной инженерии / А. М. Ф. Аль-Дарабсе // Молодежь и наука XXI века: матер. Междунар. науч. конф. – Ульяновск, 2018. – С. 470–472.
3. Маркова, Е. В. Проблемы сертификации персонала предприятий авиационно-космического комплекса и организаций самарской области в условиях рынка / Е. В. Маркова, А. М. Ф. Аль-Дарабсе, О. Ф. Соколова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – № 4–3. – С. 504–508.

4. Аль-Дарабсе, А. М. Ф. Последствия инфляции и способы их устранения / А. М. Ф. Аль-Дарабсе // Экономическая наука и хозяйственная практика: современные вызовы и возможности кооперации теоретико-методологических и прикладных исследований: матер. междунар. науч.-практ. конф. ИСЭИ УФИЦ РАН, НИЦ ПНК. – Ульяновск, 2018. – С. 13–16.

5. Al Darabseh, A. M. F. High-tech board integrated management system in hovercraft complex / A. M. F. Al Darabseh, E. V. Markova, D. G. Volskov // Системы управления жизненным циклом изделий авиационной техники: актуальные проблемы, исследования, опыт внедрения и перспективы развития: тез. докл. V Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2016. – С. 12–16.

УДК 637.181

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СКВАШИВАНИЯ СОЕВОГО МОЛОКА СУХОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЗАКВАСКОЙ «ТВОРОГ VIVO» ТМ «VIVO»

А. С. ГАЛУШКО, студентка;

А. А. ВАРАНКИНА, канд. техн. наук;

О. В. ЗВЯГИНЦЕВА, канд. биол. наук

НТУ «Харьковский политехнический институт»,

г. Харьков, Украина

Молоко – это продукт нормальной физиологической секреции молочных желез млекопитающих, как исключительно ценный пищевой продукт, имеет большое значение в питании человека. Соевое молоко – насыщенный, приятный на вкус напиток бело-кремового цвета с легким приятным запахом, который не содержит лактозы. Молоко и молочные продукты содержат весь спектр питательных веществ, в том числе и незаменимых, необходимых человеку для жизни [1].

Целью работы было исследование биотехнологии производства творога из нетрадиционного молочного сырья, а именно соевого молока, традиционным способом с кислотной коагуляцией белков с использованием сухой бактериальной закваски «творог VIVO» ТМ «VIVO», которая содержит следующие штаммы микроорганизмов: *Lactococcus lactis subsp. lactis*; *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*; *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, и предназначена для производства творога из коровьего молока.

Готовность сгустка определяли по титрованной кислотности (путем титрования 0,1 н раствором гидроксида натрия) и pH (потенциометрическим методом). Относительные ошибки значений показателей качества находились в пределах, которые установлены в нормативных до-

кументах. Также проводили исследования органолептических показателей качества. Определения проводили каждый час.

Результаты исследований отображены на графических зависимостях титрованной и активной кислотностей от продолжительности сквашивания; экспериментальные данные обработали, используя методы регрессионного анализа.

График зависимости изменения рН кисломолочной смеси из соевого молока от продолжительности сквашивания приведен на рис. 1.

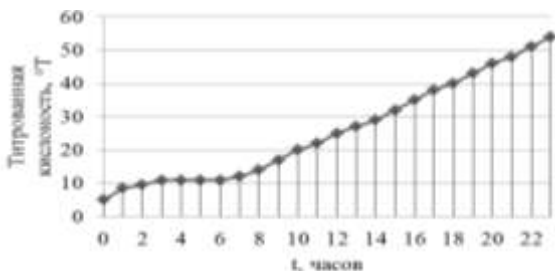


Рис. 1. График зависимости изменения рН кисломолочной смеси из соевого молока от продолжительности сквашивания

График зависимости изменения титрованной кислотности (°Т) кисломолочной смеси из соевого молока от продолжительности сквашивания приведен на рис. 2.

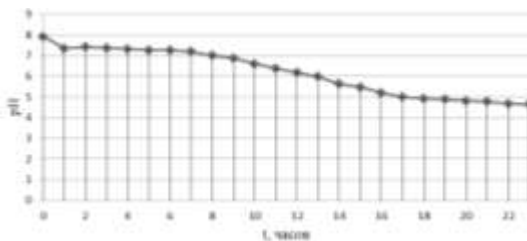


Рис. 2. График зависимости изменения титрованной кислотности (°Т) кисломолочной смеси из соевого молока от продолжительности сквашивания

Математическая модель зависимости рН (Y_1) кисломолочной смеси из соевого молока от продолжительности сквашивания (x_1 , часов) представлена следующим уравнением регрессии:

$$Y_1 = -0,001x_1^2 - 0,126x_1 + 7,978 (R_1^2 = 0,963),$$

где R_1^2 – коэффициент детерминации.

Математическая модель зависимости титрованной кислотности ($Y_2, ^\circ T$) от продолжительности сквашивания (x_2 , часов) представлена следующим уравнением регрессии:

$$Y_2 = 0,058x_2^2 + 0,680x_2 + 5,426 (R_2^2 = 0,993),$$

где R_2^2 – коэффициент детерминации.

Адекватность полученных уравнений подтверждена значениями критерия Фишера. Значения коэффициентов детерминации $R^2=0,9$ позволяют использовать уравнения для прогнозирования изменений значений титрованной и активной кислотностей в процессе сквашивания при производстве творога из соевого молока. Окончание процесса сквашивания устанавливали по органолептическим показателям ферментированной смеси: образовался плотный сгусток, который на изломе давал гладкие ровные края с отделением прозрачной сыворотки. При этом значения титрованной кислотности и рН находились в пределах технологической нормы для производства жирного творога и в пределах установленной изоэлектрической точки белков соевых бобов в диапазоне рН от 4,4 до 4,6.

Таким образом, с учетом физико-химических и органолептических показателей качества кисломолочных смесей, установлена продолжительность процесса сквашивания соевого молока, который длится 23 часа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галушко, А. Використання молока тваринного та рослинного походження в якості сировини в біотехнології виробництва сиру кисломолочного / А. Галушко, О. Варанкіна, І. Радзієвська // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: Матеріали 84 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 23–24 квітня 2018 р. – К.: НУХТ, 2018. – Ч.1. – С. 408.
2. Галушко, А. С. Исследование биотехнологии производства творога / А. С. Галушко. – Харьков, 2018. – 95 с.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СТОЛОВОГО КАРТОФЕЛЯ В БЕЛАРУСИ

Д. С. ГАСТИЛО, аспирант
РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,
аг. Самохваловичи, Беларусь

В земледелии основа ресурсосбережения – снижение затратности обработки почвы, как наиболее трудоёмкого процесса. Данная проблема должна решаться через объединение и сокращение технологических операций на базе почвообрабатывающих машин нового поколения, повышения эффективности использования природных возобновляемых ресурсов на основе рационального сочетания биологизации и химизации технологических процессов, минимизации обработки почвы, позволяющей блокировать угрозу её эрозии, достижения гармонии экологической среды и агрофитоценозов [1].

Известно, что картофель может высаживаться по различным схемам посадки и выращиваться с различной шириной междурядий: от 70 до 140 см [2].

Различные сорта картофеля предъявляют неодинаковые требования к условиям выращивания и по-разному реагируют на агротехнические приемы возделывания [3].

Внедрение в производство сортов интенсивного типа и энергонасыщенной техники влечет за собой поиск технологии, в большей мере отвечающей биологическим требованиям растений картофеля. Установлено, что на посадках с более широкими междурядьями создаются лучшие условия для реализации потенциальной продуктивности картофеля, особенно интенсивных сортов, уменьшается плотность почвы в зоне клубнеобразования, повышается товарность клубней [4, 5, 6].

Важно отметить, что на широкорядных посадках отмечается меньше повреждении надземной массы картофеля фитофторозом за счет лучшей продуваемости рядков. Тем самым уменьшается пестицидная нагрузка, экономятся финансовые средства и приходится меньший пресс на экологию окружающей среды. При широкорядных и грядковых технологиях возделывания на 25 % снижается расход ГСМ на единицу продукции, а также эффективнее используются новые энергонасыщенные трактора [7].

В условиях нестабильного развития климатических условий в наиболее ответственный период формирования урожая необходимо заранее продумать возможность модификации технологий возделывания картофеля [8].

Полевые испытания, проводимые в Нидерландах в 1970-х годах, показывают, что товарная урожайность при ширине междурядий 90 см выше, чем при 75 см. Был отмечен меньший выход клубней мелкой фракции и на 20 % увеличение товарных клубней [9].

Не меньший ущерб урожаю, особенно пропашным культурам, наносит плужная подошва. Многолетние исследования институтов почвоведения и агрохимии (БЕЛНИИПА) (1981–1985 гг.), а также мелиорации (БелНИИМиП) (2001 г.) показали, что глубокое (до 40 см) рыхление плужной подошвы на старопахотных почвах повышает урожайность картофеля на 6–26,3 % [10].

Исходя из вышесказанного, целью наших исследований было определить влияние способом обработки на урожайность клубней картофеля, а также экономическую эффективность (рентабельность) применения для предпосадочной обработки почвы (почвоуглубления) сельскохозяйственной машины АКР-3 в сочетании с машинами для ухода за посадками при выращивании картофеля с междурядьем 70 см и 90 см.

Опыт проводили 2016–2018 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве технологического севооборота. Объектам исследований является способ предпосадочной обработки почвы под картофель (почвоуглубление на глубину 30–35 см), сорта картофеля: Манifest, Волат, Вектар. Органические удобрения в дозе 40 т/га и минеральные $N_{90}P_{60}K_{150}$ вносили на всей площади опыта. Предшественник – озимый рапс на зерно. Ширина междурядий 70 см и 90 см. Применяли для междурядной обработки КОР-4 – 70 см, ОКГ-4 – 90 см. Повторность опыта 4-кратная. Площадь опыта 1 га.

По результатам исследований, в вариантах с применением почвоуглубления при посадке с шириной междурядья 90 см была отмечена максимальная урожайность сортов картофеля, которая составила: Манifest – 50,0–55,1 т/га (+11,5–16,6 т/га), Волат – 47,7–50,6 т/га (+11,9–14,8 т/га), Вектар – 50,5–55,3 т/га (+21,6–26,4 т/га).

Увеличение урожайности можно обосновать тем, что почва была менее плотной и увеличилась площадь питания 1 растения в результате чего количество клубней на 1 растение составило: 17,7–18,0 шт. (сорт Манifest), 18,3–18,7 шт. (сорт Волат), 18,7–22,7 шт. (сорт Вектар), а без применения почвоуглубления и с шириной междурядий

70 см: 12,7; 11,7 и 10,7 шт., а также увеличением доли крупной фракции в структуре урожая на 3,4–12,1 %, 3,0–3,4 %, 5,2–9,8 % по сортам соответственно.

В условиях рыночной экономики особую актуальность и значимость имеют вопросы повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства и картофелеводства в частности, поскольку главная цель любого производителя – получение максимальной прибыли. Экономическую эффективность производства картофеля целесообразно определять с учетом его хозяйственного назначения. При возделывании картофеля на продовольственные цели её определяют по следующим показателям: урожайность по каждому сорту и в целом по хозяйству; выход товарных клубней с 1 га; затраты труда на 1 т картофеля по каждому сорту и по хозяйству в целом; себестоимость единицы продукции; прибыль в расчете на 1 га площади посадок и, как итог, уровень рентабельности производства по каждому сорту и хозяйству в целом. Рентабельность выращивания картофеля полностью зависит от величины товарного урожая и от того, по какой цене вы его можете реализовать.

При увеличении ширины междурядий с 70 см до 90 см отмечено увеличение рентабельности по всем исследуемым сортам опыта. Рентабельность по сортам составила: Манифест – 54,2–75,37 %, Волат – 51,73–63,6 %, Вектар – 43,4 %, а в контрольном варианте (70 см) 20,3%, -3,8 %, -6,79 % по сортам соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орси́к, Л. С. Об основных результатах и новых подходах к внедрению ресурсосберегающих технологий в АПК России / Л. С. Орси́к // Об основных результатах и новых подходах к внедрению ресурсосберегающих технологий в АПК России: матер. НПЦ в рамках Междунар. специализир. выставки с.-х. техники «Агросалон» (Москва, МВЦ «Крокус Экспо», 20 ноября 2008 г.). – М., 2009. – С. 3–14.
2. Картофель России / Под ред. А. В. Коршунова. – М., 2003. – 321 с.
3. Писарев, Б. А. Сортная агротехника картофеля / Б. А. Писарев // Интенсивная технология. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 155–160.
4. Кононученко, В. В. Особенности ресурсосберегающей технологии производства картофеля в Украине [Текст] / В. В. Кононученко // Матер. Междунар. юбилейной науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Института картофелеводства НАН Беларуси. – Минск, 2003. – С. 244–249.
5. Павлович, А. А. Современные технологии и технические средства для возделывания, уборки и хранения картофеля / А. А. Павлович, А. Л. Рапинчук, С. А. Банадысев. – Минск, 2000. – 52 с.
6. Курейчик, Н. А. Влияние ширины междурядий на эффективность возделывания сортов картофеля / Н. А. Курейчик, Ф. И. Дехтерович // Картофелеводство: сб. науч. трудов / Берус. НИИ картофелеводства. – Минск: Мерлит, 2002. – Вып. 11. – С. 271–276.

7. Старовойтов, В. И. Инновационные грядковые технологии и технические средства для возделывания картофеля и топинамбура / В. И. Старовойтов, О. А. Старовойтова // Земледелие. – 2015. – № 7. – С. 40–42.

8. Изменение климатических условий и продуктивность картофеля / Л. С. Федотова [и др.] // Современные тенденции и перспективы инновационного развития картофелеводства: сб. мат-лов науч. практич. конф. – Чебоксары, 2011. – С. 132–134.

9. Kouwenhoven, J. K. Ridges for new potato varieties in The Netherlands [Electronic resource] / J. K. Kouwenhoven, U. D. Perdok // Proceedings 15th ISTRO conference, Fort Worth, Texas USA, 2–7 July, 2000 / Intern. Soil Tillage Research Organization ; ed. J. E. Morrison. – 2000.

10. Турусов, В. И. Приемы обработки почвы в условиях засухи / В. И. Турусов, И. П. Корнилов, М. И. Сальников. – Воронеж, 2006. – 12 с.

УДК 634.86:631.524.5/8:631.559/.811.98

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ГИБЕРЕЛОН НА ВИНОГРАДЕ В УСЛОВИЯХ КРЫМА

П. А. ДИДЕНКО, мл. научн. сотрудник; e-mail: pavel-liana@mail.ru;

Л. В. ДИДЕНКО, мл. научн. сотрудник,

ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»,
г. Ялта, Республика Крым, Россия

Биологические регуляторы роста растений являются важным элементом современных индустриальных и интенсивных технологий производства растениеводческой продукции. К ним относятся природные и синтетические физиологически активные вещества, которые в очень малых дозах оказывают мощное влияние на все процессы, происходящие в растении. Они помогают растению повысить иммунитет, снизить отрицательное действие факторов внешней среды, полнее раскрыть потенциал продуктивности [1, 2].

Цель исследований заключалась в биологической регламентации использования биологического регулятора роста растений Гиберелон на столовом сорте винограда Кардинал в условиях Юго-западного Крыма.

При исследованиях использовались общепринятые методы, применяемые в виноградарстве: агробиологические учеты, определения массы урожая и его кондиций проводили согласно «Методическим рекомендациям по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» (Ялта, 2004). Массовую концентрацию сахаров в соке ягод

винограда определяли рефрактометром (Pr1), согласно ГОСТУ 27198-87 [3]; анализ механического строения грозди проводили согласно Простосердову Н. Н. [4]. Полученные экспериментальные данные подвергали математической обработке общепринятыми методами с использованием дисперсионного анализа «Методика полевого опыта» (Доспехов Б. А., 1985) при помощи пакета анализа данных электронной таблицы Excel [5]. Исследования проводились по следующей схеме:

1. Контроль – защитная схема хозяйства (6 химических обработок);
2. Опыт 1 – схема хозяйства + Гиберелон (2 обработки – норма расхода 0,15 кг/га);
3. Опыт 2 – схема хозяйства + Гиберелон (2 обработки – норма расхода 0,5 кг/га);
4. Эталон – схема хозяйства + Берелин (2 обработки – норма расхода 0,025 кг/га).

Опыт был заложен на одинаковом агротехническом фоне, что подтверждают показатели потенциальной продуктивности виноградных растений. Так, нагрузка кустов винограда на опытных вариантах и эталоне была на одном уровне – 18,2–18,9 шт., следовательно, прибавка урожая столового винограда зависела только от массы грозди.

В результате исследований при двукратном применении регулятора роста Гиберелон на опытной делянке получен кондиционный урожай столового винограда: при норме расхода препарата 0,15 кг/га – урожай с куста составил 11,5 кг/куст, или 182 ц/га; при норме расхода препарата 0,5 кг/га – урожай с куста составил 11,4 кг/куст, или в 180 ц/га; урожай с куста на эталонном варианте составил 10,5 кг/куст, или 166 ц/га. В целом урожай с куста на опытных вариантах превышал эталон на 1 кг, что в пересчете составило 15 ц/га. Прибавка урожая винограда зависела от средней массы грозди и составляла 9 % в сравнении с эталоном. По качественному показателю – содержание сахара в соке ягод винограда – урожай контрольного варианта (162 г/дм^3) в момент сбора превышал опытные варианты и эталон: разница составила 9 г/дм^3 , 16 г/дм^3 и 13 г/дм^3 соответственно. Показатель титруемых кислот в опытных вариантах находился на одном уровне $5,4\text{--}6 \text{ г/дм}^3$.

При расчете глюкоацидометрического показателя (ГАП) – величины, позволяющей оценить соотношение сахаров и кислот в соке ягод винограда, обуславливающей гармоничность вкуса, которая приоритетна для столовых сортов винограда, установлено, что изучаемые

препараты не оказали существенного влияния на данный показатель, его значения составляли 25,3–27,3 %.

Проведенный механический анализ гроздей показал, что наблюдаемое в опытных вариантах при использовании регулятора роста Гибберелон достоверное повышение средней массы грозди произошло вследствие увеличения количества ягод (Опыт 1 – на 12 шт.; Опыт 2 – на 9 шт.) и массы 100 ягод (на 54,7 г и 11,5 г соответственно) в сравнении с контролем. В эталоне с использованием Берелина существенной разницы по количеству ягод в сравнении с контролем не установлено (93–95 шт.). По показателю масса 100 ягод Эталон превосходил контроль на 36,7 г. Применение препарата Гибберелон способствовало достоверному снижению процента «горошения» ягод в гроздях винограда в среднем на 8,5 % в сравнении с контролем (27,1 %). Наименьший процент горошения отмечено в варианте с применением Гибберелон в норме расхода 0,5 кг/га – 17,9 %.

Таким образом, по результатам исследований по биологической регуляции биологического регулятора роста Гибберелон можно сделать следующие выводы.

1. Двукратное применение препарата Гибберелон в нормах расхода 0,15 и 0,5 кг/га позволило получить хороший (11,4–11,5 кг/куст) кондиционный (146–153 г/дм³) урожай винограда, который в среднем на 15 ц/га превышал эталон (10,5 кг/куст), за счет существенного увеличения количества ягод (на 11–14 шт.) в гроздях и показателя средней массы грозди (на 26–29,7 г).

2. Механический анализ гроздей показал, что в опытном варианте с применением Гибберелона увеличились показатели средней массы грозди в среднем на 42,9 г и масса 100 ягод на 33,2 г в сравнении с контролем. По значению ягодного показателя и строению грозди существенной разницы по вариантам исследований не отмечено.

3. Применение препарата Гибберелон способствовало достоверному снижению процента «горошения» ягод в гроздях винограда в среднем на 8,5 % в сравнении с контролем (27,1 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гибберелон 4 %, ВРП. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vzr34.ru/catalog/growth-stimulants/giberellin-4/>.
2. Биологический регулятор роста Гибберсиб. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sibbio.ru/catalog/rastenievodstvo/gibbersib/>.

3. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / В. И. Иванченко, М. Р. Бейбулатов, В. П. Антипов [и др.]; под ред. А. М. Авидзба. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. – 264 с.

4. Простосердов, Н. Н. Изучение винограда для определения его использования / Н. Н. Простосердов. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 79 с.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Урожай, 1985. – 336 с.

УДК 664

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

В. В. ЗВЯГИНЦЕВА, аспирант;

Л. В. ДОНЧЕНКО, д-р техн. наук, профессор;

Л. В. ВЛАЩИК, канд. техн. наук, доцент

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Приоритетным направлением в разработке специализированных продуктов питания является применение отрубей злаковых культур и пектиновых веществ в качестве источника пищевых волокон [3].

Пищевые волокна злаковых культур представляют собой не перевариваемые эндогенными секретами углеводные компоненты пищи, которые формируют клеточные стенки зерна, состоящие из лигнина, гемицеллюлоз, клетчатки, а также ряда полисахаридов, тогда как пектиновые вещества, являются структурным элементом растительной ткани плодов и овощей в виде высокомолекулярного полисахарида, который практически не усваивается организмом человека [2, 1].

Применение пищевых волокон в составе зерновых отрубей в питании играет важную роль в поддержании нормального функционирования организма человека, поскольку способствуют нормализации микрофлоры кишечника и препятствуют задержке продуктов метаболизма, что является профилактикой рака толстой кишки, вследствие накопления и всасывания в кровь канцерогенов и других продуктов обмена веществ [1].

Необходимость использования пищевых волокон в качестве функционального ингредиента для разработки и создания специализированных продуктов питания также определяется связывающими или абсорбционными свойствами, способностью к ферментации, воздействующими на процессы пищеварения [1, 3].

Пищевые волокна связывают и выводят из организма желчные кислоты, холестерин, тем самым снижая его уровень. Пектиновые вещества, являясь эффективными энтеросорбентами притягивают и выводят из организма тяжелые металлы, радионуклиды, токсические соединения. Достаточное потребление волокон определяет зависимость между дефицитом балластных веществ и возникновением ряда алиментарных заболеваний, таких как сахарный диабет, ожирение, атеросклероз, желчнокаменная болезнь. Обогащение пищи волокнами конечных продуктов переработки растительного сырья позволит дополнительно обеспечить изделия минеральными веществами и витаминами. Рекомендуемая норма потребления пищевых волокон составляет 20 г/сут [2, 3].

Эмульгирующая способность пищевых волокон делает возможным применение их в качестве технологической добавки в целях придания оптимальных качественных характеристик готовому продукту [2].

Таким образом, медико-биологическая ценность пищевых волокон давно доказана и является общепризнанным фактором, что позволяет считать их неотъемлемым компонентом здорового рациона питания человека [4, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Могильный, М. П. Рациональное использование источников пищевых волокон при производстве пищевой продукции / М. П. Могильный, А. Ю. Баласанян, Т. Ш. Шалтумаев // Новые технологии. – 2014. – № 1. – С. 28–33.
2. Никонович, Ю. Н. Пищевые волокна из растительного сырья и особенности их применения / Ю. Н. Никонович, Н. А. Тарасенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 5–6. – С. 6–9.
3. Пак, В. И. Оценка функциональности напитка на молочной основе, содержащего пищевые волокна / В. И. Пак, Е. П. Сучкова // Новые технологии. – 2018. – № 1. – С. 56–62.
4. Речкина, Е. А. Перспективы использования пищевых волокон в пищевом производстве / Е. А. Речкина, Г. А. Губаненко, А. И. Машанов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. — 2016. — № 1. — С. 91–97.

ВЫБОР СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С МУКОЙ КУКУРУЗНОЙ БЕЛОЗЕРНОЙ

Г. А. ЗЕЛЕНСКАЯ, бакалавр;
О. П. ХРАПКО, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия

Специалисты по питанию рекомендуют расширение ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий вести за счет обогащения их веществами, полезными для здоровья человека [2].

Поскольку в процессе приготовления хлеба приводят к снижению количество вносимых полезных ингредиентов и изменению показателей качества готовых изделий, актуальным является выявление оптимальной стадии внесения этих ингредиентов и способа тестоприготовления.

В существующей практике хлебопечения используются разнообразные способы тестоприготовления для хлеба и хлебобулочных изделий. Довольно широко используются добавки и различного рода улучшители, позволяющие ускорить технологический цикл производства хлеба, улучшать качество готовых изделий и продлевать сроки их хранения [4, 5].

В связи с этим нами были исследованы различные способы тестоведения при производстве хлеба из смеси пшеничной и белозерной кукурузной муки.

На основании проведенных ранее экспериментов была выбрана оптимальная дозировка муки кукурузной белозерной (МКБ) – 10 % к массе муки для производства хлеба из муки пшеничной высшего сорта [1, 3].

Для правильного выбора технологии производства хлеба с использованием кукурузной муки были исследованы опарный и безопарный способы приготовления теста.

В процессе отработки способа производства исследовался безопарный способ тестоведения, а также рассматривался опарный способ с возможностью внесения МКБ как в опару, так и в тесто.

Были проведены пробные выпечки пшеничного хлеба с МКБ. Оценивали основные органолептические и физико-химические показатели

качества хлеба: цвет, вкус, запах, состояние поверхности корок, пропеченность, влажность, пористость и кислотность.

В изделиях, приготовленных опарным способом с введением МКБ, в тесто физико-химические показатели превосходили изделия, приготовленные безопарным способом, что, вероятно, можно объяснить лучшими условиями для активной жизнедеятельности дрожжевых клеток, оказывающих влияние на хлебопекарные свойства муки и качество хлеба. Однако этот образец обладал наиболее слабо выраженным цветом корки. Остальные органолептические свойства опытных образцов отличались незначительно. Поэтому нами рекомендуется безопарный способ приготовления теста как наиболее оптимальный для производства хлеба с белой кукурузной мукой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Невенчаная, Г. А. Применение муки из белой кукурузы в хлебопечении / Г. А. Невенчаная, О. П. Храпко / Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей по матер. XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвящ. 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края; отв. за выпуск А. Г. Кошаев. – Краснодар, 2017. – С. 949–950.
2. Родионова Л. Я. Практикум по методологии науки о пище / Л. Я. Родионова, Н. С. Санжаровская, Е. А. Ольховатов, О. П. Храпко. – Саратов, 2018.
3. Сокол Н. В. Хлебопекарные свойства композитных смесей муки из зерна пшеницы и полбы / Н. В. Сокол, Н. С. Санжаровская, О. П. Храпко, К. С. Мамедов, Н. Н. Романова // Новые технологии. – 2018. – №3. – 260 с.
4. Храпко, О. П. Разработка технологий и рецептур хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием нетрадиционного растительного сырья Краснодарского края: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / О. П. Храпко. – М., 2012. – 184 с.
5. Храпко О. П. Разработка технологий и рецептур хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием нетрадиционного растительного сырья Краснодарского края: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / О. П. Храпко. – Краснодар, 2012. – 25 с.

СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ОБОЛОЧЕК НА ПОВЕРХНОСТИ СЕМЯН КАК ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

Д. А. КЛЕЩЕНОК, студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

С развитием агрохимической промышленности создание искусственных оболочек на семенах становится все более актуальным. Этот

способ предпосевной обработки позволяет повысить посевные качества семян, улучшить их всхожесть и жизнестойкость.

Создание искусственной оболочки подразумевает нанесение на поверхность семян химических и органических компонентов. К традиционному способу создания защитного слоя на поверхности семян можно отнести такой способ предпосевной обработки, как протравливание. Протравливание представляет собой способ обработки семян с помощью специальных препаратов (в основном фунгицидов), которые обезвреживают различные патогенные микроорганизмы, в том числе грибковые и бактериальные возбудители болезней как на самой поверхности семян, так и в почве.

При протравливании используются также препараты с отпугивающими веществами, например «амазалин», которые позволяют защитить семена от почвообитающих вредителей, а также находящихся на поверхности, таких как птиц, что позволяет увеличить устойчивость растений [1].

В настоящее время в развитых странах мира все большую популярность приобретают такие способы предпосевной обработки, как инкрустирование и дражирование. Эти способы создания искусственных оболочек позволяют не только защитить семена от патогенной микрофлоры, но и служат питательной базой на начальной стадии развития растения.

Инкрустация семян – это способ предпосевной обработки, который предусматривает комплексную подготовку семенного материала к посеву. Он заключается в том, что на поверхность семян наносится тонкий слой химических веществ, а затем пленка вещества пленкообразователя, растворимого в воде. Эта пленка защищает семена от вредных воздействий. Она закрывает доступ к ним патогенным микроорганизмам, предохраняет от механических повреждений и воздействия агрессивных сред. Размер и масса семян при этом способе обработке изменяются незначительно [2].

Дражирование семян – это способ предпосевной обработки путем создания питательной оболочки шаровидной формы на поверхности семян. В состав оболочки семени входят большое количество различных как химических, так и органических веществ, таких как смесь торфа, перегноя, минеральных удобрений и др. [3]. Помимо этого, добавками при обработке семян выступают: гербициды (галера, бетанал), десиканты и гербициды сплошного действия (глифор, реглон), иммуномодуляторы и стимуляторы роста (лариксин, акварин) и т.п. Они

могут сочетаться между собой не теряя свойств. Представляют собой различные основы – твёрдые и жидкие.

Использование различных комбинаций химических и органических веществ, основывающихся на культуре и условиях её произрастания, развития болезней и т. п., что позволяет получить наиболее высокий урожай для заданных условий.

На сегодняшний день для сельского хозяйства Республики Беларусь наиболее актуальными культурами для создания искусственных оболочек являются рапс, сахарная свекла и овощные культуры.

Это связано с тем, что под рапс в республике отводится более 250 тыс. га, что составляет 7 % от всех посевных площадей. Искусственная оболочка позволяет значительно повысить посевной потенциал семян рапса. При использовании химических препаратов группы «карбофуран», повышается устойчивость к вредителям, что позволяет повысить урожай на 5,5 % без дополнительных удобрений и на 16,2 % с удобрениями [4]. При использовании биологически активных веществ (лариксин, новосид и т. п.), в зависимости от вида инкрустации (10 % или 20 % инкрустации), происходит повышение урожайности на 10-25 % и повышается количество элементов питания в биомассе, в среднем, всех элементов на 25 % [5]. Кроме этого, для инкрустированных семян рапса можно применять технологию точного высева, которая позволит точно соблюсти норму высева и требуемое расстояние в рядах между растениями.

Под сахарную свеклу в нашей стране отводится более 100 тыс. га (3 % от всей посевной площади). Семена сахарной свеклы имеют неправильную форму, вследствие этого их высев сеялками точного высева проблематичен. Благодаря дражированию посевной потенциал семян сахарной свеклы возрастает. Семена приобретают выровненную форму, а за счет химических препаратов их всхожесть увеличивается. Поэтому 100 % семян сахарной свеклы используемых для промышленного посева в Республике Беларусь покрыты искусственной оболочкой (дражированными), эти семена в основном импортного производства.

Создание искусственных оболочек на поверхности семян овощных культур давно известно своей эффективностью. Оболочка позволяет привести все семена к одному стандартному размеру, что позволяет упростить задачу посева и подкормить растение на ранней стадии.

При дражировании семян столовой свеклы, редиса, репы и т. п. используют торф с минеральные удобрения и калийную селитру в норме

2–3 г на 1 л клеящего раствора, что позволяет увеличить урожайность на 25 % [6].

Большая часть импортных семян овощных культур поступает к нам на рынок с искусственной оболочкой. С учетом того, что в нашей стране около 2 % посевных площадей отводится под овощные культуры способ создания искусственных оболочек на семенах этих культур также весьма актуален для Беларуси. Для получения с этих земель наиболее высокого урожая необходимо использовать семена с максимальным посевным потенциалом. Это может быть достигнуто при использовании предпосевной обработки на качественных семенах путем создания искусственной оболочки на их поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Протравливание семян. [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://www.agrodialog.com.ua/protravlivanie-semyan.html> – Дата доступа: 26.01.2019.
2. Что такое инкрустация семян, технология проведения. [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа <http://ogorodsadovod.com/entry/3303-chto-takoe-inkrustatsiya-semyan-tehnologiya-provedeniya> - Дата доступа: 26.01.2019
3. Что такое инкрустация. Подготовка семян к посеву. Способы инкрустации посевного материала [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/inkrustatsiya-semyan-pered-posevom/> – Дата доступа: 26.01.2019.
4. Время начала инкрустации семян рапса [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://www.raps.pro/articles/archive6/krestotsvetnaya_bloshka_i_sposobj_borbj_s_nej.html – Дата доступа: 28.01.2019.
5. Эффективность инкрустации семян и применение [Электронный ресурс].-2017. – Режим доступа: <http://plodorodie.com/usefullarticles/ovoshevodstvo/kartofel-vtoroj-hleb.html> – Дата доступа: 03.02.2019.
6. Подготовка овощных семян к посеву. [Электронный ресурс].-2018. –Режим доступа: <https://www.agrodialog.com.ua/podgotovka-semyan-ovoshhnyx-rastenij-k-posevu.html> – Дата доступа: 04.02.2019.

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА НУТА В ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Н. А. КОЛОЯНИДИ, зав. учебно-производств. практикой
Технолого-экономический колледж
Николаевского национального аграрного университета,
г. Николаев, Украина

Проблема производства белка растительного происхождения на сегодняшний день остается одной из острейших. Сокращение посевных площадей основных зернобобовых культур и ухудшение материально-технического обеспечения агротехнологического процесса их выращивания привело к резкому уменьшению валового сбора зерна и снижения его качественных показателей. Производство заинтересовано во внедрении культур с высоким уровнем продуктивности и адаптивного потенциала, рациональным использованием агроклиматических условий зоны выращивания. Довольно перспективным в этом отношении является нут.

Растения, в том числе и нут, реализуют свой генетический потенциал лишь в условиях полного удовлетворения своих биологических потребностей, это может быть достигнуто при благоприятном совмещении почвенно-климатических и технологических факторов, которые в определенной мере зависят от технологии выращивания. Несовпадении между потенциальной и фактической урожайностью нута может составлять 25–30 % и более. В целом, гидротермические условия южной Степи Украины подходят для выращивания нута. Вместе с тем резкое отклонение погодных условий от средних многолетних в весенне–летний период приводит к значительным колебаниям зерновой продуктивности по годам.

В благоприятные годы, если погодные условия отвечают биологическим требованиям нута и, как правило, совпадают со средними многолетними показателями, достигается наивысшая продуктивность растений. И наоборот, если температурный режим и количество осадков резко отклоняются от нормы, создаются неблагоприятные условия, которые приводят к снижению урожайности культуры. Итак, во время разработки технологии выращивания большое внимание следует уделять погодным условиям, которые определяют продуктивность растений. При этом для повышения и стабилизации урожайности, необходимо, чтобы элементы технологии были направлены на повышение

адаптационных свойств растений к неблагоприятным факторам внешней среды.

В связи с этим, в задачу наших исследований входило изучение формирования урожая зерна нута не только в зависимости от элементов агротехники, но и от погодных условий. Полевой опыт по изучению среднеспелых сортов нута проводили в течение 2008–2011 гг. на черноземе южном в фермерском хозяйстве «Росена-Агро» Николаевской области. В опыте использовали 4 сорта нута селекции Селекционно-генетического института – Национального центра семеноводства и сортоизучения НААН (г. Одесса): Розанна, Память, Триумф, Буджак.

Проведенные исследования показали довольно высокое влияние метеорологических условий конкретного года на урожайность зерна нута. На протяжении вегетации наблюдался значительный дефицит осадков, их неравномерное выпадение, часто отмечались высокая температура воздуха и низкая относительная влажность, засухи и суховеи. В этой связи нут меньше других бобовых культур страдает от запалов и суховеев, является чрезвычайно засухоустойчивым. К преимуществам культуры следует отнести и равномерное созревание, бобы нута не растрескиваются, не осыпаются, растения не полегают.

Метеорологические условия в первой половине вегетации 2008 года были довольно благоприятные для растений нута (осадков выпало в пределах нормы), но в третьей декаде июня поля были охвачены почвенной засухой, в этот момент растения находились в фазе налива зерна, что неблагоприятно сказалось на крупности зерна. В июле осадков было зафиксировано вдвое больше нормы, но они имели ливневый характер, к тому же повышенная температура воздуха ускорила развитие нута, что отрицательно повлияло на формирование его урожая. Вообще данный год был средnezасушливым, урожайность нута в среднем по сортам составила 1,51 т/га, в том числе по сорту Розана она составляла 1,39 т/га, сорту Память – 1,49 т/га, Триумф – 1,52 т/га, Буджак – 1,65 т/га.

2009 год был засушливым, за вегетационный период нута выпало 117 мм осадков или 67 % от средней многолетней нормы. Март и апрель отличались повышенной температурой и недостаточным количеством осадков (41% от среднего многолетнего значения), что затрудняло появление всходов нута. Май также характеризовался повышенной температурой, но достаточное количество осадков благоприятно влияло на рост и развитие посевов. В июне преобладала сухая и жаркая погода, даже для засухоустойчивого нута дождей, которых прошло

во второй и третьей декаде (33 мм) было недостаточно для полноценного формирования, налива и созревания зерна. В июле также преобладала сухая погода, осадков выпало значительно меньше нормы – все это послужило причиной воздушной засухи, ускорило созревание растений и отрицательно повлияло на формирование их будущего урожая. Так, средняя урожайность нута была на уровне 1,10 т/га, а в разрезе сортов: Розана – 1,05 т/га, Память – 1,09 т/га, Триумф – 1,09 т/га, Буджак – 1,17 т/га.

В 2010 году агрометеорологические условия для формирования урожая нута были относительно удовлетворительными, за вегетационный период культуры выпало 316 мм осадков, что в полтора раза выше средней многолетней нормы, однако осадки выпадали крайне неравномерно. Так, в период, когда у растений наблюдался критический период – формирование зерна (к началу июля), погодные условия усложнились вследствие отсутствия эффективных осадков и повышения температуры до 31–34 °С. В период налива семя нута жара прекратилась, прошли сильные ливневые дожди (количество их превысило норму почти в 6 раз), это значительно улучшило состояние посевов. В июле выпало осадков 299 % от месячной нормы. Уборочная спелость культуры наступила в середине июля, то есть на неделю позже обычных сроков. Урожайность нута в 2010 году составила 1,63 т/га, в том числе по сорту Розана – 1,42 т/га, Память – 1,58 т/га, Триумф – 1,73 т/га, Буджак – 1,81 т/га.

Таким образом, период исследований охватывал разные по погодным условиям года: от благоприятных для роста и развития нута (2010 г.) до крайне засушливых (2009 г.) и типичных для зоны среднезасушливых (2008 г.). Наивысший урожай нута в среднем по вариантам опыта сформированный в 2010 году – 1,63 т/га, что на 0,12 т/га выше, чем в 2008 году и на 0,53 т/га больше, чем в 2009 году.

Максимальную урожайность на протяжении контрастных по влагообеспеченности лет сформировал сорт Буджак. Он превышал по урожайности другие сорта: в 2008 г. – на 0,13–0,26 т/га, или 8–16 %, в 2009 г. – на 0,08–0,12 т/га или 7–9 %, в 2010 г. – на 0,08–0,39 т/га или 4–21 %. В среднем за 2008–2010 гг. сорт нута Буджак обеспечил урожайность зерна 1,54 т/га, что на 0,09–0,25 т/га, или 6–16 % выше в сравнении с сортами Розанна, Память и Триумф.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ КУЛЬТУРНЫХ И ДИКОРАСТУЩИХ ЯБЛОК

Е. В. КОПЫЛОВА, аспирант; Л. В. ДОНЧЕНКО, профессор
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия

Яблоня – самое знаменитое и широко распространённое в наших садах плодое дерево. Плоды яблони мы употребляем круглый год в свежем и переработанном виде.

Яблоня хорошо приспособлена к различным почвенно-климатическим условиям, имеет большое количество видов и сортов, дающих возможность выращивать ее в самых разнообразных условиях, отличается долговечностью, хорошей устойчивостью к неблагоприятным условиям произрастания, высокой продуктивностью деревьев, ценными целебными и диетическими качествами плодов [1].

Насаждения яблонь занимают более 40–70 % площади всех садов. Широкому распространению этой породы способствовали ее хозяйственно-биологические качества.

Известно более 30 видов яблонь, часть из которых произрастает в нашей стране. В том числе и яблоня лесная, от которой произошли многие знаменитые российские сорта яблонь.

У дикой лесной яблони плоды содержат множество полезных веществ: группу витаминов, каротин, соли разных минералов (кальция, железа, фосфора и др.), микроэлементы, сахара (фруктоза, глюкоза, сахароза), органические кислоты (яблочная, виноградная, лимонная и др.), пектины, дубильные вещества [4].

Целью нашего исследования явилось изучение пектиновых веществ культурных и дикорастущих сортов яблок и сравнение их между собой.

Известно, что содержание пектиновых веществ в яблоках зависит от сорта и района их произрастания. Так, содержание пектиновых веществ в сортообразцах и гибридах яблок Краснодарского края колеблется от 1,38 до 2,03 % [2].

В качестве объектов исследования были выбраны 2 культурных сорта: Флорина и Прима, и плоды дикорастущей яблони.

Нами проведена сравнительная оценка химического состава исследуемых сортов яблок (таблица) по следующим показателям: массовая

доля сухих веществ и сахаров, титруемая кислотность, содержание витамина С.

Таблица 1. Сравнительная оценка химического состава

| Название сорта | Название показателя | | | |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | Массовая доля сухих веществ, % | Массовая доля общего сахара, % | Массовая доля титруемых кислот, % | Содержание витамина С, % |
| Флорина | 11,1 | 11,5 | 0,63 | 4,6 |
| Прима | 12,0 | 12,3 | 0,64 | 4,5 |
| Плоды дикорастущей яблони | 15,3 | 10,5 | 0,73 | 4,8 |

Анализ содержания пектиновых веществ исследуемых сортов яблок (рисунок), показал наличие в них значительного количества пектиновых веществ. Наиболее полное извлечение пектиновых веществ наблюдалось в яблоках сорта Флорина и Прима. Это обусловлено анатомической, морфологической структурой, а также химическими и ионными связями протопектина межклеточного вещества через боковые цепи с целлюлозой, гемицеллюлозой и другими кислотными биополимерами исследуемых сортов яблок.

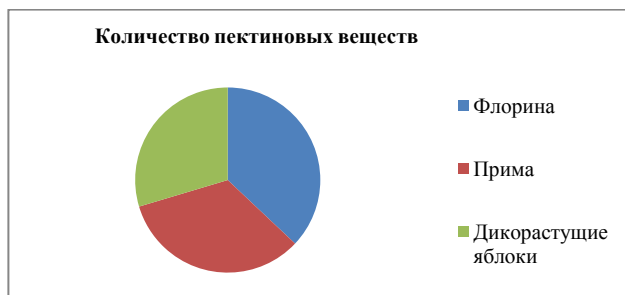


Рис. 1. Массовая доля пектиновых веществ в исследуемых образцах яблок

Нами были проведены исследования по установлению в исследуемых сортах фракционного состава пектиновых веществ. Результаты показали, что по наибольшему содержанию гидрато- и протопектина выделяется сорт Флорина. Общее содержание пектиновых веществ в данном сорте яблок колеблется от 1,2 до 1,5 % [4].

В исследуемых образцах яблок преобладает растворимый пектин 60–70 % от общего количества. Он характеризуется малым содержи-

ем ацетильных групп, высокой степенью метоксилирования, имеет достаточно высокую молекулярную массу.

По наибольшему содержанию массовой доли сухих веществ, титруемых кислот и витамина С выделяются плоды дикорастущей яблони, по массовой доле сахаров выделяется сорт Прима.

Для подтверждения целесообразности изучения химического состава выбранных нами сортов, был проведен анализ сахарокислотного индекса. Данные показали, что наименьший сахарокислотный индекс наблюдается у дикорастущих яблок (0,4 %), у яблок Флорина и Прима (0,4–0,8 %).

В связи с этим нами была проведена сравнительная оценка характеристик пектиновых веществ культурных и дикорастущих сортов яблок, для перспективности организации промышленного производства пектина из различных сортов яблок произрастающих в Краснодарском крае как одного из ведущих регионов развитого садоводства РФ [3].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Донченко, Л. В. Продукты питания в отечественной и зарубежной истории: учебное пособие / Л. В. Донченко, В. Д. Надькта. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 296. – С. 3.
2. Красноселова, Е. А. Изучение фракционного состава пектиновых веществ яблочного сырья / Е. А. Красноселова, Л. В. Донченко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 4–2 (23). – С. 39–41.
3. Влащик Л. Г. Пектиносодержащее сырье для функциональных напитков / Л. Г. Влащик // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского ГАУ. – 2007. – № 32. – С. 136–146.
4. Копылова, Е. В. Оценка перспективности сухого яблочного пектина в Краснодарском крае / Е. В. Копылова, Е. А. Красноселова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2016. – № 4 (26). – С. 44–45.

УДК 664.76:613.2

РЕЦЕПТУРА САЛАТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

М. Д. КУР-ОГЛЫ, магистрант

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время основным перспективным направлением индустрии здорового питания становится разработка продуктов функцио-

нального назначения, которые набирают обширную известность в мире [3].

На кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции разработаны новые рецептуры салатов функционального направления. В качестве основных исходных ингредиентов выбраны: тыква, морковь, свекла, яблоко, сливовое пюре, чеснок, кориандр, аджика, сок лимона и виноградный сок.

Тыква. Тыква значимый диетический продукт, который по концентрации углеводов, витаминов и минеральных солей превышает многие овощи.

Тыква может помочь в излечении таких заболеваний, как диабет, туберкулез, атеросклероз, запор, желчнокаменная болезнь. Диетологи назначают тыкву людям с избыточным весом, так как вещества, находящиеся в ней, активизируют обмен веществ, выводят «некачественный» холестерин.

Морковь. Морковь весьма полезна для организма. В состав моркови могут входить белки 1,3; углеводы 6,9; вода 88 % жиры до 0,1. Морковь богата провитаминами А – β – каротин (2000 мкг на 100 г).

Морковь полезна для сердечно-сосудистой системы, улучшает состав крови, уменьшает возможность появления заболеваний сердца, может помочь справиться с заболеваниями органов дыхания. Морковь может быть полезна для профилактики и излечения множества заболеваний глаз.

Морковь положительно влияет на работу желудочно-кишечного тракта, делает лучше перистальтику кишечника, содействует выведению из организма шлаков и токсинов. Морковь обладает глистогонным действием. Может помочь преодолеть мочекаменное и желчнокаменное заболевание.

Свекла. Свекла является одним из самых полезных овощей в линейке общедоступных продуктов. Свекла полезна как профилактическое средство при болезнях сердца и сосудов. Во времена отсутствия поливитаминных средств свеклой и её соком лечили цингу и авитаминоз, использовали как очистительное и слабительное средство. Клетчатка и пищевые волокна, в достаточном количестве представленные как в сырой, так и в варёной свекле, работают как общеукрепляющее средство и улучшают обмен веществ, свекла «чистит» печень, почки и сосуды.

Яблоки. Яблоки обладают низкой питательностью. Продукт почти лишен жиров, но обладает содержанием углеводов, что дает возмож-

ность человеку, употребившему фрукт, длительный период времени сохранять ощущения сытости.

В яблоках присутствуют кислоты (яблочная, винная и лимонная), а в комплексе с дубильными веществами эти кислоты останавливают процессы гниения и брожения в кишечнике, содействуют естественному очищению и возобновлению кишечного тракта.

Сливовое пюре. Продукт переработки насыщенных душистых слив. Это вкуснейший и оригинальный согласно собственной полезности и содержанию витаминов и минеральных солей продукт. Его повсюду применяют в кулинарии для изготовления десертов, выпечки и соусов. Сливовое пюре очень полезно для пищеварительной и иммунной системы организма, оказывает благоприятное влияние на сосуды и кости и увеличивает их гибкость, а кроме того, предотвращает ломкость. Пюре очищает кровь, восстанавливает артериальное давление и работу щитовидной железы.

Виноград. Виноград и виноградный нектар знакомы своими лечебными качествами. Доктора назначали виноград и виноградный сок с целью улучшения обмена веществ, излечения ангины, болезней почек, печени, лёгких, а помимо этого в качестве лёгкого слабительного средства.

Сок винограда является одним из наиболее важных продуктов – во врачебном, диетическом и пищевом отношении. Важность виноградного сока объясняется содержанием в нём витаминов и иных биологически действующих веществ [1].

Лимоны. Большое количество в лимоне витамина С. Сок лимона чрезвычайно полезен для человека в период болезни благодаря содержанию пищевых волокон и органических кислот.

Чеснок. В составе чеснока широчайший спектр микро- и макроэлементов: железо, фосфор, натрий, калий, кальций, марганец, магний, йод и цинк, а также витамины С, В, Д, Р.

Эксперты насчитывают в чесноке более 100 серосодержащих компонентов. Сульфиды чеснока «склеивают» свободные молекулы яда, еще до того как они успели воздействовать на человеческий организм.

Кориандр. Активизирует работу пищеварительных желез. Данное средство использовали с давних пор использовали вместе с укропом и фенхелем при избыточном газообразовании в кишечнике.

Таким образом, разработаны новые рецептуры салатов, обоснованы их функциональные свойства. Новейшие салаты рекомендовано применять на предприятиях общественного питания [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. № 24345323 Российская Федерация. МПК А23L 1/0524, В 01 Д 21/00. Способ определения массовой доли пектиновых веществ в растительном сырье / Ольховатов Е.А., Родионова Л.Я., Щербакова Е.В.; заявитель и патентообладатель Кубанский гос. аграрный ун-т. – № 2010119897; заявл. 18.05.2010, Опубл.: 27.11.2011, бюлл. №33.
2. Родионова, Л. Я. Технология пектиносодержащих пищевых композиций функционального назначения / Л. Я. Родионова. – Краснодар, КГАУ, 2004. – 233 с.
3. Тихомирова, Н. А. Технология продуктов функционального питания / Н. А. Тихомирова. – М.: ООО «Франтэра», 2012. – 213 с.

УДК 631.95:631

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В. В. КУТИЛКИНА, магистрант
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, Россия

Далеко не все аспекты агроэкологической оценки растений разработаны с достаточной полнотой, особенно почвенные, некоторые поддаются формализации [6]. Засоренность посевов является одним из факторов, существенно снижающих урожайность сельскохозяйственных культур [1]. В современном интенсивном земледелии основными и наиболее дешевыми методами борьбы с сорняками являются агротехнические меры, которые во многом определяются правильной выбранной системой обработки почвы в севообороте [2, 3].

Исследования проводили на опытном поле кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» СамГАУ в пятипольном севообороте с чередованием культур: пар чистый – озимая ($\frac{1}{2}$ озимая + $\frac{1}{2}$ тритикале) – соя – яровая пшеница ($\frac{1}{2}$ мягкая + $\frac{1}{2}$ твердая) – ячмень. Почва поля – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый.

В 2017–2018 годах схема опыта включала следующие варианты основной обработки почвы в севообороте:

1. «Отвальная разноглубинная» (контроль): обработка почвы состоит из лущения на 6–8 см вслед за уборкой предшественников и

вспашка на 20–22 см под пар и всех культур севооборота при появлении сорняков;

2. «Мелкая безотвальная»: состояла из лущения почвы на 6–8 см вслед за уборкой предшественника и безотвальным рыхлением на 10–12 см при появлении сорняков;

3. «Без механической обработки»: осенняя обработка почвы не проводилась, а после уборки предшественников применялся гербицид сплошного действия «Торнадо» в дозе 3 л/га.

Учёт засорённости посевов проводили количественным методом [5].

Вариант без осенней механической обработки способствовал увеличению общей засоренности посевов в 2 раза по сравнению со вспашкой. Данные указаны в таблице.

Засорённость посевов яровой мягкой пшеницы перед уборкой урожая в зависимости от основной обработки почвы в 2017–2018 гг

| Анализируемые параметры | Вспашка на 20–22 см (контроль) | Мелкая обраб. на 10–12 см | Без механич. обработки |
|--|--------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Засоренность посевов яровой мягкой пшеницы, перед уборкой урожая, шт./м ² | 55,9 | 96,2 | 116,0 |
| Плотность сложения почвы в слое 0–30 см в период посева, г/см ³ | 1,06 | 1,13 | 1,16 |
| Плотность сложения почвы в слое 0–30 см перед уборкой, г/см ³ | 1,25 | 1,26 | 1,26 |
| Влажность почвы в слое 0–30 см в период посева, % | 28,3 | 27,7 | 28,1 |
| Влажность почвы в слое 0–30 см перед уборкой, % | 12,3 | 12,9 | 14,4 |
| Урожайность яровой мягкой пшеницы, ц/га | 22,9 | 20,8 | 20,4 |

Основная обработка играет важную роль в регулировании микробиологических процессов в почве и превращении растительных остатков в доступные элементы питания для растений. Но помимо этого, на качество урожая не меньшее влияние оказывает сорная растительность, произрастающая на сельскохозяйственных угодьях, вступая в конкурентные отношения с возделываемыми культурами. Также сорные растения являются резерваторами вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур.

На засоренных полях значительно возрастают затраты на борьбу с

сорной растительностью, на уборку урожая, снижается производительность труда, увеличивается себестоимость полученной продукции. Поэтому очень важно разработать научно обоснованные агротехнические приемы, способствующие большему поступлению органических остатков и накоплению гумуса, а так же оптимизировать меры борьбы с засоренностью агрофитоценозов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаренко, В. А. Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур / В. А. Захаренко, А. В. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2007. – № 2. – 122 с.
2. Растениеводство / Г. С. Посыпанов [и др.] // Под ред. Г. С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – 612 с.
3. Бахвалова, С. А. Влияние основной обработки почвы на засоренность и урожайность зерновых / С. А. Бахвалова, Н. В. Ермолаева, А. Н. Александрова // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. Первые шаги в науке. – Выпуск 83. – Кострома: КГСХА, 2015. – 239 с.
5. Практикум по земледелию / И. П. Васильев, А. М. Туликов, Г. И. Баздырев [и др.]. – М.: Колос С, 2005. – 424 с.
6. Кирюшин, В. И. Экологические основы проектирования сельскохозяйственных ландшафтов / В. И. Кирюшин. – М., 2018. – 568 с.

УДК 665.11

ДОБАВКИ ДЛЯ МАСЛОЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ

А. Г. КУХАРЬ, магистрант;
А. А. ВАРИВОДА, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время актуальной проблемой является разработка и получение биологически активных добавок на основе нетрадиционного сырья.

Для юга России, в частности для Краснодарского края, где традиционны выращивание и переработка риса, рисовая мука является наиболее ценным и предпочтительным сырьем для получения биологически активных добавок.

Результаты анализа химического состава и показателей безопасности рисовой муки, представляющей собой смесь фракций после четырех шлифовальных систем, показали, что наиболее рациональным для получения липидно-белковой добавки для

хлебобулочных изделий является использование III и IV фракций рисовой муки. [1].

Поскольку существующие методы влаготепловой обработки не позволяют получить тонкодисперсный продукт, предназначенный для внесения в муку, и, кроме того, приводит к снижению качества белка, смесь III и IV фракций рисовой муки подвергали обработке в роторно-валковом дезинтеграторе (РВД).

Как показали результаты исследований, действие высокого давления привело к возрастанию степени измельчения полученного продукта и к инактивации липолитических ферментов.

Полученная липидно-белковая добавка содержит достаточно высокое количество белков (13 %), что должно способствовать увеличению и усилению клейковины муки. Кроме того, для липидно-белковой добавки характерно большое количество безазотистых экстрактивных веществ (62,23 %), содержащих крахмал, а также углеводы (7 %). Содержание липидов в добавке из рисовой муки значительно выше (9,30 %), чем в пшеничной муке I сорта (1,30 %) [2].

Биологическая ценность липидно-белковой добавки обусловлена содержанием незаменимых аминокислот, при этом их количество в добавке также выше, чем в пшеничной муке I сорта.

Следует отметить, что для липидно-белковой добавки характерна достаточно высокая зольность (7,8–8,6 %), которая формируется за счет комплекса минеральных веществ, таких как кальций, алюминий, калий, кремний, магний, фосфор, цинк. Также липидно-белковая добавка обладает высокой физиологической ценностью, которая обусловлена содержанием в ее составе витаминов группы В, РР и Е [3].

Полученные данные показывают возможность применения липидно-белковой добавки на основе смеси III и IV фракций рисовой муки для хлебобулочных, кондитерских изделий и жировых продуктов.

Нами было предложено использовать в технологии производства майонезов, в качестве эмульгатора, липидно-белковую добавку. Проведенные исследования подтвердили высокие показатели качества разработанной продукции. На разработанные майонезы готовится пакет нормативно-технической документации с целью внедрения на пищевых предприятиях отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудкин, М. С. Новые продукты питания / М. С. Дудкин, Л. Ф. Щелкунов. – М., 2004. – 304 с.

2. Царева, И. Г. Эмульгаторы белковой природы, используемые при производстве майонезов / И. Г. Царева, Е. В. Журавко, Е. В. Грузинов // Отраслевые ведомости. Масла и жиры. – 2004. – № 3. – С. 9.

3. Паршакова, Л. П. Новые стабилизаторы и композиции для майонезных эмульсий / Л. П. Паршакова, Л. А. Семченко, Е. И. Траганова // Масложировая промышленность. – 2006. – № 6. – С. 28–29.

УДК 633/635:631.52;633.2.031

ДВУКИСТОЧНИК ТРОСТНИКОВЫЙ – ЦЕННАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

В. А. ЛЕСЬКО, зав. лабораторией кормовых культур;

С. В. КРАВЦОВ, канд. с.-х. наук, доцент,

Н. В. ГАНДЫЛЕВА, ст. науч. сотрудник, e-mail: goshos-nan@yandex.by

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная станция» НАН Беларуси,

аг. Довск, Беларусь

В связи с ухудшением экологической обстановки возрастает значение многолетних трав, обладающих важной средообразующей функцией. К таким растениям принадлежит распространенный в природных ценозах двукисточник тростниковый. Основными достоинствами этой культуры являются его высокая продуктивность, долголетие, эффективное фитомелиоративное воздействие на переувлажненные земли. За счет адаптивных свойств двукисточника тростникового плодородие и условия увлажнения земель позволяют получать высокие урожаи данной культуры без дополнительных затрат.

Однако распространение двукисточника тростникового, несмотря на его высокую хозяйственную ценность, сдерживается вследствие трудностей семеноводства этого растения, связанных со склонностью к вегетативному размножению, сильной осыпаемостью семян в период созревания, пониженной их всхожестью [2, 3].

В настоящее время потребность в семенах кормовых культур удовлетворяется лишь на половину. Нехватка семян не позволяет улучшать структуру кормового клина, широко использовать интенсивные сорта и культуры, повышать продуктивность природных сенокосов и пастбищ. Многолетние травы являются богатым источником протеина как при использовании их летом в виде зеленой массы, так и при приготовлении из них на зимний столовый период сенажа, сена, травяной муки, силоса [1].

Двукосточник тростниковый (канареечник тростниковый) заслуживает большого внимания среди новых злаковых трав. Этот многолетний корневищный злак высотой 1–1,2 м введен в культуру сравнительно недавно. По своим биологическим свойствам он относится к озимому типу, хорошо переносит зиму, стоек к весенним заморозкам, отличается теневыносливостью. Хорошо переносит избыточное увлажнение успешно растет на заливных лугах, в поймах рек и озер, на участках с близким стоянием грунтовых вод, выдерживает затопление тальными водами до 50 дней и более. Благодаря мощной корневой системе значительно лучше других злаковых многолетних трав переносит недостаток влаги в отдельные периоды лета. К почвам мало требователен. Может с успехом возделываться на дерново-подзолистых, легких суглинистых и супесчаных почвах, на осушенных болотах. По сбору протеина (14,0–15,0 ц/га) канареечник более продуктивный по сравнению с овсяницей луговой (11,0 ц/га), райграсом пастбищным (7,9 ц/га) [1].

В Гомельской области с 2006 года районирован новый сорт канареечника тростниковидного Белрос-76. Это высокорослый, зимостойкий, среднезасухоустойчивый сорт с хорошей кустистостью, обладает повышенной конкурентноспособностью в травосмесях.

Устойчив к болезням и вредителям. Формирует урожайность зеленой массы за два укоса до 450,0–500,0 ц/га. Способен при правильном уходе формировать семенную продуктивность до 3,0 ц/га, осыпаемость семян невысокая, которая дает возможность увеличить продуктивность этой культуры. При достаточном увлажнении долгодетие составляет 10 лет.

Семеноводство канареечника тростниковидного было направлено на стимулирование образования плодоносящих побегов.

На рост и развитие двукосточника тростникового в год посева решающее влияние оказывали сроки сева. Ранние сроки сева (25 апреля–10 мая) способствовали формированию максимального количества зимующих побегов – 515–827 шт./м², обеспечивали к концу вегетации высоту растений 38–74 см и наибольшую ассимиляционную поверхность – 0,30–1,20 кв. м/кв. м, способствуя тем самым ускорению перехода в репродуктивную фазу развития весной следующего года. При более поздних сроках посева двукосточник тростниковый существенно отстает в своем развитии по сравнению с ранними сроками. До ухода в зиму растения должны достаточно раскуститься.

Семенные травостой двукосточника тростникового формировали в среднем за годы пользования 431–678 побегов/ м², в том числе 135–234 шт. / м² – генеративных. Действие нормы высева и срока посева на

плотность травостоя было незначительным, а способ посева оказал существенное влияние на густоту травостоев: при рядовом посеве общее количество побегов на 1 м² было на 720,0 % больше, чем при широкорядном. Наибольшая доля генеративных побегов в общем их количестве была сформирована при широкорядном посеве – 21,0–35,0 %, рядовом – 15,0–26,0 %.

Уборку канареечника тростниковидного начинают в фазе восковой спелости, когда часть семян начинает осыпаться. Другой признак готовности к уборке: 15,0–20,0 % семян побурели и стали серовато-коричневыми. Небольшое запоздание с уборкой (на 2–3 дня) ведет к очень большим потерям (до 50,0 % семян и более). Дозревание семенников заканчивается только к весне, поэтому свежубранные семена для посева использовать нежелательно.

При соблюдении требований агротехники и своевременной уборке можно получать 3,0–4,0 ц/га семян.

При выращивании семян двукисточник тростниковый дополнительно дает побочную продукцию в виде пожнивных остатков и отавы. Их масса в среднем за год составляла 6,3–9,5 т/га сухого вещества. В соответствии с показателями качества (концентрация сырого протеина, сырой клетчатки, обменной энергии и кормовых единиц) побочная продукция может использоваться на кормовые цели: пожнивные остатки – в качестве углеводной добавки при заготовке силоса и сенажа, отава – для приготовления сена, сенажа и силоса 2-го и 3-го классов качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ларин, И. В. Кормовая характеристика важнейших семейств и видов растений, произрастающих на сенокосах и пастбищах / И. В. Ларин // Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – Л., 1990. – С. 94–182.
2. Кадыров, М. А. Принципы и методы оптимизации селекционного процесса сельскохозяйственных растений / М. А. Кадыров, П. П. Васько // Селекция и защита растений: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 2005 г. / НАН Беларуси, Ин-т земледелия и селекции; по ред. М. А. Кадырова. – Минск, 2005. – С. 196–200.
3. Еникеев, Р. С. Производство семян двукисточника тростникового / Р. С. Еникеев, Г. К. Зарипова // Кормопроизводство. – 1996. – № 3. – С. 22–23.

КВИНОА – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Е. В. ЛЕУШКИНА, аспирант
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия

На сегодняшний день квиноа набирает популярность среди людей, которые придерживаются здорового питания. Интерес к квиноа возник благодаря ее уникальному химическому составу и питательной ценности. Данная культура впервые была открыта в Южной Америке и имеет древнее происхождение. Квиноа является одним из важнейших видов пищи индейцев. В цивилизации инков квиноа была одним из трёх основных видов пищи наравне с кукурузой и картофелем. Инки её называли «золотым зерном». Традиционная зона распространения – долины и террасы горных склонов на высоте от трёх до 4000 м над уровнем моря, то есть районы с бедными почвами и суровыми климатическими условиями. Родина – берега самого высокогорного в мире судосходного озера Титикака.

Эта древняя зерновая культура достигает в высоту почти роста человека. На высоком светло-зеленом стебле – округлые листья и плоды, собранные в большие и зависяющие гроздья. Зерна квиноа похожи на гречку, но отличаются окраской. Крупа бывает бежевой, черной и красной – в зависимости от цвета квиноа делится на три основных вида.

Квиноа является относительно молодым злаком и активно употребляется в пищу по всему миру стала сравнительно недавно, о ее полезных свойствах известно на порядок меньше, чем о пользе других злаков. Тем не менее существуют данные о том, что квиноа выводит из организма все вредные вещества, шлаки и холестерин, тем самым очищая организм от всего ненужного и препятствующего его нормальному функционированию. Прежде всего, квиноа – это мощнейшее общеукрепляющее средство, поэтому она так необходима людям, пережившим недавно сложные болезни или операции, а также тем, кто ежедневно теряет много сил и энергии в силу своей деятельности. Кроме того, польза квиноа изучена еще не до конца и впереди нас, возможно, ждет еще немало открытий. К примеру, в последнее время ученые активно говорят о том, что частое употребление квиноа помогает предотвратить развитие раковых заболеваний.

Квиноа пользуется признанием не только за свои питательные и диетические свойства, но и за генетическое разнообразие, а также адаптивность к разным аграрным и экологическим условиям, включая засушливые регионы и засоленные почвы.

Посевы квиноа, даже промышленные и с применением современных аграрных технологий, не наносят сколько-нибудь ощутимого вреда экосистеме. Они позволяют сохранять и даже приумножать биологическое разнообразие. К тому же, квиноа потребляет сравнительно немного воды, что в условиях изменения климата и глобального потепления является важным.

Квиноа является культурой, впервые включенной в 2017 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. До недавнего времени квиноа в России не возделывали.

Известно, что квиноа является отменным источником цельного растительного белка, необходимого для поддержания энергии и сил в организме [2].

Нами было проведено исследование муки, полученной из семян квиноа на содержание белка. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1. Суточная степень обеспеченности организма человека в белке при потреблении квиноа, амаранта и пшеницы

| Образец муки | Содержание белка, г | Уровень удовлетворения, % от адекватного суточного потребления | Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах, мг |
|-----------------|---------------------|--|--|
| Из семян квиноа | 18,8 | 18,8 | 100 |

Из табличных данных следует, что содержание белка в муке из квиноа составляет 18,8 %.

Белок, содержащийся в муке квиноа, отличается большой сбалансированностью аминокислотного состава и по свойствам очень близок к белкам молока. Это делает данное растение незаменимым продуктом для детей, вегетарианцев, беременных женщин, спортсменов и людей, которые постоянно подвергаются большим физическим или умственным нагрузкам. Также был проведен анализ содержания незаменимых аминокислот в муке из семян квиноа. Результаты представлены в табл. 2.

Из представленных данных видно, что 1-я лимитирующая аминокислота белка муки из семян квиноа – метионин, но следует обратить внимание, что по данным официальной медицины, суточная потребность в метионине составляет в среднем 1,5 г [1]. По эксперименталь-

ным данным содержание метионина в муке из семян квиноа – $2,1 \pm 0,07$ г/100 г.

Таблица 2. Сравнительный анализ содержания незаменимых аминокислот в муке из семян квиноа

| Незаменимые аминокислоты (НАК) | (Массовая доля НАК, г/100г белка | | Аминокислотный скор, % |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------|------------------------|
| | FAO ВОЗ, 2007 г. | Исследуемого | |
| Гистидин | 1,5 | $1,7 \pm 0,08$ | 113,3 |
| Лейцин+Изолейцин | | $4,6 \pm 0,11$ | 103,3 |
| Изолейцин | 3,0 | | |
| Лейцин | 5,9 | | |
| Лизин | 4,5 | $7,4 \pm 0,25$ | 164,4 |
| Метионин | 2,2 | $2,1 \pm 0,07$ | 95,4 |
| Фенилаланин | 3,8 | $4,1 \pm 0,12$ | 107,9 |
| Тирозин | 3,8 | $4,6 \pm 0,25$ | 121,1 |
| Треонин | 2,3 | $3,5 \pm 0,14$ | 152,2 |
| Валин | 3,9 | $5,9 \pm 0,24$ | 151,3 |

Следовательно, для производства мучных кондитерских изделий рекомендуется использовать муку, полученную из семян квиноа, в качестве функционального источника практически всех аминокислот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции / Л. В. Донченко, В. Д. Найдька. – М.: ДеЛи, 2007. – 537 с.
2. Леушкина, Е. В. Семена квиноа-источник биологически полноценного белка для обогащенных продуктов питания / Е. В. Леушкина, Л. В. Донченко. – Керчь, 2018. – 52 с.

УДК: 582.794.1:615.32

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА, ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДЬЯ И УДОБРЕНИЙ НА СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ ПРИРОСТ СУХОГО ВЕЩЕСТВА ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО

О. В. МАКУХА, канд. с.-х. наук, e-mail: olga_ovm@ukr.ne
ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет»,
г. Херсон, Украина

Фенхель обыкновенный (*Foeniculum vulgare Mill.*) – культура широкого спектра направлений использования; ценное лекарственное, пряновкусовое, эфиромасличное, овощное, медоносное, ароматическое и декоративное растение. Фенхель находит применение в медицине,

кулинарии, пищевой, фармацевтической, парфюмерно-косметической и других отраслях промышленности, в ветеринарии, животноводстве.

Возделывание нетрадиционных малораспространенных культур, в частности фенхеля обыкновенного, в засушливых условиях юга Украины позволит улучшить показатели производственной деятельности хозяйств, использовать фенхель как страховую культуру от экономических рисков. В связи с процессами глобального потепления климата особого внимания заслуживают засухо- и жароустойчивость фенхеля, способность культуры формировать стабильные урожаи семян в экстремальных условиях повышенного температурного режима и недостаточного увлажнения.

Выращивание фенхеля на юге Украины невозможно без технологических новаций с учетом специфических почвенно-климатических условий зоны и реакции на них растений. Актуальным является изучение и усовершенствование таких элементов технологии возделывания, как сроки сева, ширина междурядья, удобрения, определение их влияния на интенсивность накопления сухой надземной массы растений. Этот показатель в весовом выражении отражает суммарное воздействие исследуемых факторов на высоту, диаметр стебля, количество и линейные параметры боковых побегов, величину листового аппарата, число и размеры зонтиков разных порядков, их семенную продуктивность.

Полевые опыты проводили в Херсонской области в 2016–2018 годах с соблюдением существующих требований и рекомендаций. Почва опытного участка темно-каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая, типичная для зоны. В пахотном слое почвы содержится гумуса – 2,28 %, нитратов – 26, подвижного фосфора – 34, обменного калия – 250 мг/кг почвы, рН водной вытяжки – 7,0–7,2.

Схема опыта включала такие факторы и их варианты: Фактор А – фон питания: без удобрений; N₃₀; N₆₀; N₉₀; Фактор В – срок сева: ранний (третья декада марта); средний (первая декада апреля); поздний (вторая декада апреля); Фактор С – ширина междурядья, см: 15; 30; 45; 60. Опыт заложен методом расщепленных делянок в четырехкратной повторности. Посевная площадь элементарной делянки третьего порядка – 70, учетная – 55 м².

В процессе исследований проведено определение влияния сроков сева, ширины междурядья и удобрений на величину среднесуточных приростов сухого вещества фенхеля обыкновенного при возделывании в засушливых условиях юга Украины.

Среднесуточный прирост сухого вещества, рассчитанный за вегетационный период фенхеля обыкновенного, варьировал в разрезе изучаемых факторов в пределах от 2,82 до 5,22 и составлял, в среднем по опыту, 3,86 г с 1 м² посева в сутки. Интенсивность накопления сухого вещества на единицу площади посева была минимальной на неудобренных делянках позднего срока сева с междурядьем 15 см, максимального значения достигала в варианте внесения N₉₀ сева в ранний срок с шириной междурядья 45 см.

Рост продуктивности формирования сухой надземной массы растений под влиянием азотных удобрений имел устойчивую, четко выраженную тенденцию в течение трех лет исследований. Среднефакториальное значение данного показателя на неудобренных делянках составило 3,32 г/м² в сутки, на фоне N₃₀₋₉₀ наблюдалось его повышение на 0,34–1,02 г/м² в сутки, или на 10,2–30,7 %.

Степень влияния удобрений на среднесуточный прирост сухого вещества фенхеля обыкновенного зависела от срока сева и ширины междурядья. На фоне N₉₀ данный показатель увеличился в сравнении с неудобренным контролем на 1,10–1,37 г/м² в сутки (30,8–35,6 %) при ранневесеннем севе, на 0,89–1,09 г/м² в сутки (28,6–31,5 %) и 0,78–0,97 г/м² в сутки (27,7–31,2 %) на делянках среднего и позднего сроков сева соответственно. Наибольший среднесуточный прирост сухой надземной массы растений фенхеля под влиянием азотных удобрений наблюдался на делянках широкорядного сева с междурядьем 45 см. Так, внесение N₉₀ обеспечило увеличение исследуемого показателя в сравнении с контролем на 0,97–1,37 г/м² в сутки (31,2–35,6 %). На делянках рядового способа сева с междурядьем 15 см данный показатель составил, соответственно, 0,78–1,10 г/м² в сутки (27,7–30,8 %), то есть условия использования растениями азота были мене благоприятными.

В опыте выявлена тенденция снижения интенсивности накопления сухого вещества на единицу площади посева при переходе от раннего к среднему и, особенно, позднему срокам сева. Показатель среднесуточного прироста сухого вещества при ранневесеннем севе составил 4,36 г/м² в сутки, в вариантах среднего и позднего сроков уменьшился на 0,57 и 0,94 г/м² в сутки, или на 13,1 и 21,6 % соответственно.

При севе с междурядьем 45 см наблюдалось наибольшее среднефакториальное значение исследуемого показателя на уровне 4,09 г/м² в сутки. Сужение междурядья до 30 и 15 см, а также расширение до 60 см привело к уменьшению среднесуточного прироста сухой

надземной массы растений на 0,18; 0,44 и 0,31 г/м² в сутки, или на 4,4; 10,8 и 7,6 % соответственно.

На основе анализа результатов исследований можно сделать вывод, что наивысший среднесуточный прирост сухой надземной массы растений фенхеля обыкновенного – 5,22 г/м² в сутки на темно-каштановых почвах юга Украины обеспечило взаимодействие дозы азотных удобрений 90 кг д.р./га, ранневесеннего сева в третьей декаде марта с шириной междурядья 45 см.

УДК 633.352.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ВИКИ

К. А. МАТВЕЕНКО, мл. науч. сотрудник;
А. А. ВОЛЬПЕ, канд. с-х. наук, ст. науч. сотрудник
Московский НИИСХ «Немчиновка»,
г. Москва, Россия

В. Ю. СИМОНОВ, канд. с-х. наук, доцент;
Е. А. СИМОНОВА, аспирант
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
г. Брянск, Россия

Вика яровая – однолетнее травянистое растение с тонким, в разной степени полегающим стеблем. В связи с этим следует использовать поддерживающие культуры: пшеницу яровую, овес, ячмень.

Увеличение производства зернобобовых культур в стране имеет большое народнохозяйственное значение. Ценность зернобобовых культур состоит в том, что при их возделывании решается ряд задач: животноводство обеспечивается высокобелковыми кормами, повышается плодородие почвы, за счет корневых и пожнивных остатков и т. д.

Викую посевную широко возделывают почти во всех регионах РФ, за исключением очень засушливых. Целесообразно использовать не только как укосно-кормовую, но и зернофуражную культуру. Зерно вики, а также продукты его переработки (мука, дерть) являются ценным кормом. Это обусловлено тем, что по сравнению с горохом вика лидирует по содержанию сырого протеина (30–35 против 24–29 % у гороха) [1, 2, 3].

Научные исследования показывают, что в современном растениеводстве широко используются смешанные посевы с поддерживающими культурами: овес, пшеница, ячмень. При подборе компонентов сле-

дует иметь в виду с какой целью создается смешанный посев. Главным образом, смешанные посевы применяются для создания высокобелкового корма.

В задачи исследований входило выявить реакцию яровой вики с яровыми культурам (овес, пшеница), оценить качество смесей [4, 5, 6].

Исследования проводились в вегетационный период 2016–2018 годов. Объектом исследований являлся районированный сорт яровой вики Уголек. В качестве поддерживающих культур высевали яровую пшеницу Лизу, овес Залп. Опыт закладывали в 4-кратной повторности с нормой высева 1,5 млн всхожих зерен яровой вики и 3 млн всхожих зерен злака. Посев осуществлялся в начале мая, порционным аппаратом сеялки СН6-10.

Варианты исследований проводились в селекционном севообороте рядом с поселком Соколово Московской области. Почвы дерново-подзолистые, окультуренные с ранневесенним внесением минеральных удобрений NPK в дозе 60 кг д.в. на 1 га.

Метеорологические условия за годы исследований были различными по температурному режиму и увлажнению.

Фенологические наблюдения, замеры и учеты проводились по Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, (ч. 2, 1989 г.). Уборку проводили при полном созревании растений селекционном комбайном «Hege-125».

Варианты смешанного посева яровой вики Уголек с овсом Залп и яровой пшеницей Лиза приведены за 2018 год приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты смешанного посева яровой вики Уголек с сортами злаковых культур, 2018 г.

| Вариант | Урожайность, ц/га | | | | Ур-ть зеленой массы, ц/га |
|--|-------------------|-----------------|------|------|---------------------------|
| | одновидовой посев | смешанный посев | | | |
| | | смесь | вика | злак | |
| Овес Залп (6 млн всх. зерен) | 14,8 | – | – | – | 197,5 |
| Уголек (1,5 млн всх. зерен)+ овес Залп (3 млн всх. зерен) | – | 17,8 | 3,7 | 14,1 | 62,4/185 |
| Яровая пшеница Лиза (6 млн всх. зерен) | 15,3 | – | – | – | 92 |
| Уголек (1,5 млн всх. зерен)+ яр. пш. Лиза (3 млн всх. зерен) | – | 16,5 | 8,9 | 7,6 | 90,2/60,4 |
| Уголек (3 млн всх. зерен) | 14,7 | – | – | – | 141,5 |
| НСР ₀₅ | 2,26 | | | | |

*/** – вика/злак.

В одновидовых посевах злаковых культур наибольший результат дала яровая пшеница Лиза на уровне 15,3 ц/га. В смешанном посеве лидировал вариант с овсом Залп 17,8 ц/га, опыт с яровой пшеницей уступает на 1,3 ц/га. Наибольший выход яровой вики Уголек с смеси с яровой пшеницей Лиза 8,9 ц/га. По урожайности зеленой массы наибольший результат показал вариант с овсом Залп как в смешанном посеве, так и в одновидовом посеве. Из-за неблагоприятных условий в 2018 году растения яровой вики недостаточно были высокими, что и повлияло на маленькую массу растений яровой вики.

В табл. 2 приведены многолетние данные по урожайности зерна в смешанном посеве яровой вики Уголек с яровыми культурами.

Таблица 2. Многолетние результаты урожайности яровой вики Уголек с сортами яровой пшеницы Лиза и овса Залп, 2016–2018 гг.

| Вариант | Урожайность, ц/га | | | |
|--|-------------------|-----------------|------|------|
| | одновидовой посев | смешанный посев | | |
| | | смесь | вика | злак |
| Овес Залп (6 млн всх. зерен) | 22,9 | – | – | – |
| Уголек (1,5 млн всх. зерен)+ овес Залп (3 млн всх. зерен) | – | 33,7 | 18,8 | 14,9 |
| Яровая пшеница Лиза (6 млн всх. зерен) | 26,6 | – | – | – |
| Уголек (1,5 млн всх. зерен)+ яр. пш. Лиза (3 млн всх. зерен) | – | 29,7 | 20,6 | 9,1 |
| Уголек (3 млн всх. зерен) | 15,8 | – | – | – |

Многолетние данные в среднем за три года, приведенные в табл. 2, показывают, что крупносеменной сорт Уголек является благоприятным для совместного выращивания с сортом яровой пшеницы Лиза (вика – 20,6 ц/га).

Варианты посева сорта вики Уголек как с яровой пшеницей, так и с овсом были устойчивы к полеганию и дали суммарный урожай выше, чем в одновидовых посевах. Урожайность варианта с овсом достиг 33,7 ц/га, что выше урожая с пшеницей на 4 ц/га.

Для повышения продуктивного потенциала агрофитоценозов и урожаев яровой вики, неустойчивой к полеганию, возможно и перспективно выращивать в смешанном посеве с зерновыми культурами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дебелый, Г. А. Вика яровая: технология возделывания в Центральном районе Нечерноземной зоне РФ / Г. А. Дебелый, Л. В. Калинина. – М., 2014. – 72 с.

2. Дебелый, Г. А. Толерантность сортов яровой вики к овсу и ячменю / Г. А. Дебелый, А. В. Гончаров, А. В. Меднов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – №6. – С. 60–61.

3. Зотиков, В. И. Новый прием выращивания семян яровой вики / В. И. Зотиков, З. И. Глазова, М. В. Титенок // Вестник Орел ГАУ. – 2009. – №5. – 40 с.

4. Леонова, Н. В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве / Н. В. Леонова // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Николаю Ивановичу Вавилову и селекционеру Константину Ивановичу Савичеву: сб. науч. статей; Министерство сельского хозяйства РФ ФГОУ ВПО «Брянская сельскохозяйственная академия». – Брянск, 2011. – С. 82–87.

5. Леонова, Н. В. Продуктивность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах с применением бактериальных препаратов / Н. В. Леонова, Т. В. Плешинец // Агробиологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Междунар. науч. конф. – Брянск, 2010. – С. 184–187.

УДК: 631.53.01:631.53.027.2

ИНКРУСТИРОВАНИЕ СЕМЯН РАПСА – ОСНОВА ХОРОШЕГО УРОЖАЯ

Д. А. МИХЕЕВ, канд. техн. наук, доцент;

О. Ю. КЛИМОВИЧ, магистрант

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

На сегодняшний день рапс является основной масличной культурой Республики Беларусь. Это связано с тем, что эта культура обладает большим сельскохозяйственным потенциалом, а из рапса можно получить сырье для различных нужд. Ценность семян рапса определяется, прежде всего, содержанием жиров и белков. В семенах рапса содержится 40–46 % жира, 22–27 % протеина в пересчете на сухое вещество. При выращивании рапса можно получить 10–15 ц/га растительного масла и 3–8 ц/га высокобелкового шрота. Рапсовое масло используется на пищевые цели в качестве фритюрного и салатного масла, для изготовления маргарина, майонеза и других продуктов.

Зеленая масса рапса по содержанию протеина и питательности приравнивается к бобовым культурам, широко используется в качестве корма. Рапс дает сырье для производства возобновляемых источников энергии – биодизельного топлива, масла и пеллетов из соломы [1].

Если оценить структуру посевных площадей Республики Беларусь рис. 1. можно сделать вывод что под рапс отводятся значительные площади около 340 000 га.

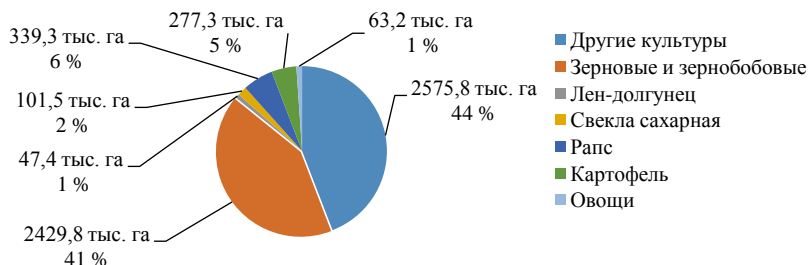


Рис. 1. Структура посевных площадей Республики Беларусь, 2018 г.

Для эффективного использования этих площадей необходимо использовать только качественные семена прошедшие весь цикл предпосевной подготовки.

При посеве рапса должен использоваться первоклассный не ниже репродукции элиты посевной материал районированных сортов и гибридов. Откалиброванные семена (здоровые, спелые, чистые и соответствующим образом выращенные) – это одно из важнейших и дешевых способов, определяющих величину урожая культуры.

Подготовка семян к посеву заключается в очистке, сушке, калибровке и создании искусственной оболочки (протравливании или инкрустировании) [2].

Протравливание семян проводится с целью уничтожения или подавления инфекции возбудителей болезней, передающихся через семена, защиты проростков от поражения корневыми гнилями и фузариозом на начальном этапе роста и развития.

Протравливание семян рекомендуется проводить в сочетании с микроэлементами, подвижность которых при известковании почв снижается, а также аминокислотами и органоминеральными удобрениями (Терра сорб комплекс, Блекджек, Биовермтехно, КомплеМет, Хелком, Дисолвин АБЦ и др.), т.к. рапс уже на начальном этапе вегетации предъявляет повышенные требования к этим элементам, подвижность которых осенью и особенно при известковании почв снижается. Обработка семян микроэлементами позволяет улучшить перезимовку и увеличить урожайность на 10–15 %, или 2,8–4,6 ц/га. Обработку проводят с увлажнением, поэтому на тонну семян расходуют не менее 10 литров раствора. Затаривают протравленные семена в мешки из плотной 4–6-слойной бумаги.

Инкрустация семян дает более высокий потенциал семенам, поскольку определенное количество микроэлементов и удобрений наносится на семена. В развитых странах эта технология является обязательной при возделывании этой культуры. Поэтому сейчас наиболее актуально проводить инкрустацию семян. Инкрустация повышает полевую всхожесть семян, улучшает качество семенного материала, отодвигает сроки поражения растений в период вегетации [3, 4].

В качестве клеящих компонентов при инкрустации обычно используют NaКМЦ (натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы), ПВС (поливиниловый спирт), силикатный клей, но лучше брать специальные красители по типу Semila-colog, которые имеют пленкообразующие свойства, что позволяет надежно закрепить пестицид и стимулирующие вещества на поверхности семенной оболочки.

Смесь компонентов для инкрустации может состоять из инертных органических и минеральных веществ, инсектофунгицидов, красителей, клеящих веществ и стимуляторов роста. Добавление стимуляторов роста в раствор или смесь для обработки семян – самый эффективный и экономичный способ их использования.

При использовании биологически активных веществ (лариксин, норовосид и т. п.), в зависимости от вида инкрустации (10 % или 20 % инкрустации) происходит повышение урожайности на 10–25 % и повышается количество элементов питания, в биомассе, в среднем на 25 % [3]. Кроме этого, для инкрустированных семян рапса можно применять технологию точного высева, которая позволит точно соблюсти норму высева и требуемое расстояние в рядах между растениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки: БГСХА, 2016. – 383 с.
2. Сев озимого рапса под урожай 2018 года. [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/information/materials/zem/agriculture/bf43de70752ba944.-html> – Дата доступа: 24.01.2019.
3. Антонова, О. И. Инкрустация семян рапса и использование биологически активных веществ в период цветения как приемы повышения его продуктивности / О. И. Антонова, Л. М. Бартенева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 12 (74). – С. 21–24.
4. Памятка по инкрустации семян [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: https://rosselhocenter.com/files/Pamyatka_po_inkrustacii_semyan.pdf – Дата доступа: 24.01.2019.

НОВЫЕ ВИДЫ ФРУКТОВОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СПИРТНЫХ НАПИТКОВ

А. Р. НАФИКОВА, ст. преподаватель;
Ю. В. ИКСАНОВА, бакалавр
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,
г. Уфа, Россия

В производстве ликероводочных изделий и ликеров используется разнообразное растительное сырье: ароматическое и неароматическое сырье (травы, цветы, корни и корневища, сухие односемянные и многосемянные плоды, цитрусовые корки свежие и сушеные, древесная кора, почки), а также свежее и сушеное плодово-ягодное сырье [1,2].

Анализ существующих рецептов ликероводочных изделий и ликеров, показал, что плоды ирги не применяются в качестве ингредиентов спиртных напитков в промышленном производстве, а также отсутствуют сведения о технологии получения спиртованных полуфабрикатов ликероводочного производства из плодов ирги [1,2].

Плоды ирги в настоящее время широко культивируются в России и в Республике Башкортостан на частных подворьях, отличаются высокими органолептическими характеристиками и биологической ценностью, находят применение в лечебном и диетическом питании. Плоды ирги употребляют в свежем, сушеном, вяленом, замороженном виде, из них варят варенье, готовят компот, используют в качестве начинки для кондитерских изделий.

Ирга (лат. *Amelanchier*) – род растений трибы яблоневые (*Maleae*) семейства розовые (*Rosaceae*), листопадный кустарник или небольшое дерево. Известны 19 видов и несколько гибридных форм ирги, произрастающих в умеренном поясе Северного полушария.

Плод ирги – яблоко, синевато-чёрное или красновато-фиолетовое с сизым налётом, диаметром до 10 мм, съедобное, сладкое, в средней полосе России созревает в июле–августе.

Плоды содержат до 12 % сахаров, около 1 % кислот, 0,5 % дубильных веществ, аскорбиновую кислоту, каротин, красящие вещества.

В работе изучались плоды ирги канадской, выращенные в Уфимском районе Республики Башкортостан, Россия. Оценивались органолептические и физико-химические показатели качества свежих плодов ирги по методикам, принятым в аналитическом контроле ликерово-

дочного производства [3]. Анализы проводились в трехкратной повторности, относительное стандартное отклонение результатов не превышало 5 %.

Результаты оценки качества плодов ирги по органолептическим и физико-химическим показателям качества приведены в таблице.

Таблица 1. Технологическая характеристика свежих плодов ирги

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|--|
| Органолептические показатели | |
| Внешний вид | Плоды красновато-фиолетовые с сизым налетом, кожица плотная, диаметр плодов около 8 мм |
| Вкус | сладкие плоды |
| Физико-химические показатели | |
| Массовая доля влаги, % | 81,5 |
| Массовая доля косточек, % | – |
| Массовая доля растворимых сухих веществ, % | 10,5 |
| Массовая доля нерастворимых веществ, % | 8,0 |
| Массовая доля титруемых кислот в пересчете на лимонную кислоту, % | 2,7 |
| Массовая доля золы, % | 0,65 |

Сравнив полученные результаты с технологической характеристикой свежего плодово-ягодного сырья, используемого для приготовления спиртованных морсов и настоев, приведенной в производственно-технологическом регламенте при производстве водки и ликероводочных изделий [1], сделали выводы, что свежие плоды ирги близки по своим характеристикам к свежим плодам рябины черноплодной, смородины черной и голубики. Таким образом, плоды ирги можно рекомендовать для получения полуфабрикатов ликероводочного производства – спиртованных соков и морсов.

Спиртованные соки и морсы из фруктового сырья являются основными полуфабрикатами для приготовления следующих видов ликероводочных изделий: наливки, пуншей, полусладких и сладких настоек, десертных напитков, аперитивов, бальзамов, а также десертных ликеров и кремов [4].

Таким образом, плоды ирги представляют собой доступное плодово-ягодное сырье, обладающее высокими органолептическими характеристиками, биологической ценностью, а также необходимыми для приготовления спиртованных морсов и соков технологическими ха-

рактическими – все эти факторы делают плоды ирги перспективным сырьем для производства спиртных напитков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Производственный технологический регламент на производство водок и ликероводочных изделий. ПТР 10-12292-99 [Текст]. – М. : Минсельхозпрод РФ, 1999. – 334 с.
2. Рецептуры ликероводочных изделий и водок [Текст]. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 352 с.
3. Польшгалина, Г. В. Аналитический контроль производства водок и ликероводочных изделий [Текст] / Г. В. Польшгалина. – М. : ДеЛи принт, 2006. – 464 с.
4. Напитки спиртные. Термины и определения [Текст] : ГОСТ 33880-2016. – Введ. 2017.01.08. – М. : Стандартинформ, 2016. – 12 с.

УДК 658.5

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

К. Н. НИЦИЕВСКАЯ, канд. техн. наук
ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий
Российской академии наук»
ЧОУ ВО «Сибирский университет потребительской кооперации»
р. п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

Описаны технологии производства при получении контрольного образца по традиционной технологии и процессы при механо-акустическом воздействии. Проанализированы факторы влияния на качество полученной продукции из плодов рябины обыкновенной при использовании традиционной технологии и механо-акустического воздействия посредством диаграммы Парето. Определено шесть факторов влияния на безопасность готовой продукции в процессе технологической обработки растительного сырья. В зависимости от типа обработки (традиционный метод или с применением механо-акустического воздействия) влияние факторов варьируется. Согласно правилу Парето, определены первые три фактора, которые оказывают влияние на безопасность готового продукта. Влияние фактора «безопасность исходного растительного сырья» и «несоблюдение температурных режимов обработки» приводит к росту микробиоты в контрольном образце продукции. Использование механо-акустического воздействия определяет факторы загрязнения внешнего характера при контакте продукта после обработки – «ненадлежащая санитарная обработка

упаковочной тары» и «попадание микробиоты через персонал». Полученные продукты в процессе обработки сохраняют свою безопасность даже в несоответствии показателей безопасности исходного сырья действующей нормативной документации.

Конец XIX–начало XX в. – период мощного развития науки об управлении качеством продукции, создание системы непрерывного повышения качества продукции на основе международных стандартов качества серии ИСО 9000, развитие систем управления качеством в области производства продуктов питания, образование Продовольственной и сельскохозяйственной организаций: ООН, Codex Alimentarius Europaeus, системы НАССР, GMP.

В ходе обсуждения выделяются наиболее существенные факторы, по степени важности которых можно выразить количественно дефекты и их причины возникновения, анализируя процесс с помощью диаграммы Парето. Диаграмма Парето является графическим отображением правила Парето, в менеджменте качества применение этого правила показывает, что значительное число несоответствий и дефектов возникает из-за ограниченного числа причин. Правило Парето формулируется как 80 % на 20 %. Используется диаграмма Парето при выявлении наиболее значимых и существенных факторов, влияющих на возникновение несоответствий или брака. Это дает возможность установить приоритет действия, необходимым для решения проблемы. Кроме того, диаграмма Парето и правило Парето позволяют отделить важные факторы от малозначимых и несущественных [1, 2].

Объектом исследования является продукция из плодов рябины обыкновенной, полученная традиционным методом (контроль) и с применением механо-акустического гомогенизатора (МАГ). Получение продукции начинали с подготовительного этапа – анализа и инспектирования плодов рябины, освобождения от листьев и веток. Далее плоды подвергали замораживанию в морозильной камере в диапазоне 18 ± 2 °С в течение 10 дней. Для измельчения ягод получали смесь с водной фракции в соотношении 1:1. При получении контрольного образца (образцы №1) ягоды подвергали измельчению с помощью ножей блендера в течение 15 минут. Температурная обработка продолжалась до достижения в смеси температуры 95–110 °С. Технология получения образца №2 заключалась в стадий подготовки сырья аналогично получению контрольного образца и совмещении этапов «измельчение сырья» и «температурная обработка» в МАГе при воздействии сил кавитации, обработка сырья до температуры 70–75 °С с выдержкой 20 минут.

Розлив образцов осуществляли в потребительскую тару - в полимерные по ГОСТ 33756-2016 [3] или ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» [4] массой нетто 0,25–1 кг или другую тару, разрешенную органами Роспотребнадзора Российской Федерации для контакта с пищевыми продуктами и обеспечивающие качество, безопасность и сохранность продукта в процессе его производства, транспортирования, хранения и реализации. Тара исключала возможность вторичного обсеменения продукции при условии целостности упаковочного материала и соблюдении условий хранения (температурно-влажностного режима) в течение срока годности.

В качестве инструмента управления качеством при производстве продуктов из плодов рябины обыкновенной используется диаграмма Парето. Метод построения представление причин снижения качества продукта, расставленных по степени важности, по частоте возникновения в виде скошенного графика распределения правила «80 / 20», который означает, что 20 % усилий дают 80 % результата, а остальные 80 % усилий – лишь 20 % результата [1, 2]. Самые важные причины относят к левому краю диаграммы для возможности их легкой идентификации. Факторы подсчитывали по количеству выявления причин – единицы.

Для того чтобы наглядно отобразить принцип 80 / 20, на диаграмму наносят кривую накопленных частот (кривую Парето). В результате конструктивного анализа технологии получения продуктов установлены предполагаемые факторы влияния на безопасность продукции: Причины появления факторов, оказывающих влияние на показатели качества: №1 – показатели безопасности исходного растительного сырья; № 2 – несоблюдение температурных режимов обработки; № 3 – ненадлежащая санитарная обработка помещения и оборудования; № 4 – попадание микробиоты через персонал; № 5 – ненадлежащая санитарная обработка упаковочной тары; № 6 – вода как источник перекрестного обсеменения. Степень их влияния представлена схематично на рис.1 и 2

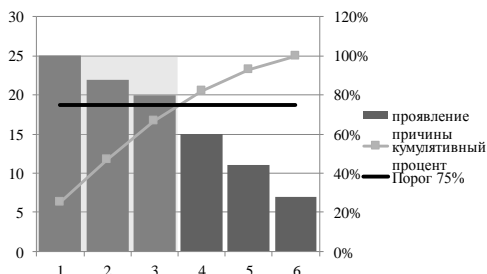


Рис. 1. Факторы, оказывающие влияние на показатели безопасности продуктов переработки растительного сырья при получении контрольного образца, ед. пр.

Анализ установил первопричины изменения показателей безопасности при исследовании контрольного образца в процессе технологической обработки - составляющие 75 %, куда входят первые три причины: несоответствие показателей безопасности исходного растительного сырья (25 %), несоблюдение температурных режимов обработки (22 %) и ненадлежащая санитарная обработка помещения и оборудования (20 %).

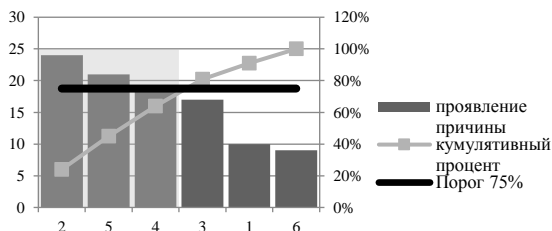


Рис. 2 Факторы, оказывающие влияние на показатели безопасности продуктов, полученных на МАГе, ед. пр.

Анализ показал, что первопричины изменения показателей безопасности, полученных при обработке на механо-акустическом гомогенизаторе, следующие: несоблюдение температурных режимов обработки (24 %), ненадлежащая санитарная обработка упаковочной тары (21 %), попадание микробиоты через персонал (20 %).

Изменение факторов воздействия связано с особенностями обработки сырья силами кавитации. При традиционной обработке сырья первопричины снижения показателей безопасности отличаются от тех же показателей при обработке сырья на механо-акустическом гомогенизаторе, например микробиота сырья при традиционной обработке может не соответствовать допустимым пределам

нормативной документации, а продукт, полученный с применением кавитации, соответствует требованиям безопасности [5]. Отмечено снижение бактериальной обсемененности по показателям «КМАФАнМ».

Полученные данные свидетельствуют о повышении показателя «КМАФАнМ» в образце №1 при хранении, что связано с частичным разрушением микробиоты исходно сырья. Снижение безопасности, как следствие развития посторонней микрофлоры, связано с недостаточной температурной обработкой сырья (изначально также находившегося в критически допустимых пределах). Поэтому согласно рис. 1, диаграмма Парето подтверждается влияние факторов № 1 и 2 при получении продукта традиционным методом. При анализе результаты КМАФАнМ образца №2 и рис. 2 соблюдение температурных режимов обработки приводит к увеличению хранения продукта до 60 суток, несмотря на низкие показатели безопасности исходного сырья. Установлено, что влияние кавитационного поля МАГ способно обеззаразить сырьё и пролонгировать срок хранения готового продукта при соблюдении правил: температурных режимов обработки, санитарной обработки упаковочной тары и персонала, при не выполнении которых брак при производстве составляет 80 %.

Таким образом, питание является одним из основных условий существования человека, а проблема питания – проблемой человеческой культуры. Пища не только источник питательных веществ, но и фактор, который целенаправленно оказывает положительное воздействие на здоровье человека. Количество, качество, ассортимент потребляемых пищевых продуктов, своевременность, регулярность приема пищи решающим образом влияют на развитие организма. Во всем мире идет постоянная работа по созданию новых продуктов функционального питания, имеющих широкий диапазон направленного использования для человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородачёв, С. М. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / С. М. Бородачёв. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 87 с.
2. Подольская, М. Н. Квалиметрия и управление качеством: лабораторный практикум / М. Н. Подольская. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – Ч. 2. – 96 с.
3. ГОСТ 33756-2016 Упаковка потребительская полимерная. Общие технические условия.
4. ТС ТР 005/2011 «О безопасности упаковки», 2011. – 35 с.
5. ТС ТР 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», 2011. – 242 с.

УЛУЧШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИТНЯКА НА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

К. Г. ОРАЗБАЕВНА, докторант; e-mail: Erlan_gulum@mail.ru;
С. С. ЕРТАЕВНА, д-р биол. наук; e-mail: suleimenova.s.e@mail.ru
Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Республика Казахстан

С. С. МУНКАНОВНА, д-р с.-х. наук, профессор; e-mail: saulemukanovna@mail.ru
Государственный университет им Шакарима,
г. Семей, Республика Казахстан

Производственные опыты были заложены в крестьянском хозяйстве «Лана» Бескарагайского района Восточно-Казахстанской области. По правилам полосной системы земледелия площадь в 100 га разделена на 3 участка: 1-й участок – контроль – чистый посев многолетних трав; 2-й участок – посев многолетних трав под покров ячменя с дозами минеральных удобрений $N_{60}P_{40}K_{30}$; 3-й участок – многолетние травы под покров ячменя с дозами минеральных удобрений $N_{80}P_{50}K_{40}$.

Испытывались стародавние многолетние травы – житняк и эспарцет, высеянные под покров ячменя (норма высева 100 кг/га) с уменьшением нормы высева покровной культуры на 20 %.

Наряду с использованием традиционных видов многолетних трав для региона имеют большое значение новые виды кормовых культур. Их нельзя рассматривать, по крайней мере, в ближайшей перспективе, как культуры, которые заменяют традиционные. Только в общей системе, занимая иногда очень узкую организационно-экономическую нишу (например, волоснец ситниковый, или люцерна желтогибридная), они должны проявить свой потенциал и способствовать ускоренному внедрению их в производство (мы говорим о том, когда действительно эти культуры или сорта есть в посевах). Разнообразие кормовых растений позволит лучше сбалансировать рационы животных и организовать конвейерное производство кормов.

В процессе изучения многолетних кормовых культур в Восточном регионе были выявлены ряд перспективных растений: житняк ширококолосьй, житняк узкоколосьй, волоснец ситниковый, кострец безостый, люцерна синяя, люцерна желтая, люцерна синегибридная, эспарцет песчаный, донник желтый, донник белый, ежа сборная, пырей сизый и т. д. Однако бессистемное ведение семеноводства этих трав

привело к большой проблеме, к отсутствию научно обоснованного ведения сельского хозяйства, отсутствию хороших предшественников для зерновых культур, проблеме недостаточного, несбалансированного кормления сельскохозяйственных животных.

В восточном регионе большая часть в структуре посевных площадей приходится на яровую пшеницу и яровой ячмень. Этот регион характеризуется большим разнообразием природных условий. Поэтому здесь диверсификация растениеводства является актуальной. Известно, что в засушливых районах, к которым относится большая часть богарного земледелия Восточного региона, необходимо иметь большой набор нетрадиционных зернобобовых, масличных и крупяных культур в структуре посевных площадей.

По данным бывшей Семипалатинской областной сельскохозяйственной опытной станции, в период адаптации диверсификационных культур в условиях богары наиболее урожайным оказалось посевное просо (35 ц/га), кормовое просо (33 ц/га), озимая рожь (более 30 ц/га). Таким образом, возделывание указанных культур позволит более полно использовать биоклиматический потенциал богарных земель и обеспечить устойчивое производство зерна и другой растениеводческой продукции.

В данном регионе наиболее приоритетным являются увеличение производства экологически чистой продукции овоще-бахчевых культур и оптимизация структуры посевных площадей рентабельных зернобобовых и кормовых культур.

Планировалось:

увеличение урожайности сельскохозяйственных культур и получение продукции высокого качества;

по мере необходимости и возможности использовать плоскорезную систему обработки почвы по Бараеву А. И.;

система обработки почвы была составлена для каждого севооборота с учетом требований высеваемых культур и технологий их возделывания, особенностей почвенного покрова, предшественников, намеченных доз и приемов внесения удобрений;

диверсификация структуры посевных площадей шло в сторону увеличения в структуре посевных площадей удельного веса многолетних трав: люцерны, эспарцета, житняка, костреца безостого;

очень много в районах незасеянных площадей, так называемые «агрономические перелог», полностью забурьяненные. Они являются источником сорняков, вредителей. Поэтому необходимо было полно-

стью засеивать такие участки многолетними травами или однолетними культурами.

Ранее проведенные опыты говорят о том, что эспарцет нужно сеять рано весной, на юге области – это вторая декада апреля, в центральной ее полосе – третья, в северной – конец третьей декады апреля–начало первой декады мая.

Опыты показали, что житняк высеянный весной в первый год жизни, достигает фазы бутонизации, зимует и на втором году жизни формирует генеративные побеги, т. е. семена, что указывает на то, что житняк является многолетней травой озимого типа развития.

Задача обработки почвы под житняк заключалась в накоплении максимального количества влаги и хорошем очищении ее от сорняков. В год посева житняк сильно заглушается сорняками. Поэтому после пожнивного лущения поверхности земли поле вспахали лемешными плугами ППЛ-5-25 на глубину 10–12 см. Ввиду того, что здесь было много корнеотпрысковых сорняков (осот, молочай и др.) поле обработали еще раз лущильниками ЛДГ-10А.

Глубокая вспашка способствует резкому уменьшению засоренности поля, кроме того, на таких участках осенние осадки впитываются более полно.

Весенняя обработка почвы началась с закрытия влаги боронованием (БЗСС-1). Посев житняка велся под покров ячменя после предварительной культивации поля культиватором КПС-4 на глубину 4–6 см, с тем, чтобы семена эспарцета не были заделаны глубже. На двух вариантах одновременно с посевом вносили минеральные удобрения из расчета $N_{60}P_{40}K_{30}$ и $N_{80}P_{50}K_{40}$.

Для получения дружных всходов сеяли только кондиционными семенами. Для житняка они имели следующие кондиции: чистота семян не менее 98 %, семена других видов не более 0,3 %, всхожесть семян не менее 80 %, влажность не более 14 %.

Норма высева семян под покров ячменя равнялась 100 кг/га, глубина заделки семян 4–6 см. Норму высева покровной культуры уменьшили на 30 %. На второй день после посева покровной культуры поперек посева высевали житняк.

Перед посевом проводили культивацию на глубину заделки семян. Обязательный агротехнический прием при посеве житняка – прикатывание почвы после посева катками ЗКК-6.

Как показали производственные опыты, ячмень, как покровная культура, не оказывала отрицательного влияния на развитие житняка.

Относительно высокая стерня предохраняет всходы многолетней культуры от солнечных ожогов и способствует накоплению снега. Чтобы предотвратить гибель всходов травы от затенения, нельзя держать в валках покровную культуру более 3–4 суток. Ячмень убирали комбайнами сплошным способом. Средняя урожайность составила 11 ц/га.

Уход за посевом второго года жизни складывается из боронования в 2 следа, что способствует рыхлению почвы, а также сбиванию и сгребанию стерни покровной культуры. Боронование проводится рано весной. Рыхление почвы способствует сохранению влаги в почве и поступлению кислорода к корням.

Житняк обладая высокой засухоустойчивостью. Вес 1000 семян 1,8–2,1 г. Плод пленчатый, с остевидным заострением.

Обладая высокой засухоустойчивостью, житняк способен переносить длительную засуху, а поле выпадение осадков хорошо отрастать. Значительно повышает урожай сена житняка навоз. Минеральные удобрения рекомендуется вносить из расчета 30–60 кг азота, 45–60 кг фосфора и 30–45 кг калия на 1 год основную вспашку. Желательно, вместе с семенами трав высевать по 50 кг гранулированного суперфосфата.

После уборки предшественника лущат стерню и через 2–3 недели поле пашут плугом с предплужником на глубину 20–25 см, а иногда и см. Рано весной участок боронуют, затем культивируют с боронами и высевают травы одновременно с покровной культурой.

Почва должна быть чистой от сорняков, хорошо обеспечена влагой и питательными веществами.

Лучшим способом посева является широкорядный с междурядьем 30 см и нормой высева 10 кг на 1 га, в травосмесях 8–10 кг, широкорядном посеве 5–7 кг на 1 га и житняка – 50 кг на 1 га. Глубина заделки семян 2–3 см.

При уборке покровной культуры желательно оставлять стерню высотой 15–20 см. Она обеспечивает большое накопление снега, лучшую зимовку житняка и повышает урожай сена.

Ранней весной стерню с поля удаляют боронованием. После скашивания житняка на сено поля снова боронуют тяжелыми боронами в два следа. На семенных посевах можно вносить нитроаммофос по 1–1,5 ц/га.

На сено житняка и травосмеси с ним скашивают в конце колошения или вначале цветения. В степных районах скошенную траву немедленно сгребают в валки. Через 1–2 суток сено можно стоговать.

Спелые семена житняка легко осыпаются. Поэтому его часто скашивают в середине восковой спелости раздельным способом. Продолжительность ее 10–12 дней. В конце восковой спелости семена убирают комбайнами.

Посевы эспарцета при использовании на зеленый корм, сено, сенаж скашивают в период с начала цветения до массового цветения кормоуборочным комбайном КС-80. Высота скашивания 6–8 см от поверхности почвы. Последнее скашивание необходимо проводить не позднее, чем за месяц до окончания вегетации – это требование исходит из закона профессора С. П. Смелова – о накоплении пластических веществ культурами озимого типа развития.

Кормовые достоинства житняка высокие. Сено житняка содержит 6,5–8,0 % протеина, анализ, проведенный ИРЛИП НЦРЭИ, показал на химический состав житняка: Si-22.14, P-0.59, S-0.41, Cl-0.58, K-3.21, Ca-0.74, O-72.3.

Житняк обогащает почву азотом, улучшает ее структуру. По многолетним данным агрохимической лаборатории для нормального и плодородного урожая почва должна быть богата основными элементами питания (азот, фосфор и калий) и подвижной и легкоусвояемой форме. При этом важно, чтобы они находились в оптимальном соотношении, так как избыток одного элемента не может компенсировать недостаток другого. Сельскохозяйственные угодья крестьянского хозяйства «Лана» Бескарагайского района по содержанию основных питательных элементов относятся к группе среднеобеспеченных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров, П. Л. Кормовые культуры Сибири: биолого-ботанические основы возделывания / П. Л. Гончаров. – Новосибирск: Изд-во Новосиб, 2005. – 265 с.
2. Курманбаев, С. К. Рациональная организация территории Семипалатинского Прииртышья – главный фактор самообеспечения населения продуктами питания / С. К. Курманбаев. – Семей, 2004. – С. 276.
3. Жанзақов, М. М. Агрономия негіздері, Қызылорда / М. М. Жанзақов, К. А. Мырзабек. – Тұмар, 2007. – С. 469.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан. – Астана, 2012. – 200 с.
5. Қ.Әубәкіров, А. Ахмет, Қ. Шалабаев, Қ. Жоламанов, Б. Уызбеков. Жаңа және перспективалы мал азықтық өсімдіктер. – Алматы, 2013. – 200 бет.
6. Можаяев, Н. Мал азығын өндіру практикумы / Н. Можаяев, Н. Серікпаев, Ғ. Стыбаев. – Астана, 2013. – 149 бет.
7. Агрорландшафтная система земледелия: учебное пособие / С. К. Курманбаев [и др.]. – Семей, 2015. – 342 с.

8. Рекомендации по научному сопровождению технологий возделывания сельскохозяйственных культур и диверсификации землепользования / С. К. Курманбаев [и др.]. – Семей, 2017. – 38 с.

УДК 631.527:633

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ ЛЕГКИХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. ПИЛИПЕНКО, и. о. зав. отделом;

С. В. КРАВЦОВ, канд. с.-х. наук, доцент; e-mail: goshos-nan@yandex.by
РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная станция» НАН Беларуси,
аг. Довск, Беларусь

Характерной особенностью гречихи является экологическая чистота этого полезного растительного продукта. Преимущество гречихи в ряду других зерновых культур обусловлено тем, что при невысокой урожайности гречихи ее посевы никогда не обрабатывают с помощью синтетических удобрений и пестицидов. Гречка является в своем роде единственной зерновой культурой, которая не только не боится сорняков, но и сама вытесняет их с посевной площади без какого-либо постороннего вмешательства.

Гречневая крупа и мука долго хранится. Гречишный мед применяют при малокровии, атеросклерозе, сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных и кожных заболеваниях [1, 2].

В комплексе мероприятий, направленных на повышение урожайности гречихи, главная роль принадлежит семеноводству. Использование высококачественных семян лучших районированных сортов позволяет повысить урожайность гречихи на 20,0–30,0 %, значительно улучшается качество продукции и снижается ее себестоимость [3].

Основу семеноводческой агротехники составляет интенсивная технология возделывания, принятая в местных условиях для товарных посевов. Особое внимание уделяется приемам, способствующим повышению уровня стабильности урожая, увеличению коэффициента размножения семян, уничтожению сорняков, сохранению сорта, а также хорошему формированию семян. Гречиху в условиях северо-восточной части Гомельской области сеют поздно, когда угроза заморозков становится минимальной. Оптимальная температура для роста гречихи близка к +20 °С, транспирационный коэффициент – 490–600 ед. Недостаток влаги – основной фактор снижения урожая гречихи.

Вегетационный период в зависимости от сорта, составляет 75–90 дней. Возделывается на дерново-подзолистых рыхлосупесчаных почвах с содержанием подвижных соединений фосфора и калия не менее 150 мг/кг почвы, гумуса – 1,5 %. Лучшие предшественники под гречиху – пропашные и зернобобовые культуры, озимые и многолетние травы. Осенняя вспашка даёт прибавку 3,9 ц/га по сравнению с весенней вспашкой. Гречиха лучше других зерновых культур усваивает элементы питания из почвы и поэтому менее требовательна к наличию в ней легкорастворимых соединений. При возделывании гречихи для получения урожайности зерна на уровне 22,0–24,0 ц/га с высокими качественными характеристиками, на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, необходимо применение $N_{60}P_{40}K_{90}$ + некорневая подкормка в фазу ветвления бором в дозе 50 г/га д.в. Способы посева гречихи: широкорядный — с междурядьем 45–60 см и рядовой — с междурядьем 12–15 см. Широкорядный способ посева эффективнее для производства семян тетраплоидных сортов на более засоренных и плодородных почвах при более ранних сроках посева и выращивания позднеспелых и среднеспелых сортов. Обычный рядовой посев применяется на легких почвах при посеве раннеспелых маловетвящихся диплоидных сортов традиционного морфотипа, на менее засоренных участках и при более позднем сроке посева, благодаря чему можно уничтожить сорняки в предпосевной период. Норма высева зависит от способа и срока посева, засоренности поля и особенностей роста.

| Способ посева, млн. шт./га всх. семян | Плоидность | |
|---------------------------------------|---------------|------------|
| | Тетраплоидные | Диплоидные |
| Рядовой | 2,0–3,0 | 2,5–3,0 |
| Широкорядный | 1,0–1,5 | 1,5–2,0 |

Боронование до всходов изреживает посевы гречихи на 9,0 %, а поле всходов — на 13,0–19,0 %. Для поддержания почвы в рыхлом состоянии, сохранения влаги и борьбы с сорняками, на широкорядных посевах проводят междурядные обработки. Гербициды вносятся после посева гречихи за 2–3 дня до появления всходов. Для получения высоких урожаев гречихи большое значение имеет опыление с помощью пчел. При одном ветроопылении урожайность зерна гречихи составляет 4,5–5,0 ц/га, а при наличии пчёл урожайность повышается в 3,5–5,5 раза [2].

Вследствие длительного периода созревания гречихи (25–35 дней) величина выращенного урожая во многом зависит от правильного вы-

бора сроков и способов уборки. Увеличение массы зерна прекращается при снижении его влажности до 36,0–40,0 %, влажность стеблей и листьев в это время остается высокой и составляет 50,0–65,0 %. Гречиху убирают прямым и раздельным способом. Раздельный способ применяют при побурении на растениях — 67,0–75,0 % плодов. При прямом комбайнировании срок уборки – побурение плодов у 90,0 % растений. При перестое теряется половина урожая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Похлебкин, В. В. История важнейших пищевых продуктов / В. В. Похлебкин. — Минск. 2008. — 553 с.
2. Анохина, Т. А. Гречиха и пчела - взаимная польза / Т. А. Анохина, Е. И. Дубовик // Наше сельское хозяйство. — 2012. — №8. — С. 69–72.
3. Рекомендации по возделыванию гречихи на дерново-подзолистых почвах с применением новых форм комплексных удобрений / Г. В. Пироговская [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. — Минск, 2008. — 40 с.

УДК 528:631/635

КАРТОГРАФИЯ – ОСНОВА ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Е. А. ПЛЕВКО, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

Эффективное управление сельхозпредприятием может быть только при знании точных посевных площадей хозяйства. Руководители и агрономы хозяйств лишь приблизительно знают размеры своих полей, что негативно влияет на точность расчета необходимых удобрений и подсчета урожая. С помощью GPS-приемника, полевого компьютера и специального программного обеспечения можно получить электронные карты (контура) полей с сантиметровой точностью [3].

Принципы точного земледелия основаны на том, что в каждое поле неоднородно по физическому, биологическому и химическому составу. Для точного выполнения операций необходима соответствующая карта поля. На нее с помощью специальной программы наносятся параметры, которые показывают точные размеры полей, наличие питательных веществ в почве, глубину залегания плодородного слоя и т. д. Когда настроена навигация и созданы карты, агроном с помощью программы может подготовить задание для механизатора, которому необ-

ходимо внести данные задания в навигационный прибор и все операции будет автоматически осуществлять агрегат [1, 2].

Задача картографирования – это поиск неоднородностей, составление высокоточных карт и с геопривязкой, а также выбор агрегатов для работы с этими неоднородностями.

Для определения неоднородностей необходимо исследование полей по различным показателям: гранулометрический состав, кислотность, подвижные формы фосфора и калия, органическое вещество, плотность, влагообеспеченность, гидролитическая кислотность, сумма поглощённых оснований (N, P, K, Гумус, pH и др.) [3]. Для определения этих значений необходимо проводить регулярное обследование почв.

Традиционно обследование проводится вручную, без точной привязки к местности, поэтому при повторном обследовании трудно утверждать, что пробы были взяты в том же самом месте. Это значит, что информация, полученная таким способом, скорее всего не отражает реальную картину и динамику изменения почвенных показателей на поле, что в свою очередь приводит к неверным результатам расчёта доз удобрений, и, как следствие, это отражается как на экономии энергетических ресурсов хозяйства, так и на экологической обстановке.

Картирование начинается с создания электронных контуров (карт) полей с точностью, которую обеспечивает GPS-приемник, который определяет реальные границы и площади сельхозугодий с сантиметровой точностью. Разница между реальным размером сельхозугодий и размером известным агроному или руководителю может составлять до 20 % [3]. После определения контуров полей определяются элементарные участки для дальнейшего обследования полей.

При отборе проб оператор, двигаясь внутри элементарного участка, делает отбор образцов автоматическим пробоотборником, останавливаясь при каждом отборе. На панели бортового компьютера записывается пройденный путь и сохраняется в памяти компьютера. Отобранные и маркированные пробы передаются в аккредитованную агрохимическую лабораторию для анализа. После выполнения анализов из лаборатории выдается ведомость, где указаны агрохимические показатели, соответствующие номерам проб и вносится в карту полей. Полученные карты распределения каждого агрохимического показателя позволяют видеть и учитывать при расчетах реальное состояние полей [2, 3].

Для обследования почв, используя датчики, приборы и мобильные информационные системы, позволяющие исследовать изменение пространственно-ориентированных характеристик почвенного и растительного покровов, в том числе конечного урожая в пределах конкретного поля. Для агрохимического обследования «точным» способом используется мобильный автоматизированный комплекс, оснащенный GPS-приемником, бортовым компьютером, автоматическим пробоотборником и специальным программным обеспечением, которые размещаются на различную технику (легковой автомобиль, квадроцикл, «Роса» и др.).

В Беларуси доступно большое число систем дистанционного контроля управления и мониторинга сельскохозяйственных отраслей. Они позволяют составить карту рельефа, детализированные фотографические планы полей, создать электронные карты-задания для техники. Помогают выявить факты неравномерного распределения растительности и изучить влияние рельефа на развитие культуры на поле или его отдельном участке, вести мониторинг за состоянием площадей в онлайн-режиме, планировать работу техники и анализировать полученный результат.

После создания электронных карт полей можно точно принять решение по внесению удобрений и известки. Однако картирование полей – это не только агрохимическое обследование полей. Картирование полей продолжается весь вегетационный период растений от всходов до уборки, это так называемый мониторинг состояния полей. Мониторинг посевных площадей позволяет оперативно контролировать проплевшины, гибель урожая после засухи или затопления и другие дефекты. Большинство обследований делается наземным путем при помощи выезда на поля агронома. Применение беспилотных летательных агрегатов для этих целей является значительно более эффективным.

Ресурсосберегающие технологии и в том числе точное земледелие предполагают работу с электронными картами полей. Это та геоинформационная база, на основании которой проводятся практически все операции по обработке полей и агротехнические операции в точном земледелии. Но если даже не использовать электронные карты полей для дальнейшего применения технологий точного земледелия, польза от создания таких карт очевидна. Зная точные площади полей и расстояния между ними, можно более качественно и рационально: рассчитывать количество необходимых удобрений и пестицидов, а также семенного материала, учитывать полученную урожайность, рассчиты-

вать планируемый расход ГСМ, вести ежегодный учет засеянных площадей с высокой точностью по каждой культуре, вести историю полей (севооборотов).

Последние достижения науки и техники, особенно в области информационных технологий, позволяют выйти на качественно новый уровень обследования почв и полей в реальном времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. AGRONEWS первая мультифункциональная web-платформа для бизнеса в АПК [Электронный ресурс] / Эксперт: Когда IT-специалисты придут в сельское хозяйство, мы увидим колоссальный прорыв. – Режим доступа: <https://agronews.com/by>. – Дата доступа: 10.01.2019.

2. Agri – точное земледелие [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.agri2.com. – Дата доступа 6.02.2019.

3. Агрофизпродукт [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.agrophys.com. – Дата доступа 6.02.2019.

УДК 664.864:613.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСТОЕВ ТРАВ НА ПЕКТИНОВОМ ЭКСТРАКТЕ В ПИТАНИИ ДЕТЕЙ, БОЛЬНЫХ ПИЕЛОНЕФРИТОМ

А. В. ПРИСТУПКО, магистрант

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Пиелонефрит – воспалительный процесс в почках острого или хронического характера и по распространённости у детей раннего детского возраста стоит на втором месте после ОРВИ. Болезнь вызывается бактериями, которые различными путями попадают в почку, начиная активно размножаться [5].

В благоприятных условиях организм ребенка в состоянии справиться с микроорганизмами, поэтому в комплекс лечебных мероприятий при воспалении почек у детей помимо приема лекарственных препаратов включается коррекция режима питания.

Специализированное питание при пиелонефрите является важным направлением терапии болезни, так как помогает снизить нагрузку на пораженные почки и пополнить организм важными витаминами и минералами. На всем протяжении лечения организм ребенка должен получать достаточное количество витаминов, минералов, микроэлементов [1].

Большое значение при профилактике пиелонефрита у детей имеет использование травяных настоев в детском питании. Фитотерапия в комплексе с витаминами и диетой приводит к положительному результату.

Фитотерапия заболеваний почек давно доказала свою эффективность, однако она может проводиться только в комплексе с основными лекарственными препаратами. Хорошо зарекомендовали себя медвежья ушка, толокнянка, березовые почки, хвощ полевой. Эти растения обладают противовоспалительным и антисептическим действием, однако принимать их нужно длительным курсом.

Целью и задачей нашего исследования является разработка рецептуры продуктов питания для детей, больных пиелонефритом, с введением в рецептуру пектинового экстракта из яблочных выжимок для пролонгирования действия вводимых настоев лекарственных трав.

В качестве объектов исследования при производстве специализированных продуктов питания для детей, больных пиелонефритом, были выбраны настои трав (плоды шиповника, почки березы и толокнянка) и пектин, который применяется в качестве пектинового экстракта из яблочных выжимок.

Действие листьев толокнянки аналогично результату после приёма современных препаратов для лечения почек: оказывает мочегонный эффект, уменьшает воспаление, растворяет камни в почках, снимает воспаление, уменьшает количество патогенных микроорганизмов, нормализует состав мочи, улучшает кровообращение в почках и тканях мочевого пузыря, повышает уровень усвоения сахаров тканями и проявляет антиоксидантные свойства.

Употребление различных снадобий с добавлением почек березы при пиелонефрите сказывается на организме укреплением иммунитета, очищением крови, заживлением ран, удалением вредоносных микробов и бактерий, выступлением в роли желчегонного средства.

Лечение шиповником при пиелонефрите оказывает благотворное влияние на организм человека: очищение сосудов, улучшение обмена веществ, укрепления организма, улучшение пищеварения.

Пектин является распространённым полисахаридом, который содержится практически во всем растительном сырье. Он обладает многими полезными свойствами (обладает комплексобразующей способностью, благотворительно влияет на внутриклеточное дыхание тканей и на общий обмен, лечение заболеваний желудочно-кишечного тракта, нейтрализуют азотистые шлаки, появляющиеся при сбое работы почек и т. д) [4].

Выбор пектинового экстракта обусловлен тем, что наибольшее лечебно-профилактическое действие пектины проявляют в гидратированном виде. Пектиновый экстракт вводится в данный продукт, и за счет своей способности пролонгирует действие компонентов, которые входят в состав продукта. При этом пектин, соединяясь с веществами, входящими в рецептуру, обеспечивает их сохранность [2].

На кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции «Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина», пектиновый экстракт получали из яблочных выжимок путем их гидролиза – проведением гидролиза экстрагирования 0,1 % лимонной кислотой яблочных отжимов. В ходе проделанной работы был получен экстракт с содержанием пектиновых веществ 1 %.

С целью сравнительного анализа были приготовлены травяные настои на воде и на пектиновом экстракте из яблочных выжимок.

Плоды шиповника дробят, заливают пектиновым экстрактом температурой 98 ± 2 °С, затем кипятят 15 ± 1 мин и настаивают $24 \pm 0,5$ ч. Толокнянку заливают пектиновым экстрактом температурой 98 ± 2 °С и кипятят 20 ± 1 мин. Почки березы заливают пектиновым экстрактом температурой 98 ± 2 °С и настаивают $2 \pm 0,1$ ч. Травы заливают пектиновым экстрактом при соотношении массы травы и объема экстракта соответственно 13,5:100. Настои трав фильтруют, а затем смешивают в соотношении объемов 1:1:1 в соответствии со сбором.

Содержание пектиновых веществ в настоях трав определялось методом спиртоосаждения. Данные исследования показали, что в настое трав на пектиновом экстракте массовая доля пектиновых веществ составляет 0,6332 %, а в травяном настое на воде отмечается лишь 0,0405 %. Полученный пектиновый экстракт из яблочных выжимок в дальнейшем используется при разработке специализированного детского питания для детей, больных пиелонефритом [3].

Следовательно, полученные данные позволяют сделать вывод о том, что использование настоя трав на пектиновом экстракте из яблочных выжимок является наиболее эффективным для внедрения в специализированные продукты питания для детей, болеющих пиелонефритом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровик, Т. Э. Диетотерапия при заболеваниях почек у детей / Т. Э. Боровик, Е. А. Кутафина, А. Н. Цыгин. – М., 2016. – С. 67–83.

2. Влияние обогащенных пектином пищевых продуктов на свойства потенциально патогенных представителей микрофлоры толстой кишки / Ф. С. Флуер [и др.] // Вопросы питания. – 2016. – №4. – 49 с.

3. Расширение классификации пектиносодержащего сырья / Л. Я. Родионова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – №52. – С. 199–206.

4. Соболев, И. В. Новые функциональные напитки диабетического назначения / И. В. Соболев, А. В. Тареева, И. Е. Тареева. – М.: Медицина, 2014. – 420 с.

УДК 664. 864:613.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ МОРКОВИ

О. В. ПРИСТУПКО, аспирант
Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Для гармоничного развития детского организма необходимо, чтобы в составе правильного сбалансированного питания присутствовали все необходимые пищевые вещества, такие как белки, жиры, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы. Дефицит отдельных пищевых ингредиентов в рационе приводит к ослаблению иммунной защиты ребенка, поэтому питание является важным фактором [1].

С учетом неблагоприятной экологической обстановки и окружающей среды актуально расширение ассортимента функциональных продуктов питания для детей от 3 до 7 лет.

Функциональный пищевой продукт – это продукт, обогащенный одним или несколькими функциональными ингредиентами, которые оказывают общее оздоровительное действие на организм.

Вследствие этого выбрана рецептура детского питания на основе яблочного пюре с кусочками моркови «Морковь с яблочным пюре» для детей дошкольного возраста.

Для определения функциональности продукта существуют определенные критерии. Функциональность определяется количеством функционального ингредиента, который составляет не менее 15 % от рекомендованной суточной дозы. В нашем случае функциональность разрабатываемого пищевого продукта устанавливается количеством пектиновых веществ, а также β -каротина. Рекомендованная суточная норма β – каротина для детей составляет 1,8–3 миллиграмма в сутки, а пектина – 2 грамма в сутки [4].

Стоит отметить, что β -каротин выполняет защитную функцию от ультрафиолетового излучения, снижает риск заболеванием ишемией, а

также раковых новообразований. Пектин обладает многими полезными свойствами: выводит из организма тяжелые металлы и радионуклиды, повышает устойчивость организма к аллергии, благоприятно влияет на общий обмен веществ и внутриклеточное дыхание тканей организма.

Исследования по разработке функциональных детских консервов проведены в Кубанском государственном аграрном университете имени И. Т. Трубилина на кафедре ТХПРП.

В качестве основных компонентов для детского питания использовали плоды яблок и моркови. Богатые витаминами плоды яблок полезны для растущего и развивающегося организма ребенка. Польза яблок для детей состоит в профилактике болезни щитовидной железы, в улучшении пищеварения, а также облегчает работу кишечника и печени, а за счет высокого содержания пектина, повышает способность организма выводить тяжелые металлы.

Морковь содержит целый комплекс полезных веществ: витамины, макроэлементы, микроэлементы, клетчатка и многое другое. Овощ восстанавливает микрофлору кишечника, противостоит инфекциям и вирусам, препятствует развитию заболевания сосудов [5].

Яблочное пюре с добавлением крупноизмельченных кусочков моркови, сахара и пектина является основой разрабатываемых функциональных продуктов для детей дошкольного возраста.

Особенностью разрабатываемых функциональных консервов является использование яблочного пектина в сухом виде для придания однородной консистенции и приятного внешнего вида. Пектин вносится в виде сахаропектинового раствора, в количестве 0,88 грамма на 200 миллилитров яблочного пюре. Для этого его смешивают с сахаром и водой в соотношении 1: 5: 20 [2].

Яблоки режут на кусочки, разваривают, и протирают до однородной консистенции с внесением ингредиентов по рецептуре. Морковь режут на кусочки диаметром 3–5 мм, варят, и смешивают с яблочным пюре. Полученную смесь смешивают с сахаропектиновым раствором для придания функциональности продукту.

В разработанном функциональном детском питании содержание сухих растворимых веществ составляет 6,8 % у моркови и 12,9 % у яблок. Определение суммы сахаров показало, что в моркови содержится 5,3 %, а в яблоках 11,2 %. Средний показатель β -каротина у моркови 2,9 %. Значение показателя титруемой кислотности составило у моркови 0,13 %, а у плодов яблок 0,67 %. Также было проведено ис-

следование по определению массовой доли пектиновых веществ в яблоках и моркови – 1,31 % и 0,75 % [3].

Функциональные консервы по органолептическим показателям представляют собой однородное яблочное пюре с крупноизмельченными кусочками моркови, с насыщенным яблочно-морковным ароматом светло-коричневого цвета в сочетании с оранжевыми кусочками корнеплода.

Следовательно, полученные данные проведенных исследований позволяют сделать вывод, что разработка продуктов функционального назначения на основе моркови свидетельствует о целесообразности применения в производстве детского питания. Детское пюре является прекрасным источником питательных веществ, витаминов и микроэлементов, а также обладает приятным вкусом и ароматом [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко, М. П. Разработка рецептур и технологий детских плодовоовощных консервов / М. П. Коваленко // Молодой ученый. – Казань, 2015. – № 5-1 (85). – С. 86–89.
2. Пат. 2260342 Российская Федерация. МПК7 А 23L 1/212 А, 7 А 23L 1/29 В, 7 С 12 Р 1/02 В. Способ производства сухой смеси для детского питания / О. И. Квасенко, М. Ю. Яхутль, К. В. Чередниченко, Л. В. Донченко, Л. Я. Родионова, В. Д. Надькта; заявитель и патентообладатель Кубанский гос. аграрный ун-т. – № 2003126766/13; заявл. 01.09.2003.
3. Пат. № 24345323 Российская Федерация. МПК А23L 1/0524, В 01 Д 21/00. Способ определения массовой доли пектиновых веществ в растительном сырье / Е. А. Ольховатов, Л. Я. Родионова, Е. В. Щербакова; заявитель и патентообладатель Кубанский гос. аграрный ун-т. – № 2010119897; заявл. 18.05.2010, Опубл.: 27.11.2011, бюлл. №33.
4. Технология продуктов детского питания: учебное пособие / А. Н. Петров [и др.]. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2006. – 156 с.
5. Родионова, Л. Я. Применение жидких пектинопродуктов в производстве консервированных изделий и напитков / Л. Я. Родионова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1994. – № 3. – С. 25–26.

УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА СОЛОДА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Б. В. САМОСЮК, магистрант, e-mail: Sam-boris@mail.ru
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

Солод является основным материалом для производства пива. Такие характеристики солода, как вкус, цвет и запах зачастую играют решающую роль в определении типа пива, получаемого из него, а его качество напрямую влияют на качество пива. Поэтому изготовлению солода уделяется особое внимание. Он получает свои характерные свойства именно при солодоращении, а также в зависимости от качества используемого для него зерна. Для приготовления солода применяется ячмень пивоваренный. Это объясняется легкостью его обработки, хорошей всхожестью, неприхотливостью к почвенно-климатическим условиям и наиболее подходящим и вкусовыми качествами.

В Республике Беларусь уделяется большое внимание производству пивоваренного ячменя, который возделывается на 150 тыс. га [1].

В среднем за 2015–2018 годы было произведено 239,05 тыс. тонн, которые были поставлены на предприятия по производству пивоваренного солода.

Ведя речь о технологии производства солода, следует остановиться на его характеристике.

Ячменный солод позволяет получить пиво с лучшими показателями. Ячмень относится к семейству злаковых. Не вдаваясь в подробности строения ячменного зерна, отметим только, что оно состоит из трех основных частей – зародышевая часть, мучнистое тело (эндосперм) и оболочка. Средний химический состав ячменного зерна (в % на сухое вещество): крахмал – от 45 до 70 %; белок – от 7 до 26 %; пентозаны – от 7 до 11 %; сахароза – от 1,7 до 2 %; целлюлоза – от 3,5 до 7 %; жир – от 2 до 3 %; зольные элементы – от 2 до 3 % [2].

Ячмень специальных сортов, предназначенных для солодоращения, должен быть здоровым, крупным, без повреждений, очищенным и отсортированным.

Основные условия эффективного производства солода заключаются в том, чтобы содержание экстрактивных веществ в солоде, как и

наличие белка, строго соответствовало содержанию этих веществ в исходном ячмене. Отечественные сорта ячменя содержат сравнительно мало экстракта, не более 81,5 %. Однако из-за низкой технологичности отдельных видов ячменя время проращивания их более длительно, в течение 5–5,5 суток по сравнению с западноевропейскими сортами. Для производства конкурентоспособного солода и сохранения рынка сбыта необходимо проводить работу по сокращению времени проращивания до 4,5–5 суток.

Кроме этого, одними из главных показателей пивоваренных качеств солода является фриабильность и содержание предшественников диметилсульфида (ДМС-П).

Фриабильность солода – это лабораторный разمول на специальном устройстве. При его определении учитывают следующие показатели:

- фриабильность — это процент муки, прошедший через сито, чем больше, тем лучше, более полный выход экстракта при производстве пива;
- полностью немодифицированные зерна — это остаток на сите в виде почти целых зерен, так как это непроросшие зерна во время солодоращения (чем выше энергия проращивания ячменя, тем их меньше), то их экстракт плохо переходит в сусло и снижает выход пива. Чем меньше таких зерен, тем лучше. Но ГОСТ 5060-86 на ячмень пивоваренный допускает для 1-го класса (толщиной зерна более 2,5 мм) способность проращивания 95 %, а для 2-го класса (толщиной зерна 2,2–2,5 мм) 90 %. Европейский стандарт требует не менее 98 %;
- частично немодифицированные зерна – это крупка, которая не прошла через сито (это те зерна, которые проросли вяло из-за ослабленной энергии роста, и неполное растворение эндосперма). Чем больше % такой крупки, тем меньше экстракта перейдет в сусло при варке пива [3].

ДМС-П – это предшественник диметилсульфида S-метилметионин (витамин U), который содержится в солоде. Образуется он в процессе проращивания путем взаимодействия фермента ММТ с серосодержащим аминокислотами. Это естественный биохимический процесс. Чем выше содержание белка, тем больше образуется ДМС-П. В процессе кипячения пивного сусла с хмелем ДМС-П переходит в ДМС (диметилсульфид) и при концентрации более 69мкг/л придает пиву запах и привкус вареных овощей.

Чем выше показатель, тем более длительным должно быть кипячение сусле, чтобы удалить летучее вещество, но это увеличение энерго-ресурсов затратно для покупателей солода.

Приведенный показатель сильно зависит от сорта ячменя. Например, для одного и того же сорта ячменя Alexis колебания в содержании ДМС-П, в зависимости от климатических условий возделывания, могут составлять от 4,9 до 8,6 мг/кг ячменя. Жаркое, сухое лето с коротким вегетационным периодом приводит к большему накоплению в солоде ДМС-П, чем во влажное холодное лето с продолжительным периодом между посевом и сбором урожая.

В процессе сушки солода можно снизить ДМС на 40 %, если последние 3 часа сушки выдерживать температуру не менее 85 °С, но такая температура сушки приемлема для солода с содержанием белка не более 10,5 %, если белок выше, цветность солода сильно увеличивается, а этот показатель имеет тоже строгие ограничения [4].

Следовательно, основным условием для производства солода является обеспечение отрасли качественным сырьем, соответствующим стандартам ГОСТа 5060-86. Это показывает, что на рынке сорта отечественной селекции в отличие от существующих современных сортов европейской селекции не в полной мере соответствуют требованиям потребителей и не востребованы на рынке солода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые: новинки белорусской селекции [Электронный ресурс] / Белорусское сельское хозяйство. – 2019. – Режим доступа: <http://agriculture.by/articles/rastenievodstvo/-zer-novye-novinki-belorusskoj-selekcii>. – Дата доступа: 26.03.2019.
2. ГОСТ 5060-86 Ячмень пивоваренный. Технические условия (с Изменением N 1) / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Кодекс». – 2019. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023680>. – Дата доступа: 26.03.2018.
3. Солод пивоваренный [Электронный ресурс] / ТОО «Oprema-Altamy». – 2019. – Режим доступа: <https://cs527603.satu.kz/g2548739-solod-pivovarennyj>. – Дата доступа: 26.03.2019.
4. Меледина, Т. В. Биохимические процессы при производстве солода: учеб. пособие / Т. В. Меледина, И. П. Прохорчик, Л. И. Кузнецова. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – С. 42–44.

ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ 75 СМ И 90 СМ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРИОДА ПОКОЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

В. А. СЕРДЮКОВ, аспирант, мл. науч. сотрудник; e-mail: vitaliy.sva.1992@mail.ru
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси
по картофелеводству и плодоовощеводству»,
Самохваловичи, Минский район, Беларусь

В жизненном цикле растений имеется определенный период, во время которого сильно снижается интенсивность процессов жизнедеятельности. Это состояние растений или его органов называется периодом покоя. Способность к покою клубней, как и любое важное биологическое свойство, закреплено генетически и передается по наследству [1]. Однако исследования, проведенные М. Ф. Черниковой (1970), показали, что имеется тесная взаимосвязь между условиями выращивания клубней и продолжительностью их периода покоя [2].

Целью исследования являлось установить влияние изменения ширины междурядий на продолжительность физиологического периода покоя клубней картофеля.

В качестве объектов исследований использовали клубни урожая 2017–2018 гг. сортов картофеля белорусской селекции различных групп спелости: среднеранней – Бриз, среднеспелой – Скарб, среднепоздней – Рагнеда и Вектар. Предмет исследования – физиологический период покоя клубней картофеля. Опыт двухфакторный: фактор А – сорт, фактор В – технология возделывания (ТВ) с шириной междурядий 75 и 90 см. Почва поля дерново-подзолистая среднесуглинистая с содержанием гумуса 1,98–2,11 %, рНкcl – 4,4–4,8, P₂O₅ – 338,6–419,2 мг/кг и K₂O – 387,6–436,0 мг/кг.

Наблюдения и учет выполняли согласно «Методическим рекомендациям по специализированной оценке сортов картофеля» [3].

В результате проведенных исследований установлено, что изучаемые сорта подразделились на две группы по продолжительности периода покоя. К группе, имеющей продолжительный период покоя, следует отнести сорта Бриз и Скарб, а вот сорта Рагнеда и Вектар имеют непродолжительный период покоя (таблица). Наибольшая продолжительность покоя клубней отмечена в урожае клубней 2018 года выращенных при ТВ с шириной междурядий 90 см.

Продолжительность физиологического периода клубней картофеля от ширины междурядий, 2017–2018 гг.

| Сорт | Год | ТВ, см. | Период покоя, дн. | Интервал прорастания, дн. | $\Sigma t^{\circ}\text{C}$ | C_v , % |
|--------------------------------------|------|---------|-------------------|---------------------------|----------------------------|-----------|
| Бриз | 2017 | 75 | 77 | 68–90 | 1232 | 39,0 |
| | | 90 | 84 | 68–93 | 1344 | 33,4 |
| | 2018 | 75 | 131 | 101–158 | 2096 | 53,6 |
| | | 90 | 143 | 117–165 | 2288 | 41,8 |
| Скарб | 2017 | 75 | 93 | 88–110 | 1488 | 33,4 |
| | | 90 | 94 | 88–110 | 1504 | 31,8 |
| | 2018 | 75 | 110 | 98–126 | 1760 | 36,7 |
| | | 90 | 118 | 109–126 | 1888 | 22,5 |
| Рагнеда | 2017 | 75 | 49 | 39–60 | 784 | 68,1 |
| | | 90 | 51 | 40–61 | 816 | 57,7 |
| | 2018 | 75 | 72 | 59–84 | 1152 | 40,4 |
| | | 90 | 75 | 69–81 | 1200 | 26,7 |
| Вектар | 2017 | 75 | 49 | 38–60 | 736 | 67,0 |
| | | 90 | 53 | 39–60 | 768 | 53,1 |
| | 2018 | 75 | 52 | 37–74 | 832 | 78,3 |
| | | 90 | 66 | 41–88 | 1056 | 79,0 |
| НСР _{0,05} – фактор А | 2017 | | 3,15 | X | X | X |
| | 2018 | | 5,03 | X | X | X |
| НСР _{0,05} – фактор В | 2017 | | 6,27 | X | X | X |
| | 2018 | | 10,37 | X | X | X |
| НСР _{0,05} – взаимод. А и В | 2017 | | 4,29 | X | X | X |
| | 2018 | | 6,44 | X | X | X |

В нашем исследовании установлено влияние увеличения ширины междурядий на продолжительность периода покоя. Так, увеличение продолжительности периода покоя клубней картофеля за годы исследований отмечена у всех изучаемых сортов от +1 день у сорта Скарб (2017 г.) до +14 дней у сорта Вектар (2018 г.). У сорта Бриз увеличение периода покоя отмечено в годды исследований +7 дн. в 2017 г. и +12 дн. в 2018, что статистически является достоверным. Период покоя клубней сорта Рагнеда за годы исследований является статистически недостоверным, что статистически подтверждается. Что касается сортов Скарб и Вектар, достоверное увеличение периода покоя клубней отмечено в урожае 2018 года + 8 и +14 дней соответственно сортам, выращенным при ширине междурядий 90 см (табл.).

В период хранения клубни из состояния покоя выходят не одновременно, это характеризует такой показатель, как интервал прораста-

ния. Наименьший интервал прорастания отмечен у сорта Рагнеда – 12 дней (от 69 до 81 дн.) со средним периодом покоя 75 дней, выращенных при ширине междурядий 90 см, а наибольший у сорта Бриз с интервалом прорастания от 101 до 158 дней (57 дн.) в урожае 2018 года. Увеличение ширины междурядий с 75 до 90 см свидетельствует о снижении коэффициента вариации (C_v). Так, наиболее низким данный критерий был у сорта Скарб – 22,5 % с шириной междурядий 90 см, а наибольший у сорта Вектар – 79,0 %, выращенного с шириной междурядий 90 см.

В течение периода покоя клубням для выхода из состояния покоя необходима определённая сумма температур. Сумма температур, получаемая клубнями, непосредственно зависит от периода покоя и температуры, при которой хранятся клубни. Согласно данным установлено, что клубням, выращенным при ширине междурядий 90 см, необходимо большее количество положительных температур (табл.).

Основным фактором, определяющим продолжительность физиологического периода покоя клубней картофеля, является сортовая особенность. Согласно дисперсионному анализу установлено влияние увеличения ширины междурядий на продолжительность физиологического периода клубней у сорта Бриз и сортов Скарб и Вектар урожая клубней 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Картофель / Под ред. Н. А. Дорожкина. – Минск: Ураджай, 1972. – 448 с.
2. Картофель / Под ред. Н. С. Бацанова. – М.: Колос, 1970. – 376 с.
3. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]; под общ. ред. С. А. Банадысева. – Минск, 2003. – 137 с.

УДК 635.21:631.17:581.16:521:631.531.1

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. Н. СИДОРЕНКО, канд. с.-х. наук, зав. отделом; e-mail: sidorenkotamara@mail.ru;
Л. Г. ТИХОНОВА, ст. науч. сотрудник; e-mail: goshos@mail.gomel.by
РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси,
а/г Довск, Беларусь

В последние двадцать лет в Беларуси, в связи с изменением климата, произошли существенные изменения в фитопатологической ситуа-

ции на картофеле. Усилилась вредоносность фитофтороза, альтернариоза, черной ножки, всех видов парши. Все больше ущерб посадкам картофеля стали причинять резиновая, белая, розовая и кольцевая гнили [1]. Особенно возросла вредоносность вирусных болезней, что связано с изменением штаммового состава вирусных болезней, а также с изменением численности и видового состава тли, основных переносчиков вирусов [2]. Вредоносность вирусных болезней достигает 70–85 %. Каждый дополнительный процент поражения тяжелыми формами вирусных болезней (Y-,L-,A-вирусы) посадок картофеля приводит к снижению урожайности клубней на 0,5–0,6 % [3].

Наибольший урон картофелеводству наносит Y-вирус картофеля. В Европейских странах отмечается широкое распространение некротического штамма Y-вируса (Y^{NTN}). Опасность его появления связана с тем, что сорта, считавшиеся устойчивыми к YВК, оказались восприимчивыми к новому штамму этого вируса, который вызывает некротические кольцевые некрозы на клубнях. Пораженные клубни теряют пищевую ценность. Существенно возросла вредоносность, особенно в южных районах, ранее считавшихся малораспространенными для вирусов А, F и особенно М- вирус. Вирусы X и S, которые вызывают незначительное снижение урожайности при смешанной инфекции с Y-,M-,L-,A- вирусами, синергическим действием могут значительно снизить урожай картофеля [4, 5, 6].

В связи с тем, что в последние годы в республике возрос уровень интродукции сортов иностранной селекции, ситуация с распространением вирусных болезней и структура их популяций может измениться. Поэтому изучение современной вирусологической ситуации является актуальным.

Определение скрытой вирусной инфекции и дифференциацию вирусов X, Y, S, M, L осуществляли с помощью метода иммуноферментного анализа (ИФА) на основе реагентов производства ВНИИКХ (Россия), вируса А – наборов производства Швейцарии BIOREBA AG.

Иммуноферментный анализ проводился в лаборатории иммунодиагностики в соответствии с методическими рекомендациями согласно инструкций НПО по картофелеводству (Россия) [7].

В период бутонизации – цветения осуществлены маршрутные обследования посадок картофеля (семеноводческих, товарных, а также личных подсобных хозяйств) в Гомельской области Республики Беларусь. Изучение вирусологической ситуации проводилось в двух кар-

тофелепроизводящих районах: Буда-Кошелевском и Кормянском районах.

Как показали данные, полученные при проведении иммуноферментного анализа по видовому составу вирусов в *Фермерском хозяйстве «Ковгонов В.Ф.»*, на сорте Гала – 20 га, (4-я репродукция) наблюдалась значительная (до 27,6 %) пораженность тяжелыми формами вирусных болезней. Такими как скручивание листьев и морщинистая мозаика (6,4 %), вызываемая L – вирусом, складчатая мозаика или курчавость листьев, A – вирусом (19,1 %), полосчатая мозаика и крапчатость с волнистостью листа (до 2,1 %), вызываемая некротическим Y-вирусом картофеля. Кроме этого легкими формами вирусной инфекции – 61,7 %, из них X – 4,3, S – 23,4, M – 34,0 %.

Сорт Вектар (4-я репродукция) – 10 га, смесь сортов Зорачка + Скарб – 11 га, на 87,2 % поражены вирусами, мозаичным закручиванием листьев – 30,0 % (M-вирус), обыкновенная мозаика – 2,1 (X – вирус), слабая морщинистость листьев – 31,7 (S – вирус), скручиванием листьев и морщинистой мозаикой – 4,3 (L – вирус), курчавостью листьев – 14,9 % (A – вирус), 4,2 % (Y-вируса).

КСУП им. «Володарского», посадки картофеля сортов Рагнеда + Янка (смесь) поражены легкими формами вирусной инфекции – 37,3 %, из них S – 23,0, M – 14,3 %. Тяжелые формы вирусных болезней составили 42,2 % – скручиванием листьев и морщинистой мозаикой (10,9 %) вызываемая L - вирусом, складчатой мозаикой или курчавостью листьев вирус A - 18,5 %, полосчатой мозаикой и крапчатостью с волнистостью листа (до 12,8 %), вызываемой некротическим Y-вируса картофеля

Посадки сорта Уладар (элита) в смеси с сортом Янка на 45,5 % поражены легкими формами вирусов, мозаичное закручивание листьев составило – 24,3 % (M-вирус), обыкновенная мозаика – 10,4 (X – вирус), слабая морщинистость листьев – 10,8 (S – вирус). Установлены тяжелые вирусы (12,9 %), скручивание листьев и морщинистая мозаика – 8,6 (L – вирус), курчавость листьев – 4,3 % (A – вирус), табл. 2.

Таблица 2. Распространенность вирусов картофеля в посадках картофеля Гомельской области, 2016 г.

| Район | Поражено вирусами, % (ИФА) | | | | | | |
|------------------|----------------------------|-----|------|------|-----|-----|-------|
| | X | Y | S | M | L | A | Итого |
| Кормянский | 7,4 | 7,2 | 24,2 | 26,4 | 7,5 | 9,5 | 82,2 |
| Буда-Кошелевский | 6,7 | 5,3 | 14,5 | 35,6 | 3,7 | 1,5 | 67,3 |
| Среднее | 7,1 | 6,3 | 19,4 | 31,0 | 5,6 | 5,5 | 74,9 |

По результатам ИФА установлено, сорт Рагнеда (1-я репродукция) в ОАО «УваровичиЭлит» на 8,7 % был поражен мозаичным закручиванием листьев (М-вирус), сорт Лиляя 4,0 га (2-я репродукция) на 2,2 % морщинистой мозаикой листьев (L – вирус). Установлено поражение семеноводческих посадок картофеля репродукции суперэлита сортов: Бриз, Янка, Рагнеда легкими формами вирусов на 10,6 % из них 8,5 % (S – вирус), 2,1 % (M - вируса).

При проведении иммуноферментного анализа по видовому составу вирусов в ФХ «Агро-Дуравичи» установлено поражение тяжелыми формами до 29,1 %, такими как скручивание листьев и морщинистая мозаика – 4,2 (L – вирус), курчавость листьев – 8,9 % (A – вирус), 16,0 % (Y-вируса). И легкие формы вирусной инфекции находились в пределах от 49,5 % на одном поле и 72,0 % на втором поле, из них X – 31,3, S – 26,2, M – 64,0 %.

Сорт Бриз (массовая репродукция) на 49,5 % оказался поражен легкими вирусами, мозаичным закручиванием листьев – 28,0 % (M-вирус), обыкновенная мозаика – 15,3 (X – вирус), слабая морщинистость листьев – 6,2 (S – вирус). Установлено поражение тяжелыми формами до 17,1 %, такими как скручивание листьев и морщинистая мозаика – 4,2 (L – вирус), курчавость листьев – 4,9 % (A – вирус), 8,0 % (Y-вируса).

На сорте Уладар (массовая репродукция) поражение легкой формой вирусов составило 72,0 %, из них с закручиванием листьев до 36,0 % (M-вирус), обыкновенной мозаикой – 16,0 (X – вирус), слабой морщинистостью листьев – 20,0 (S – вирус). А также установлено поражение и тяжелыми формами до 12,0 %, такими как крапчатость с волнистостью листа (до 8,0 %), вызываемой некротическим Y-вируса картофеля, курчавостью листьев – 4,0 % (A – вирус), табл. 2.

В частном секторе (деревня Сырск Кормянского района) посадки массовых репродукций по результатам ИФА поражены легкими формами вирусной инфекции на 84,0 %, тяжелыми формами до 38,5 %. Распространение имела крапчатая и полосчатая мозаика (24,0 %), вызываемая некротическим Y-вируса картофеля, мозаичное закручивание листьев – 56,0 % (M-вирус), скручивание листьев картофеля (14,5 %) вызываемое L – вирусом, вирус – S – 56,0 %, вирус – X – 28,0 %.

В частном секторе а.г. Уваровичи Буда-Кошелевского района (посадки массовых репродукций) по результатам ИФА установлено поражение легкими формами вирусов XSM – 92,6 %, тяжелыми формами LYA – 32,0 %. Наибольшее распространение имела полосчатая мозаика

ка и крапчатая мозаика Y-вирус (16,0 %) и L – вирус (16,0 %) скручивание листьев картофеля, мозаичное закручивание листьев 32,0 % (M-вирус), 52,0% (S – вирус), 8,6,0 % (X – вирус).

В результате визуальной диагностики было установлено, что на товарных посадках пораженность растений картофеля вирусными болезнями была выше, чем на семенных, и во многом зависела от их сортового и репродукционного состава. Доминирующими типами вирусных болезней в посадках картофеля различных категорий хозяйств Гомельской области оказались: мозаичное закручивание листьев (21,0 %), обыкновенная и крапчатая мозаики (24,7–6,2), и складчатая мозаика картофеля (13,2 %).

При изучении общей ситуации распространения вирусных болезней в исследуемых районах Гомельской области по самому высокому поражению (82,2 %), выделен Кормянский район, немного меньшим их распространение отмечено для Буда-Кошелевского района (67,3).

Наибольшее количество посадок картофеля, пораженных тяжелыми симптомами вирусных болезней (морщинистая, полосчатая, складчатая мозаики и скручивание листьев), наблюдалось в посадках Кормянского района (94,5 %).

Анализ видового состава возбудителей вирусных болезней в Гомельской области позволил установить, что вирусы X, Y, S, M, L, A распространены повсеместно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск, Белпринт, 2005.
2. Изменение видового состава переносчиков вирусов картофеля по итогам многолетнего мониторинга / В. Н. Зейрук [и др.] // Картофелеводство. – 2008. – Т. 14. – 391–395 с.
3. Блоцкая, Ж. В. Вирусные, виroidные и фитоплазменные болезни картофеля / Ж. В. Блоцкая. – Минск: Тэхналогія, 2000. – 120 с.
4. Le Romancer M et.all Biological characterization of various geographical isolates of potato virus Y inducing superficial necrosis on potato tubers // Plant Pathology. – 1994, №43. – P. 138–144.
5. Вайдemann, Х. Л. Новый опасный штамм вируса Y картофеля в Европе / Х. Л. Вайдemann, Д. Шпаар, Ж. В. Блоцкая // Весні ААН РБ. – 1999. – №1. – С. 48–51.
6. Шпаар, Д. Новый штамм вируса Y картофеля / Д. Шпаар // Защита растений. – 1995. – №6. – С.43.
7. Инструкция по использованию иммуноферментного диагностического набора для определения вирусов картофеля / ВНИИКХ им. Лорха. – Кореново, 2011.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПОЛИБАКТ И БИОЛИНУМ 50% НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ПРОРОСТКОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

А. А. СНЕЖИНСКИЙ, аспирант; e-mail: Snejok32142017@mail.ru
РУП «Институт льна»,
аг. Устье, Беларусь

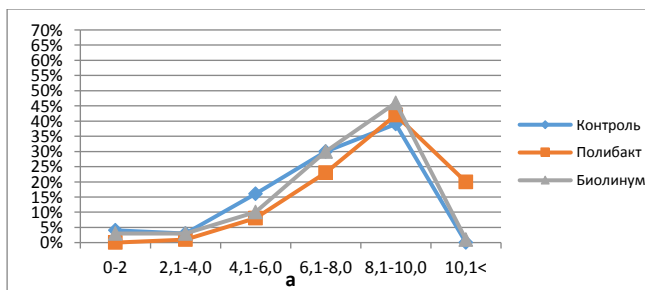
Общеизвестно, что начальные фазы развития полевых культур в значительной степени определяют последующий онтогенез растений вследствие своей чувствительности к неблагоприятным факторам внешней среды [1]. Основными показателями дальнейшего развития растений служат энергия прорастания и всхожесть семян. Низкая лабораторная всхожесть семян свидетельствует о слабом развитии корней и низком уровне гормонов, находящихся в семенах, а это означает, что пониженная стрессоустойчивость таких растений в процессе вегетации в будущем неизбежна, что влечет за собой и нестабильность урожаев не только льна-долгунца, но и других культур [2]. Это определило разработку защитных мероприятий, которые можно применять по-разному: обрабатывать семена различными веществами, что используется с 50-х годов прошлого века [1], или обрабатывать почву биологически активными веществами. Последний прием получил свое развитие только в последние годы. Поэтому мы поставили перед собой задачу: определить насколько эффективно проявляется применение этих приемов на прорастание семян льна-долгунца сорта Грант. В первом случае обрабатывали семена препаратом Биолиnum 50 %, который предназначен для повышения обеспеченности растений фосфором и азотом, обеспечивает увеличение урожайности льносоломы на 10 %, семян – на 9,4 %, снижает дозы вносимых азотных и фосфорных удобрений на 10 и 20 кг/га д.в. соответственно. Также использовали Полибакт – комплексный микробный препарат, который предназначен для восстановления микробоценоза почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Он стимулирует жизнедеятельность микроорганизмов основных эколого-трофических групп, ускоряет процессы минерализации растительных остатков в почве. Характеризуется фитопротекторным, ростстимулирующим, деструктивным, фосфатмобилизующим и азотфиксирующим свойствами. В качестве питательной среды для выращивания семян в лабораторных условиях исполь-

зовали водный раствор с добавлением Полибакта из расчета 15 мл/л воды.

Анализ лабораторной всхожести, проведенный согласно СТБ 1123-98 [3], показал отсутствие существенных различий изучаемых вариантов. Лабораторная всхожесть в варианте с применением препарата Полибакт составила 94 %, в варианте с применением Биолинума 50 % - 93 % и в контрольном варианте – 92 %, что соответствует первому классу качества семян. Рассматриваемые варианты отличались не только по длине корней, но и по длине проростков (рисунок). Так, в варианте с применением Полибакта средние показатели длины проростков и корней были выше относительно контрольного варианта в 1,2 раза и в 1,6 раза соответственно, а относительно варианта с применением Биолинума – в 1,1 раза и 1,4 раза соответственно (таблица).

Влияние препаратов Полибакт и Биолиnum 50 % на длину проростков и корней льна-долгунца (на 7 день)

| Варианты | Проростки | | | Корни | | |
|----------|-----------|-----------------------------|------|-----------|-----------------------------|------|
| | Длина, см | Отклонение от контроля, +/- | | Длина, см | Отклонение от контроля, +/- | |
| | | см | % | | см | % |
| Контроль | 7,1 | – | – | 6,3 | – | – |
| Полибакт | 8,6 | 1,5 | 21,1 | 10,0 | 3,7 | 58,7 |
| Биолиnum | 7,5 | +0,4 | 5,6 | 6,9 | 0,6 | 9,5 |



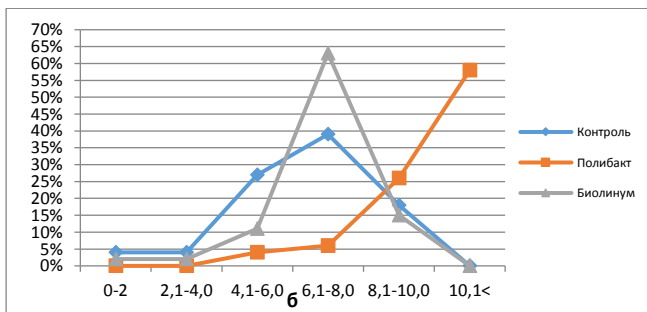


Рис. Влияние изучаемых препаратов Полибакт и Биолиnum 50 % на длину корней (а) и проростков (б)

Кривые графиков показывают, что при обработке препаратом Биолиnum 50 % проросшие семена с ростками выше 10 см как первичного стебля, так и корня практически отсутствовали, в то время как при наличии в растворе для проращивания препарата Полибакт часть семян сохраняет способность к стрессоустойчивости на начальных этапах онтогенеза благодаря сохранению в популяции семян с более интенсивным ростом как проростков, так и первичных корней.

Этот вопрос мы изучали на примере сорта Грант белорусской селекции, производственные посевы которого только за последние три года увеличились в 5,3 раза и в 2018 году составили 19,3 тыс. га. Вполне возможно, что на других сортах изученные нами препараты будут еще более эффективны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика ранней диагностики эффективности защитно-стимулирующих составов для обработки семян льна масличного / И. А. Голуб [и др.]. – Минск, 2018 – 15 с.
2. Реакция сортов пшеницы на обработку семян стробилуринсодержащими препаратами / С. Г. Морнечева [и др.] // Защита и карантин растений. – 2019. – № 2. – С. 13–14.
3. СТБ 1123 – 98: Семена зернобобовых, масличных и технических культур. Отбор образцов. – М., 1998 – 10 с.

БИОЛОГИЗАЦИЯ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ДЕГРАДАЦИИ

С. А. ТАРАСОВ, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
г. Курск, Россия

Почвы являются основным средством сельскохозяйственного производства. Поэтому для решения проблемы обеспечения продовольственной безопасности любого государства почвозащитное и природоохранное землепользование должно быть приоритетным направлением его социально-экономической политики. Несмотря на то, что по определению деградация почвенного покрова происходит в результате совокупного действия процессов природного и антропогенного характера, тем не менее, именно антропогенная деятельность является определяющей в интенсивности проявления тех или иных видов деградации почв. Н. Н. Терещенко, А. Б. Бубина [6] отмечают, что современная сельскохозяйственная деятельность человека стала мощным экологическим фактором, который глобально влияет на почвенные процессы и изменение состояния сопряженных с почвой экосистем. По мнению Н. Б. Хитрова и соавторов [8], процессы деградации почв сельскохозяйственного назначения – это закономерная реакция природных систем на неадаптивные антропогенные воздействия, которые осуществляются без учета законов их развития и функционирования. Очевидно, что инициация и использование в системах земледелия природных механизмов управления продукционным процессом при возделывании сельскохозяйственных культур будет способствовать устранению дисбаланса между антропогенной деятельностью и окружающей природной средой, созданию условий для расширенного воспроизводства плодородия почв и снижения интенсивности процессов их деградации. М. И. Лопырев и соавторы [4] отмечают: «... человек в своей деятельности должен имитировать природные процессы, подражать природе, «умеющей» создавать ландшафты с экологическим равновесием». Перспективным направлением защиты почв от деградации в земледельческой практике является биологизация земледелия, которая предполагает интенсификацию и максимальное насыщение систем земледелия биологическими элементами [3], переход к адаптивному использованию антропогенных факторов. Биологизация земледелия не

исключает применения минеральных удобрений. Предпосылками для повышения роли отдельных природных механизмов, направленных на формирование продуктивности культур в земледельческой практике, наряду с использованием традиционных химических и техногенных средств интенсификации земледелия, является одинаковая направленность их действия. Например, культивируемые растения получают элементы минерального питания как за счет микробной минерализации послеуборочных растительных остатков (природный механизм интенсификации), так и за счет внесения минеральных удобрений (химико-техногенный механизм интенсификации).

В условиях Центрального Черноземья Российской Федерации наиболее ощутимый ущерб проявляется при действии на почвенный покров водной эрозии, физической деградации и дегумификации почв [7]. К деградации почв относится также сокращение численности и видового разнообразия почвенных микроорганизмов, смена их типичных доминантов [2], так как последствием является потеря функции почвы как саморегулирующейся системы.

Существует мнение, что наиболее эффективным приемом борьбы с водной эрозией почв является окультуривание смытых почв на склоновых землях, направленное на улучшение водно-физических свойств за счет повышения содержания гумуса и упрочнение структуры почвенных агрегатов с помощью соответствующих агротехнических мероприятий (внесение органических и минеральных удобрений, известкование почв и т.п.). Дополнительным фактором, обеспечивающим снижение водно-эрозионных процессов на окультуренных почвах склонов, является мощное развитие на них растительного покрова [5]. А. Г. Гурин и соавторы [1] отмечают, что в промышленных садах Центрального Черноземья снижение проявления эрозионных процессов и воспроизводство плодородия почв должно быть организовано на биоценотической основе, предполагающей замену парового содержания почв полосным задернением их многолетними травами. При такой организации содержания почв в садах снижается интенсивность проявления водной эрозии, происходит быстрое восстановление утраченной структуры и улучшение других агрофизических свойств почв, определяющих их плодородие.

В наших исследованиях установлено, что интенсификация процессов минерализации и гумификации послеуборочных растительных остатков может быть достигнута за счет обработки их перед заделкой в почву микробным препаратом Трихофит, содержащим живую культуру микроорганизмов-целлюлозолитиков, и регулятором роста растений

Витазим. Препарат Витазим стимулирует не только рост и развитие растений, но и целлюлозолитическую активность внесенных и аборигенных микроорганизмов-целлюлозолитиков почвы. Повышение целлюлозолитической активности особенно актуально для смытых почв на склоновых землях, так как в результате ускорения минерализации и гумификации послеуборочных растительных остатков повышается их реальное и потенциальное плодородие. В сравнении с контролем (обработка послеуборочных растительных остатков водой) использование микробного препарата и регулятора роста растений в условиях 2016 года увеличивала степень деструкции послеуборочных растительных остатков на 21,6 %, в 2017 году – на 24,0 % и в 2018 году – на 20,6 %.

Анализ научных публикаций и результаты собственных исследований позволяют сделать вывод, что интенсификация продукционного процесса за счет актуализации биологических факторов является перспективным направлением защиты почв от деградации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурин, А. Г. Проблемы сохранения почвы от эрозии в промышленных садах Центрально-Чернозёмного региона / А. Г. Гурин, С. В. Резвякова, Н. Ю. Ревин // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 4 (67). – С. 32–42.
2. Звягинцев, Д. Г. Почва и микроорганизмы / Д. Г. Звягинцев. – М.: Изд-во Московского университета, 1987. – 256 с.
3. Лобков, В. Т. Опыт Орловской области в разработке и практической реализации биологизированных систем земледелия / В. Т. Лобков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 2 (22). – С. 55–59.
4. Лопырев, М. И. Рациональная организация агроландшафтов - основа сохранения природных ресурсов и повышения продуктивности земель / М. И. Лопырев, Е. В. Недикова, В. Д. Постолов, В. В. Адрихин // Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 3–6.
5. Петелько, А. И. Почвозащитные мероприятия по борьбе с водной эрозией / А. И. Петелько // Природообустройство. – 2011. – № 4. – С. 16–19.
6. Терещенко, Н. Н. Микробиологические критерии экологической устойчивости почвы и эффективности почвозащитных технологий / Н. Н. Терещенко, А. Б. Бубина // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2009. – № 3 (7). – С. 42–62.
7. Трофимова, Т. А. Оценка степени деградации черноземов ЦЧР и выбор оптимального способа основной обработки почвы / Т. А. Трофимова, С. И. Коржов, А. В. Дедов, В. Н. Образцов // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 3 (66). – С. 63–70.
8. Хитров, Н. Б. Проблемы деградации, охраны и пути восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения / Н. Б. Хитров, А. Л. Иванов, А. А. Завалин, М. С. Кузнецов // Вестник аграрной науки. – 2007. – № 6. – В. 9. – С. 29–32.

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНЫХ ПРИЕМОВ СОРТОВОЙ АГРОТЕХНИКИ

М. С. ТКАЧ, аспирант; e-mail: margaritatkach93@gmail.com;
З. С. ВОРОНЮК, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
Институт риса НААН Украины,
г. Скадовск, Украина

Рис (*Oryza sativa* L.) является одной из самых распространенных и востребованных продовольственных культур во многих странах мира.

В Украине рис возделывается в специализированных рисовых севооборотах на рисовых оросительных системах инженерного типа. Занимаемые площади ежегодно составляют 10–12 тыс. га, а объемы производства зерна риса – около 62–65 тыс. т. Качество получаемой продукции рисоводства в Украине высоко оценено на международном уровне, что подтверждается Сертификатом качества и соответствия мировым стандартам от европейского центра изучения рынка (Брюссель, 2004 г., 2005 г.).

Однако отрасль рисоводства в Украине очень высокзатратная – повышение ее эффективности за счет усовершенствования технологических приемов выращивания, в том числе приемов сортовой агротехники, с целью увеличения продуктивности риса и улучшения качества получаемой продукции является актуальным направлением при проведении научных исследований.

Для выполнения поставленных задач в условиях краткосрочного полевого опыта на РЗС Института риса НААН высевали три сорта риса: Лазурит, Консул (ранне- и среднеспелый соответственно, подвид *japonica*), Маршал (среднеспелый, подвид *indica*) на двух фонах минерального питания – $N_{120}P_{30}$ (умеренный) и $N_{180}P_{60}$ (повышенный). Схемой трехфакторного опыта также предусматривалось три срока посева: начало определяется датой устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха через 10–12 °С (25–28.04).

Известно, что рисовая крупа имеет высокую питательную ценность и вкусовые качества, которые определяются ее биохимическим составом. Последний в значительной мере предопределяет технологические свойства зерна, связанные с переработкой его в крупу. В частности, увеличение содержания белка в зерне не только повышает биологическую ценность крупы, но и укрепляет структуру эндосперма, что способствует увеличению выхода целого ядра [1, 2].

Как показали результаты лабораторных анализов, содержание белка в зерне риса в значительной степени зависело от условий года – средние значения этого показателя по вариантам опыта были выше в 2017 году, что очевидно связано с более высоким температурным режимом в период налива и дозревания зерна (табл. 1).

Таблица 1. Влияние фона минерального питания и сроков посева на содержание белка в зерне современных сортов риса, %

| Сорт риса | Годы исследований | Фон минерального питания | | | | | | Среднее по сортам |
|-----------|-------------------|----------------------------------|------|------|----------------------------------|------|------|-------------------|
| | | N ₁₂₀ P ₃₀ | | | N ₁₈₀ P ₆₀ | | | |
| | | сроки посева | | | | | | |
| | I | II | III | I | II | III | | |
| Лазурит | 2017 | 7,73 | 7,80 | 6,78 | 8,60 | 8,26 | 7,45 | 7,8 |
| | 2018 | 9,52 | 6,82 | 7,09 | 7,58 | 7,33 | 7,10 | 7,6 |
| | среднее | 8,63 | 7,31 | 6,94 | 8,09 | 7,80 | 7,28 | 7,7 |
| Консул | 2017 | 7,68 | 6,16 | 7,68 | 8,19 | 7,25 | 6,33 | 7,2 |
| | 2018 | 7,80 | 5,65 | 7,49 | 7,02 | 6,02 | 7,32 | 6,9 |
| | среднее | 7,74 | 5,91 | 7,59 | 7,61 | 6,64 | 6,83 | 7,1 |
| Маршал | 2017 | 7,51 | 6,76 | 6,17 | 6,94 | 6,24 | 6,55 | 6,7 |
| | 2018 | 6,48 | 5,94 | 6,16 | 6,31 | 5,70 | 6,67 | 6,2 |
| | среднее | 7,00 | 6,35 | 6,17 | 6,63 | 5,97 | 6,61 | 6,5 |

Наибольшее содержание белка (до 9,52 %) отмечалось в зерне риса сорта Лазурит, зерно риса индийского подвида (сорт Маршал) характеризовалось низким содержанием этого вещества.

В зерне риса всех сортов больше белка накапливалось при ранних сроках посева; снижение содержания этого вещества на вариантах более поздних сроков посева составляло от 0,42 % до 1,25 %.

Что касается фона минерального питания, то в год с более высоким температурным режимом в период дозревания культуры (первая половина сентября) больше белка в зерне накапливалось на варианте с внесением повышенной дозы азота, в более прохладных условиях на этом варианте отмечалось снижение содержания белка в зерне у риса сортов Лазурит и Консул, сорт индийского подвида (Маршал) реагировал более индифферентно.

Наибольшее содержание крахмала отмечалось в зерне риса сорта Маршал. Более крахмалистым зерно риса формировалось в условиях 2017 года по сравнению с 2018 годом. В целом прослеживается тенденция снижения содержания углеводов в зерне риса на вариантах с внесением повышенных доз минеральных удобрений. Однако у сортов риса с более продолжительным периодом вегетации (Консул, Маршал) в прохладный по погодным условиям год на высоком фоне питания

отмечалось некоторое повышение содержания крахмала в зерне на 1,8–5,1 % по сравнению с менее удобренными вариантами.

Таблица 2. Влияние фона минерального питания и сроков посева на содержание крахмала в зерне современных сортов риса, %

| Сорт риса | Годы исследований | Фон минерального питания | | | | | | Среднее по сортам |
|-----------|-------------------|----------------------------------|------|------|----------------------------------|------|------|-------------------|
| | | N ₁₂₀ P ₃₀ | | | N ₁₈₀ P ₆₀ | | | |
| | | сроки посева | | | | | | |
| | I | II | III | I | II | III | | |
| Лазурит | 2017 | 64,7 | 61,1 | 64,9 | 59,4 | 59,4 | 60,1 | 61,6 |
| | 2018 | 64,1 | 59,0 | 60,6 | 55,9 | 66,1 | 57,4 | 60,5 |
| | среднее | 64,4 | 60,0 | 62,8 | 57,6 | 62,8 | 58,8 | 61,1 |
| Консул | 2017 | 66,9 | 69,9 | 66,1 | 67,1 | 65,7 | 64,5 | 66,7 |
| | 2018 | 67,2 | 62,6 | 61,2 | 64,4 | 66,1 | 68,0 | 64,9 |
| | среднее | 67,0 | 66,2 | 63,7 | 65,7 | 65,9 | 66,3 | 65,8 |
| Маршал | 2017 | 66,3 | 69,5 | 69,9 | 69,2 | 64,3 | 66,3 | 67,6 |
| | 2018 | 62,4 | 64,4 | 61,4 | 66,0 | 68,5 | 69,2 | 63,7 |
| | среднее | 64,3 | 67,0 | 65,6 | 67,6 | 66,4 | 67,7 | 65,6 |

При этом на среднем фоне питания более крахмалистое зерно у риса всех сортов формировалось на раннем сроке посева, а на варианте с внесением повышенной дозы минеральных удобрений на поздних сроках посева содержание крахмала в зерне риса повышалось на 0,6–1,8 %.

Таким образом, биохимический состав зерна риса в значительной мере зависит от агротехники возделывания культуры и погодных условий года. По результатам наших исследований, физиологически более ценное зерно риса формируется при ранних сроках посева на высоком и сбалансированном фоне минерального питания. Сортовой особенностью риса сорта Лазурит является повышенное содержание белка в зерне, поэтому целесообразно использовать крупу этого сорта для более глубокой переработки и изготовления продукции для диетического питания с повышенным содержанием белка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерыгин, П. С. Физиология риса / П. С. Ерыгин // Физиология сельскохозяйственных растений : сб. научн. ст. – М. : МГУ, 1969. – Т.5. – Ч.2. – С. 119–240.
2. Ляховкин, А. Г. Рис. Мировое производство и генофонд / А. Г. Ляховкин. – СПб., 2005. – 287 с.

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

С. В. ФИЛИПЧЕНКО, науч. сотрудник;

С. В. КРАВЦОВ, канд. с.-х. наук, доцент;

Н. В. ГАНДЫЛЕВА, ст. науч. сотрудник; e-mail: goshos-nan@yandex.by

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная станция» НАН Беларуси,
аг. Довск, Беларусь

В настоящее время в условиях дефицита ресурсов весьма актуальной задачей является снижение ресурсоемкости и себестоимости производимой продукции растениеводства. Следовательно, разработка и внедрение новых ресурсосберегающих технологий и систем земледелия должно стоять одним из приоритетных направлений сельскохозяйственной науки и производства. Исследования показывают, что одним из важных резервов снижения энергозатрат в земледелии является совершенствование структуры посевных площадей, систем севооборотов, а также технологий обработки почвы, посева и их сочетания с системой удобрений и защиты растений. За счет подбора менее энергоемких культур, рационального их сочетания и улучшения режимов использования в севооборотах можно на 20,0–25,0 % сократить потребление минеральных удобрений, в особенности азотных и химических средств защиты растений.

Оптимизация обработки почвы важна не только с экономической, но и с природоохранной точки зрения. Считается общепризнанным, что обработка почвы, несмотря на всю важность и незаменимость ее, является самым сильным природоразрушающим агроприемом. По оценкам ученых ежегодно в мире из хозяйственного пользования из-за водной и ветровой эрозии, обусловленных несовершенством технологий механической обработки почвы, а также машин и орудий, используемых для ее проведения, выпадает 5,0–7,0 млн га пашни. Актуальной эта проблема является и в Беларуси. За последние 15–20 лет площадь эродированных земель в республике увеличилась с 2,1 до 3,8 млн га и процессы эти усиливаются, несмотря на проводимые защитные мероприятия. Снижение урожая на такой пашне достигает 36,0 % [2].

Высокая затратность традиционной обработки почвы требует новых подходов при проведении этой операции. Целью выбора способа обработки должна быть не максимальная урожайность, а минимальные затраты на единицу произведенной продукции с максимальным эко-

номическим эффектом и сохранением плодородия почвы. Добиться этого можно за счет минимализации основной обработки почвы, а также использования комбинированных агрегатов, способных совмещать две и более технологических операций. Исследования по обработке почвы должны сводиться к решению вопросов, касающихся определения глубины и частоты ее проведения, т. е. бесплужная, или с оборотом пласта, глубокая или мелкая, поверхностная или нулевая [1].

Задачей наших исследований являлось определение влияния различных систем основной обработки супесчаной почвы на урожайность озимой пшеницы в звене полевого севооборота.

Опыты проводились в РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси в 2016–2018 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой песком и с глубины 80 см мореной супесью со следующими агрохимическими показателями: rN_{KCl} 5,9–6,1; содержание P_2O_5 и K_2O соответственно 280–320 и 200–240 мг/кг почвы, гумус – 2,1 %.

Исследования проводились в звене зернового севооборота:

1. Озимая пшеница.
2. Яровой рапс.
3. Кукуруза.

На озимой пшенице Элегия проведен учет перезимовки, засоренности и сохранности растений. Густота стояния растений после появления полных всходов изменялась по вариантам опыта. Наибольшее количество растений наблюдалось на вариантах 2 и 3, что составило 487 и 483 шт./м² соответственно. Меньшая густота стояния растений была на неглубокой обработке почвы – 430 шт./м². Что касается гибели растений после перезимовки, то она была незначительная, это связано с благоприятными погодными условиями в процессе зимовки.

За период вегетации растений также наблюдалась гибель растений озимой пшеницы и изменялась в зависимости от способа основной обработки почвы. Так, наибольшая сохранность растений озимой пшеницы за период вегетации 94,5–96,4 % наблюдалась на вариантах вспашка, дискование и дискование + вспашка (табл. 1).

Таблица 1. Влияние основной обработки почвы на перезимовку, засоренность и сохранность озимой пшеницы Элегия, среднее 2016–2018 гг.

| Способ обработки почвы | Обработка почвы | К-во растений перед уходом в зиму, шт./м ² | % перезимовки | К-во сорняков, шт./м ² | Сохранность растений за период весенне-летней вегетации % |
|---|------------------------------------|---|---------------|-----------------------------------|---|
| Вспашка (контроль) | Д ₁₀₋₁₂ В ₂₀ | 476 | 96,0 | 172 | 94,5 |
| Комб. (мелкая 33,0 %) | Д ₁₀₋₁₂ В ₂₀ | 487 | 92,2 | 207 | 93,8 |
| Комб. (мелкая 67,0 %) вспашка оз. пшеница | Д ₁₀₋₁₂ В ₂₀ | 483 | 93,2 | 196 | 96,4 |
| Комб. (мелкая 67,0 %) вспашка кукуруза | 2Д ₁₀₋₁₂ | 442 | 92,1 | 254 | 94,6 |
| Мелкая | Д ₁₀₋₁₂ | 430 | 85,6 | 301 | 89,7 |

Наивысший уровень урожайности зерна озимой пшеницы за 3 года получен при применении комбинированной системы обработки почвы (мелкая 33,0 %) – 47,5 ц/га. На фоне двукратного дискования недобор зерна по отношению к вспашке составил 3,9 ц/га (8,5 %), а на фоне мульчирующей мелкой обработки почвы снижение урожайности было более значительным и составило 9,5 ц/га (14,1 %) (табл. 2).

Таблица 2. Влияние основной обработки почвы на урожайность зерна озимой пшеницы Элегия, 2016–2018 гг.

| Система обработки почвы | Обработка почвы | Урожайность зерна, ц/га | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------|------|------|-------------------|
| | | 2016 | 2017 | 2018 | Среднее за 3 года |
| Вспашка (контроль) | Д ₁₀₋₁₂ В ₂₀ | 44,6 | 46,1 | 47,5 | 46,1 |
| Комб. (мелкая 33,0 %) | Д ₁₀₋₁₂ В ₂₀ | 45,3 | 47,4 | 49,8 | 47,5 |
| Комб. (мелкая 67,0 %) вспашка оз. пшеница | Д ₁₀₋₁₂ В ₂₀ | 43,2 | 43,8 | 46,1 | 44,4 |
| Комб. (мелкая 67,0 %) вспашка кукуруза | 2Д ₁₀₋₁₂ | 40,3 | 42,0 | 44,2 | 42,2 |
| Мелкая | Д ₁₀₋₁₂ | 38,5 | 39,8 | 40,5 | 39,6 |
| НСР _{05, ц/га} | | 1,6 | 1,7 | 1,9 | |

ЛИТЕРАТУРА

- Булавин, Л. А. Минимализация обработки почвы: реальность и перспективы / Л. А. Булавин, А. П. Гвоздов, С. С. Небышинец // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – №6. – С. 34–37.
- Гвоздов, А. П. Эффективность различных способов основной обработки почвы и посева при возделывании озимой ржи / А. П. Гвоздов, С. С. Небышинец, Д. Г. Симченко, Н. Г. Бакач // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – №1. – С. 8–11.

ПРЕИМУЩЕСТВА СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ

А. А. ШАПОВАЛОВ, студент

ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко,
г. Луганск, Украина

Проблема обеспечения рационального питания человека является одной из важнейших задач научной и практической деятельности технологов питания. Фрукты и овощи выступают неотъемлемой составляющей рациона питания человека, поскольку содержат необходимые минеральные вещества, витамины, пищевые волокна и т. д. Однако и фрукты и овощи являются скоропортящимся и сезонным продуктом из-за высокого содержания влаги. Поэтому для обеспечения населения этими продуктами питания в течение года их необходимо консервировать.

Сублимационная сушка пищевых продуктов – это процесс, характеризующийся фазовым переходом льда в пар в условиях глубокого вакуума [1, 2].

Потребителями данных видов продуктов являются силовые структуры, пищевые концентраты производства, специальный контингент (геологи, спортсмены, космонавты). Хотя большинство людей до сих пор думают, что космонавты питаются пищей из тюбиков, но это уже давно не так. Пища в тюбиках занимала достаточно много места, а также имела большую массу, что ограничивала возможности транспортировки продуктов в космическое пространство. Поэтому на замену им пришли сублимационные продукты. Высокое качество и пищевая ценность готовых сублимированных фруктов и овощей объясняется тем, что обработке может подвергаться только свежее сырье. Несвежие продукты обработки не выдерживают [1, 3].

Основное преимущество сублимированных продуктов заключается в том, что, практически не изменяя своей формы, они обладают малым весом (вес сублимированных продуктов в среднем принимается от 1/5 до 1/10 начальной массы), долго хранятся (до 30 лет при добавлении в упаковку поглотителя кислорода), сохраняют правильную форму, витамины, микроэлементы, естественный запах и при этом остаются такими же питательными и вкусными при употреблении в пищу [3].

В одном из многочисленных научных исследований анализировалось влияние обработки методом сублимационной сушки ряда фрук-

тов и овощей (клубника, лайм, апельсин, черная смородина, брокколи и красный перец) на их питательные характеристики. Результаты показали, что клубника после обработки сохранила 100 % содержания витамина С и фенольных компонентов, при этом потеря «общей антиоксидантной способности» составила только 8 %. Для сравнения, у просто охлажденной клубники после 7 дней хранения потеря витамина С составила порядка 19 %, а «общей антиоксидантной способности» – 23 %, исследования обнаружили значительную потерю в фенольных компонентах – 82 % [5].

Были проведены исследования по изучению влияния длительности хранения продуктов на сохранность в них питательных свойств. В сельскохозяйственных институтах Чосера и Ньюкасла были выполнены эксперименты на предмет сохранности питательных характеристик клубники в течение 12 месяцев. Исследуемые образцы анализировались 1 раз в квартал в течение года на предмет содержания витаминов и минералов. Потери витамина С в продуктах составляли всего 1,8 % в месяц.

Таким образом, сублимационная сушка является оптимальным способом получения продуктов длительного хранения при максимальном сохранении их исходного качества, без использования консервантов и пищевых добавок, поскольку сегодня на первый план выходит степень натуральности и пищевая ценность продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов, Г. В. Вакуумная сублимационная сушка. Основные понятия и определения / Г. В. Семенов // Сублимационная сушка в фармацевтической и пищевой промышленности: матер. Междунауч. науч.-технич. конф. – М.: МГУПБ, 2005. – С. 92–98.
2. Что такое сублимация? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pohod.ru/material/pitanie/p_pitanie_chtotakoesublimaciia_a.html – Дата доступа: 25.03.2019.
3. Сублимационная сушка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xiron.-ru/content/view/30162/28/> – Дата доступа: 25.03.2019.
4. Сушеные плоды и овощи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.znaytovar.ru/s/Sushenye_plody_i_ovoshhi.html – Дата доступа: 25.03.2019.
5. Технология вакуумной сублимационной сушки фруктов, ягод и овощей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://yagodovod.com/news/236-tehnologija-vakuumnoi-sublimacionnoi-sushki-fruktoy-jagod-i-ovoschei.html> – Дата доступа: 25.03.2019.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТА ВИНОГРАДА СИРА В УСЛОВИЯХ КРЫМА

Н. А. ШМИГЕЛЬСКАЯ, канд. техн. наук, науч. сотрудник
лаборатории игристых вин
ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»,
г. Ялта, Республика Крым, Россия

Красные вина, в т. ч. и красные игристые, занимают достойное место на рынке вина, которое обусловлено как экономическими, так и социальными факторами - за счет гигиенических, питательных и лечебно-профилактических свойств. Общеизвестно, что на качество вина прежде всего влияет сорт винограда, а также почвенно-климатические условия его произрастания и технологические процессы производства. Однако одной из главных проблем производства высококачественной винопродукции, в т. ч. и красных вин, является дефицит сырьевых ресурсов. В связи с чем широко проводятся исследования по возможному использованию для производства красных вин разных сортов винограда, в том числе аборигенных, селекционных, клонов сортов, а также перспективных малораспространенных сортов [1–3]. Одним из таких сортов винограда является сорт Сира (Шираз), который был заложен некоторыми винодельческими предприятиями при восстановлении собственных виноградников. При этом закладка была произведена без научного обоснования. Известно, что виноград – является продуктом местности и качество винопродукции, произведенной из него, во многом зависит от условий его произрастания.

В связи с этим проведены исследования технологических показателей винограда сорта Сира в условиях Крыма для определения перспективности направления его использования.

Для технологической и биохимической оценки качества винограда изучали следующие показатели: массовые концентрации сахаров и титруемых кислот, активная кислотность (величина pH) в сусле, технологический запас фенольных (ТЗ ФВ) и красящих веществ (ТЗ КВ) в винограде, массовая концентрация фенольных (Фвисх.), в т.ч. красящих, веществ (Квисх.) в свежеотжатом сусле, монофенол-монооксигеназная (МФМО) и пероксидазная (П-ох) активности в свежеотжатом соке, мацерирующая (экстрагирующая) (Фвмац.) способность сусла [4]. Исследования проводили в течение четырех сезонов

виноделия в условиях микробиодела в трех параллельных последовательностях, обработку данных – методами математической статистики.

В исследуемом сорте винограда массовая концентрация сахаров в сусле находилась в пределах 199–212 г/дм³, что соответствует ГОСТ Р 53023-2008 «Виноград свежий машинной и ручной уборки для промышленной переработки. Технические условия». Массовые концентрации титруемых кислот в исследуемом сорте находились в диапазоне от 5,6 до 8,1 г/дм³, а показатель активной кислотности в пределах 2,9–3,1. На основе углеводно-кислотного комплекса суслу с целью определения направления использования сорта винограда определяли показатель технической зрелости (ПТЗ) и глюко-ацидометрический показатель (ГАП), которые в исследуемом сорте находились в диапазоне 167–208 и 2,5–4,1 соответственно. По совокупному учету данных показателей, согласно рекомендуемому диапазону значений, установленных для производства виноматериалов [5], сорт Сира может быть рекомендован для производства столовых и игристых виноматериалов.

При переработке винограда на виноматериалы особое внимание уделяется процессам окисления и мерам его предотвращения. В связи с этим изучались монофенол-монооксигеназная и пероксидазная активности суслу. Установлено, что сорт винограда Сира обладает низкой монофенол-монооксигеназной активностью суслу – 5,8–8,1 у. е., а также невысокой активностью пероксидазы – на уровне 0,4–0,7 у. е., что является благоприятным фактором для производства тонких малоокисленных виноматериалов для красных вин.

Специфичность красных вин, в т.ч. и игристых, обуславливается содержанием фенольного комплекса. Содержание фенольных, в т.ч. красящих, веществ в виноматериале зависит от потенциала винограда и способа переработки. В связи с этим в виноградной ягоде исследовали технологический запас фенольных, в т.ч. красящих, веществ, их исходное содержание, а также мацерирующую способность суммы фенольных, в т.ч. красящих, веществ в сусле (рисунок).

Установлено, что ТЗ ФВ находился достаточно в широком диапазоне – от 1330 до 2400 мг/дм³, а ТЗ КВ – от 480 до 1050 мг/дм³, в зависимости от года урожая. Отмечено, что после прессования ягод в суслу (переработка «по-белому» способу) переходит от 17 до 30 % суммы фенольных соединений от технологического запаса фенольных веществ (ФВисх/ТЗ ФВ), а красящих веществ – от 2 до 18 % (КВисх/ТЗ КВ). После 4-часового настаивания мезги в суслу экстрагируется от 22

до 48 % фенольных веществ от технологического запаса компонентов в винограде (ФВмац./ТЗФВ), в т. ч. красящих веществ – от 8 до 19 % (КВмац./ТЗКВ).

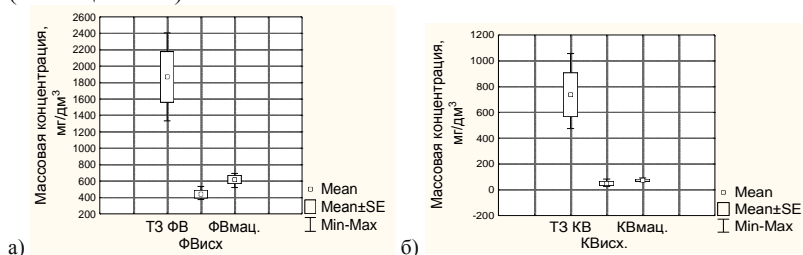


Рис. Показатели винограда при его технологической оценке: а – сумма фенольных веществ; б – красящих веществ

В результате проведенных исследований установлено, что сорт винограда Сира относится к группе малоокисляемых сортов, что обусловлено невысокой активностью оксидаз в сусле. При этом данный сорт обладает достаточно высокими показателями экстрагирующей способности фенольных, в т. ч. красящих веществ, что дает возможность вырабатывать из него экстрактивные, соответствующие типу «красные» вина. Таким образом, сорт винограда Сира может быть использован для производства красных виноматериалов для производства тихих и игристых красных вин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ технологических параметров винограда крымских аборигенных сортов: разработка информационных моделей / Е. В. Остроухова [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – № 2 (104). – С. 31–34.
2. Технологическая оценка клонов красных сортов винограда, интродуцированных из Франции, в условиях Крыма / А. Я. Яланецкий [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2011. – № 3. – С. 21–23.
3. Бедарев, С. В. Возможность производства красных игристых вин из сортов винограда селекции АЗОСВИВ / С. В. Бедарев, Т. И. Гугучкина, Г. Ю. Алейникова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 45 (3). – С. 140–150.
4. Методика оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям (РД 0033483.042-2005). Методические указания. – Ялта, 2005. – 22 с.
5. Шольц, Е. П. Усовершенствование технологии виноградных вин на основе новых показателей качества: дисс. ... д-ра техн. наук. – 05.18.07 / Е. П. Шольц. – Ялта, 1991. – 75 с.

СЕКЦИЯ 2 – ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК 575.17

ИДЕНТИФИКАЦИЯ АПОМИКСИСА У ОДУВАНЧИКА *TARAXACUM KOK-SAGHYZ* L. С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ДНК-МАРКЕРОВ

Г. Т. БАРИ, докторант

РГП «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК,
«Казахский национальный аграрный университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан

Род *Taraxacum*. – один из крупнейших в семействе *Asteraceae*. В настоящее время род насчитывает около 3000 видов, сгруппированных в более чем 50 секций [1]. Видовой комплекс рода *Taraxacum* – представляет интерес для изучения систем репродукции, так как включает как амфимиотичные (половые), так и апомитичные (бесполовые) формы. В роде встречаются как диплоидные виды ($2n=2x=16$), так и полиплоидные виды ($2n=3x=24$, $2n=4x=32$, $2n=5x=40$). Наиболее распространенными являются триплоидные апомитичные виды [2, 3].

Согласно работе [4], некоторые растения из рода Одуванчик (*Asteraceae*, *Lactuceae*) производят семена половым путем, тогда как другие производят семена апомитически (диплоспория). У диплоидов всегда половое размножение, тогда как полиплоиды являются апомитами в родах *Taraxacum*. Хотя апомиты, обязательным образом являясь бесполовыми, могут воспроизводить фертильные пыльцевые зерна и, таким образом, опылять других. В общей сложности около 29 секций, происходящих из Европейской части, только два из них включают в себя как размножающихся половым путем и апомитов с большим распространением по всей Европе, т.е. в группе *Ruderalia* (*Taraxacum officinale* aust. non Wigg.), и в отряде *Erythrosperma* (*Taraxacum laevigatum* agg.). Виды в этих двух группах образуют смешанные популяции половых и апомитов в юго-западной, Центральной и Юго-Восточной Европе. Реже всего, виды обеих групп могут симпатрически сосуществовать в экологически подходящих местах обитания в одном и том же регионе. Поэтому род *Taraxacum* является интересной модельной системой для изучения популяционной генетики смешанных популяции также как

экологические и эволюционные последствия полового и бесполового размножения.

Кодоминантные маркеры имеют важное значение в популяционных исследованиях полипloidии например, исследований генов и родительских форм [5]. Кодоминантные маркеры также необходимы для генетического картирования полипloidов [6]. Кроме того, кодоминирует маркеры могут быть использованы для идентификации клонов [7]. Пока количество кодоминантных аллоферментов и микросателлитных маркеров лимитирует в Одуванчиках. Таким образом, были разработаны и созданы девять новых пар праймеров микросателлитов. Сиквенс данных микросателлитных последовательностей был получен из базы данных рода *Taraxacum* [8, 9].

Результаты, приведенные в работе [4], показали, что все девять микросателлитных маркеров применяются для исследований популяционной генетики или таксономии Одуванчиков (например, анализ потока генов, клонального разнообразия, обнаружение или идентификация клонов/микровидов), а также в генетических исследованиях апомиксиса. Данная работа направлена на исследование *msta* как потенциальных маркеров апомиксиса у одуванчика *Taraxacum kok-saghyz* L.

Выделение тотальной ДНК. Необходимые реагенты: *СТАВ-буфер*: 2 % СТАВ, 1,4 М NaCl, 20 мМ ЭДТА, 100 мМ Tris-HCl pH 8 добавить дистиллированную воду до конечного объёма. *ТЕ-буфер*: 10 мМ Tris-HCl, pH 8,0; 1 мМ ЭДТА. Хранить при 2-8°C. Для долгого хранения, ДНК растворялось в ТЕ-буфере [10].

Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Реакцию проводили в амплификаторе «Techni» (США). Конечный объем реакционной смеси составлял 20 мкл: 1 мкл ДНК (50 нг), 0,2 мкМ каждого праймера, 200 мкМ каждого дНТФ (дезоксинуклеозидтрифосфата), 0,2 единицы Taq-полимеразы, 2 мкл 10xПЦР-буфера и 1мкл диметилсульфоксида (ДМСО). Условия реакции: денатурация при 94 °С, 1мин, отжиг согласно температуре праймера в течение 1 мин, элонгация при 72 °С 1 мин — 40 циклов, последний цикл — элонгация при 72 °С 5 мин. Амплифицированные фрагменты анализировали разделением электрофорезом в полиакриламидном геле, визуализировали добавлением этидиума бромидом. Документирование полученных результатов проводили, используя систему документаций гелей Gel Doc, (Bio-Rad), с программным обеспечением QuantityOne (Bio-Rad). Размеры молекул анализируемых образцов ДНК определяли путем сопоставления их элек-

трофретической подвижности в геле с подвижностью маркеров – фрагмент ДНК известной молекулярной массы. В качестве маркера молекулярных масс использовали «DNA Ladder 1kb», (Fermentas).

Выявление маркеров апомиксиса с использованием ДНК маркеров. Для обеспечения максимального выхода и специфичности продукта в каждом конкретном случае использования ПЦР необходимо оптимизировать условия реакции (подобрать концентрацию праймеров, ионов Mg^{2+} , дезоксинуклеотидов, матричной ДНК и полимеразы, подобрать время инкубации и температуру, состав инкубационной смеси.

Одним из основных факторов, влияющих на специфичность праймеров, является температура отжига, поскольку чаще всего она оказывает наибольшее влияние на связь праймера с матрицей и определяет термодинамическое перемещение компонентов реакционной смеси и определяет, какое усилие требуется праймеру для удержания на матрице. Для определения оптимальных температур отжига праймеров была использована программа FastPCR. В результате исследований были установлены оптимальные температуры отжига для каждого используемого в отдельности праймера: msta93 F: GTTTTGTGGGGTTTGGTATTGTC msta93 R: ATGCCCCCTCTATGTCCTAT – 53,0 °C, msta101 F: GCATGGGGGTTCGAGGGGTAT msta101 R: CCGGATGGACTTATTCTTGGTTG – 57,8 °C, msta102 F: ACAAGCCCCACCAAATCAAA msta102 R: AACAAGCATGGGGGAACAAAA – 55,8 °C, msta103 F: ATAGGCCAGCCATCAAGT msta103 R: CCCTCGAGGAAAACCAG – 50,2°C, msta105 F: CACCGTTCAAAAATAAAGATAAAA msta105 R: AGAATAGCTCCG CAAGTAGG –54,3 °C, msta131 F: TACCCTGCAAACATTA CTCTTCTG msta131 R: GTTGGCCTGTTAATA CTTGATACG – 55,0 °C, msta133 F: CATATGACCCACGACAAAATCTAA msta133 R: GCTGCCCTATGCCCACTGC – 54,8 C, msta143 F: GATTTTCGCCGGTGAGTAGG msta143 R: TTCCCAACATAAACCAAAAAGATA – 54,8 °C, msta145 F: AATGTGCGTGTCTTTGTGT msta145 R: GGTA CTCCATCCTCATCTATT – 55,0 °C.

В ходе выполнения работы, с целью получения наиболее насыщенных спектров продуктов амплификации, были оптимизированы концентрации ионов магния, количество DMSO, количество и качество ДНК. В наших исследованиях оптимальная концентрация магния для проведения ПЦР реакции составила 2,5 Мм в сочетании с 0,75 мкл DMSO в смеси. Наиболее насыщенные спектры с характерными бен-

дами наблюдали при использовании 50–100 нг ДНК в рабочей смеси. В результате амплификации были получены четко различимые ампликоны, количество которых варьировало в зависимости от используемого праймера (рис. 1).

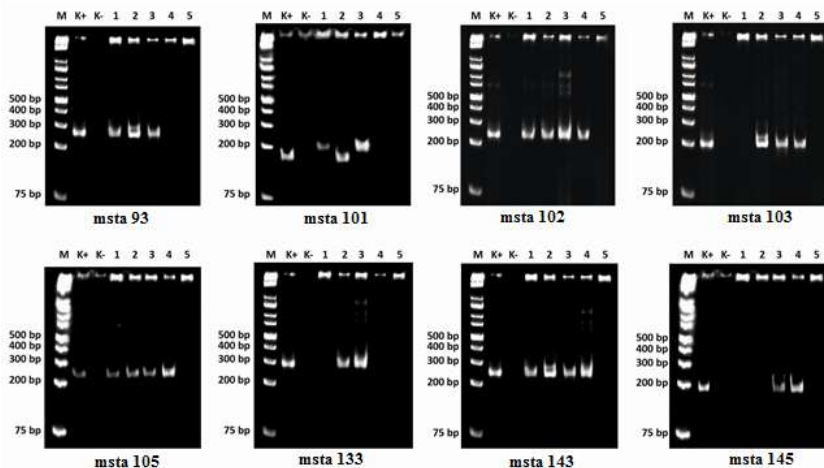


Рис. Электрофоретическое разделение продуктов амплификации маркеров ДНК *Taraxacum kok-saghyz* L. популяции Сарыжас, Сарыжас F₀, Соленое озеро, Соленое озеро F₀, *Taraxacum officinale* L. (дорожки соответственно 1, 2, 3, 4 и 5) полученных с использованием праймеров msta 93, 101, 102, 103, 105, 133, 143 и 145. М – маркер молекулярной массы (500–3147 — соответствующие значения молекулярной массы фрагмента кДа, K+ – позитивный контроль, K – отрицательный контроль)

В полученных нами спектрах продукты амплификации разделялись на ампликоны, которые стабильно синтезировались при повторных проведениях ПЦР с одним и тем же образцом выделенной ДНК и более лабильные. Для того чтобы надежно отнести ампликон к достаточно воспроизводимому, необходимо не менее чем 3-кратное повторение процедуры амплификации ДНК, выделенной из одного и того же источника, поскольку зависимость воспроизводимости амплификации ДНК-фрагмента от условий ПЦР может стать причиной ошибочных заключений о полиморфизме. В результате, все повторения были идентичны друг другу.

Нами были исследованы две популяции одуванчика кок-сагыз полученных из Райымбекского региона Алматинской области в местах Сарыжас и Соленое озеро. Листья и семена отбирались из каждой популяции от 30 растений в целях получения тотальной ДНК образцов. В

качестве контроля мы использовали ДНК лекарственного одуванчика *L. Taraxacum officinale*, который не давал положительный ПЦР продукт ни с каким маркером. Исходя из результатов, указанных на рисунке, можно сказать, что исследуемые популяции одуванчика коксагыз гены, локализованные в хромосомах растений, могут экспрессироваться при определенных изменениях по своей природе. Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что использованные праймеры *msta* позволяли получать воспроизводимые результаты у всех изученных популяций.

Методом классической ПЦР обнаружены маркеры апомиксиса.

Динамика изменчивости частоты гаметофитного апомиксиса в популяциях видов семейства *Asteraceae* показывает, что для установления способа семенного размножения у растений тех или иных популяций и видов зачастую недостаточно разового исследования в течение одного полевого сезона. Для получения достоверных результатов об особенностях системы семенного размножения в отношении способа репродукции необходимы многократно повторяющиеся исследования в течение нескольких сезонов и в различных частях ареала вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Richards, A. J. The biosystematics of *Taraxacum*, PhD theses, Durham University, 1969. E-Theses Online: <http://etheses.dur.ac.uk/1368/>
2. Kovel C.G.F., Jong G. Selection on apomictic lineages of *Taraxacum* at establishment in a mixed sexual–apomictic population // *Journal of Evolutionary Biology*. – 2000. – Vol. 13, N4. – P. 561–568.
3. Иванова, М. С. Род *Taraxacum* Wigg. в Алтайской горной стране: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01. – Барнаул, 2011. – 21 с.
4. Radim J. Vasut, Peter J. Van Dijk, Matthieu Falque, Bohumil Travnicek and J. Hans De Jong. Development and characterization of nine new microsatellite markers in *Taraxacum* (*Asteraceae*)
5. Menken SBJ, Smit E, den Nijs JCM (1995) Genetical population structure in plants: Gene flow between diploid sexual and trip-loid asexual dandelions (*Taraxacum* section *Ruderalia*). *Evolution*, 49, 1108 – 1118.
6. van Dijk PJ, Bakx-Schotman JMT (2004) Formation of unreduced megaspores (diplospory) in apomictic dandelions (*Taraxacum officinale*, s.l.) is controlled by a sex-specific dominant locus. *Genetics*, 166, 483 – 492.
7. van der Hulst RGM, Mes THM, Falque M et al.(2003) Genetic structure of a population sample of apomictic dandelions. *Heredity*, 90, 326 – 335.
8. Falque M, Keurentjes J, Bakx-Schotman JMT, van Dijk PJ (1998) Development and characterization of microsatellite markers in the sexual-apomictic complex *Taraxacum officinale* (dandelion). *Theoretical and Applied Genetics*, 97, 283 – 292.
9. Kirschner J, Ípánek J, Mes THM et al.(2003) Principal features of the cpDNA evolution in *Taraxacum* (*Asteraceae*, *Lactuceae*): a conflict with taxonomy. *Plant Systematics and Evolution*, 239, 231 – 255.

10. Hörandl, E. The complex causality of geographical parthenogenesis. *New Phytol.* – 2006; 171(3):525–538.

11. Marciniuk J., Rudzinska-Langwald A. Morphological diversity of pollen from selected species of the genus taraxacum, according to their ploidal level // *Acta Agrobotanica.* – 2008. – Vol. 61, N1. – P. 65–69.

12. Campbell B.C., LeMare S., Piperidis G., Godwin I.D. IRAP, a retrotransposon-based marker system for the detection of somaclonal variation in barley // *Mol Breeding.* – 2011. – Vol. 27. – P. 193–206.

УДК 631:52.633.633.1:635

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РИСА С ОКРАШЕННЫМ ПЕРИКАРПОМ В УСЛОВИЯХ АКДАЛИНСКОГО МАССИВА

Х. А. БЕРКИМБАЙ, докторант b.horlan@bk.ru
Институт биологии и биотехнологии растений,
Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Республика Казахстан

Рис – самая теплолюбивая из всех зерновых культур. Минимальная температура прорастания +12 °С, оптимальная для развития риса +30–35 °С. Акдалинский массив рисосеяния в тепловом отношении является менее благоприятным для возделывания риса по сравнению с Кызылординской и Южно-Казахстанской областями. Одной из основных задач селекции риса в Акдалинском массиве рисосеяния – выведение скороспелых сортов риса, так как продолжительность периода вегетации – главный лимитирующий фактор этой зоны рисосеяния. Для данного массива рисосеяния наиболее оптимальным является вегетационный период 100-105 дней. Продуктивность растений в целом, как и составляющие ее элементы, обладают широкой амплитудой генотипической изменчивости, определенным разнообразием наследственных признаков, которые служат основным источником для отборов [1]. Для изучения элементов структуры урожая и некоторых морфологических признаков анализированы гибридные комбинации, полученные методом традиционной селекции. Изученные линии по продолжительности периода вегетации особо не отличались между собой. Срок созревания в среднем 105–110 дней.

Рис обладает более высокой способностью к образованию продуктивных побегов среди других зерновых злаковых. «Кустистость» является важным признаком, определяющим продуктивность растений [2]. Высокий показатель по данному признаку наблюдается в комбинациях

F₇ Черный рис/Баканасский *var.Eediana Koern* и F₆ Черный рис/Маржан 11±0,7 и 11±1,5 шт. соответственно. Средняя кустистость изученных линий варьирует от 4,0 до 8,0 шт.

«Высота растений» – важный селекционный признак, определяющий морфотип растения и значительно влияющий на устойчивость к полеганию, особенно, при селекции сортов интенсивного типа [3]. Данный признак у всех изученных линий колеблется от 81,5±0,7 см (F₇ Черный рис/Баканасский *var.Desvauxii Koern*) до 119,8±1,2 см (F₆ Черный рис/Янтарь с антоциановой окраской). Известно, что высокий стебель приводит к полеганию и затруднениям в уборке риса.

«Метелка» – это наиболее важный орган растений риса, от которого зависит основной признак – продуктивность. У комбинаций F₆ Yig 5815/Пак Ли (разновидности *var.pyrocarpa Alef*) по длине метелки наблюдается высокий показатель 25±1,4 см, тогда как у комбинаций F₆ Черный рис/Янтарь (разновидности *var.nigrispina Port*) данный признак показал наименьший результат 14,7±1,5 см.

Общее количество колосков определяет потенциальную продуктивность соцветия. Так, у изученных линий варьирование данного признака составляло от 50,0 до 163,0 шт.

«Количество зерновок с главной метелки» у изученных линий варьировал от 44,0±1,4 до 133,0±1,4 шт. Наибольший интерес для селекции представляют образцы с количеством колосков на метелке более 100 шт. В комбинациях F₆ Yig 5815/Пак Ли, F₇ Мавр/Курчанка, F₇ Мавр/Баканасский, F₆ Черный рис/Маржан и F₇ Черный рис/Баканасский (разновидности *var.pyrocarpa Alef*; *var.pyrocarpa Alef*, *var.Desvauxii Koern*; *var.para-Gastrol Port*) отмечен наибольший показатель по данному признаку – 133,0±1,4 шт, 118,0±3,5 шт., 117,0±3,5 шт., 106,0±1,7 шт. и 102,0±0,6 шт. соответственно. Погодные условия текущего года обусловили повышение пустозерности по сравнению с относительно благоприятными сезонами предыдущих лет. Повышенная пустозерность среди изученных линий отмечалась в комбинациях F₆ Черный рис/ Янтарь (разновидности *var.nigrispina Port*. 51,5 %, *var.Desvauxii Koern* 51,4 %). Известно, что пустозерность риса в основном связано с абиотическими факторами, такими как температура, засоленность и влажность атмосферы. Диаметр стебля. В среднем этот признак у изученных линий варьировал от 4,0–6,6 мм.

При описании морфотипа растений учитываются линейные размеры флагового листа. Длина флагового листа варьировала у изученных линий в пределах 20,5–35,0 см, ширина от 0,9–1,4 см.

В селекции риса актуальным является признак – остистость метелок. Во многих случаях предпочтение отдается безостым сортам по экономическим и гигиеническим соображениям, поскольку обломки остей вызывают у человека раздражение кожных покровов, слизистых оболочек глаз, носа, а также ряд аллергических заболеваний. Среди изученных генотипов к безостым относятся линии F₆ Yir 5815/Пак-Ли (разновидность *var.sundensis* Koern), F₆ Yir 5815/Пак-Ли (разновидность *var.subpyrocarpa* Gust), F₆ Черный рис/Янтарь (разновидность *var.nigrispina* Port.) и дигамлоиды ДГ F₂ Yir 5815/Маржан (разновидность *var.pyrocarpa* Alef), ДГ F₂ Черный рис/Баканасский. Остистые формы риса обладают более мощным развитием растений, чем безостые. При повышении температуры ости развиваются сильнее. В связи с мерами борьбы против повреждения воровьями посевов риса некоторые рисосеющие хозяйства предпочитают остистую форму. Среди изученных линий 2 гибрида F₆ Yir 5815/ Пак Ли (разновидности *var.pyrocarpa* Alef) и F₆ Черный рис/Янтарь с антоциановой окраской оказались остистыми.

Таким образом, в результате проведенных селекционных работ из 65 высеянных образцов риса с окрашенным перикарпом удалось отобрать 18. Эти отобранные нами селекционные образцы будут служить исходным материалом для их дальнейшего размножения и передачи на Госсортоиспытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дзюба, В. А. Генетика риса / В. А. Дзюба. – Краснодар, 2004. – 284 с.
2. Ляховкин, А. Г. Рис. Мировое производство и генофонд / А. Г. Ляховкин. – СПб.: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005. – 288 с.
3. Коротенко, Т. Л. Состояния коллекции риса и ее роль в совершенствовании сортамента культуры / Т. Л. Коротенко // Рисоводство. – 2013. – №2. (23). – С. 5–11.

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОГО РАПСА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

А. А. ВОРОБЬЕВ, агроном;
С. В. КРАВЦОВ, канд. с.-х. наук, доцент;
e-mail: goshos-nan@yandex.by

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная станция» НАН Беларуси,
аг. Довск, Беларусь

Рапс – древнейшая масличная культура, семена которой использовались в Китае и Индии ещё до новой эры. В мировом земледелии в группе масличных культур он занимает третье место после сои и хлопчатника. В Республике Беларусь озимый рапс появился в середине 80-х годов и быстро прижился. Посевы его то – расширялись, то сокращались, что было связано с отсутствием сортов, приспособленных к местным климатическим условиям, отсутствием перерабатывающих заводов, гибелью озимого рапса при перезимовке в отдельные годы. Тем не менее эта культура заинтересовала производителей как источник получения масла, белка, как благоприятный предшественник во многих хозяйствах [1].

Особенностью мирового земледелия последнего периода является интенсивное наращивание производства семян масличных культур – основного сырья для получения растительного масла и ценного источника кормового белка. Все это стало возможным после практического использования биологических и других наук в селекции, биотехнологии, интенсивных технологиях выращивания масличных культур.

С появлением сортов, не содержащих эруковую кислоту, возделывание рапса расширилось во всем мире. В настоящее время 80,0 % производимых в мире семян рапса используется для выработки растительного масла, которое удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к качеству пищевого продукта. Рапсовое масло используется и в технических целях. Из него получают различные смазочные материалы для моторов, гидравлики, цепных передач [1, 2].

Главным направлением селекции рапса сегодня является целевое создание сортов: с разным составом жирowych кислот в зависимости от назначения урожая; с повышенным содержанием и качеством белка; с пониженным содержанием глюкозинолатов; с повышенной зимостойкостью, устойчивостью к болезням, повреждением вредителями и угнетающему действию некоторых гербицидов; с ограничением рас-

трескивания стручков; с улучшением использования удобрения; с устойчивостью к почвенным изменениям, полеганию; с повышенной массой 1000 семян и их числа в стручке.

Опыты проводились в 2016–2018 гг. в РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН (в КСД) 5,18–5,8, содержание P_2O_5 295–378, содержание K_2O 204–228, мг/кг почвы, содержание гумуса 1,74–1,78 %.

Предшественник – зерновые культуры. Посев сортов и сортообразцов озимого рапса проводился в оптимальные сроки – III декада августа, ручной селекционной сеялкой, с нормой высева 0,8 млн. всхожих семян на 1,0 га. Глубина заделки семян 2–3 см. Закладку полевых опытов провели в соответствии с общепринятой методикой. Учетная площадь делянки 25,0 м², повторность четырехкратная.

В осенний период в борьбе с сорняками до всходов вносили гербицид бутизан стар (2,0 л/га) для улучшения перезимовки (снижение высоты растений, образование большего количества боковых побегов) – регулятор роста карамба турбо (0,8 л/га), тилмор (0,9 л/га). Весной в период вегетации в борьбе с вредителями (стеблевой и семенной срытохоботник, рапсовый цветоед), применяли инсектициды: Би-58 (1,0 л/га), фастак (0,15 л/га), фаскорд (0,15 л/га) протейс (0,75 л/га), кинфос (0,3 л/га). Против болезней в фазу середина цветения использовали фунгициды пиктор (0,5 л/га), пропульс (1,0 л/га).

В условиях Гомельской области в экологическом сортоиспытании за годы исследований изучено 26 селекционных сортообразцов озимого рапса, стандарт – сорт Лидер.

В процессе сортоиспытания осуществлялась всесторонняя оценка изучаемых сортообразцов по перезимовке, длине вегетационного периода, урожайности и качеству продукции.

Перезимовка изучаемых сортообразцов озимого рапса была на уровне 4–5 баллов. Исследования показали, что все изучаемые сортообразцы можно определить к группе среднеспелых (310–315 дней).

По семенной продуктивности 21 селекционный сортообразец достоверно превысил стандарт, сорт Лидер; в 2016 г. – В/Т-2015 (+5,7 ц/га), З/Н-2015 (+11,5 ц/га), Он/С-2015 (+16,4 ц/га); в 2017 г. – 2,4-10,2 ц/га: ЗЛ-16 (+2,4 ц/га), АД-16 (+3,6 ц/га), Л-16 (+5,0 ц/га), КС/КР (+5,1 ц/га), СП/16-Р (+10,2 ц/га); в 2018 г. – ES-064 (+1,6 ц/га); №159/09-17 (+3,6 ц/га); ФЕ/2016 (+5,7 ц/га); №88/08-17 (+5,9 ц/га); В/г-

2016 (+10,5 ц/га); P/S-011 (+12,3 ц/га); НПЦ-2015 (+12,6 ц/га); У/S-017 (+12,8 ц/га); НПЦ-2017 (+14,1 ц/га); №44/12-17 (+14,2 ц/га) (таблица).

**Структура урожая селекционных сортов/образов озимого рапса
в экологическом сортоиспытании, 2016–2018 гг.**

| Вариант | | Кол-во растений, шт./м ² | Кол-во стручков на одном растении шт. | Кол-во семян в стручке, шт. | Масса 1000 семян, г | Ур-ть маслосемян, ц/га | Прибавка к контролю, ± ц/га |
|---------|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|
| 2016 | | | | | | | |
| 1 | Лидер – St | 40 | 92 | 17,0 | 3,94 | 24,6 | – |
| 2 | С/Н-2015 | 40 | 95 | 17,0 | 3,9 | 25,2 | +0,6 |
| 3 | Аг/С-2015 | 42 | 95 | 17,5 | 3,9 | 27,2 | +2,6 |
| 4 | З/Н-2015 | 42 | 120 | 18,0 | 3,98 | 36,1 | +11,5 |
| 5 | З/Л-2015 | 42 | 100 | 16,0 | 4,0 | 26,9 | +2,3 |
| 6 | Д/Н-2015 | 40 | 100 | 18,0 | 3,95 | 28,4 | +3,8 |
| 7 | В/Т-2015 | 40 | 110 | 17,2 | 4,0 | 30,3 | +5,7 |
| 8 | Он/С-2015 | 38 | 135 | 20,0 | 4,0 | 41,0 | +16,4 |
| | НСП _{0,5ц/га} | | | | | 0,6 | |
| 2017 | | | | | | | |
| 1 | Лидер - St | 40 | 98 | 22,0 | 3,9 | 33,6 | – |
| 2 | СВ/16 | 46 | 94 | 18,0 | 3,9 | 30,3 | -3,3 |
| 3 | Аг/16 | 36 | 98 | 19,0 | 3,98 | 26,7 | -6,9 |
| 4 | КС/КР | 34 | 120 | 24,0 | 3,96 | 38,7 | +5,1 |
| 5 | ЗН/16 | 40 | 96 | 18,5 | 4,0 | 28,4 | -5,2 |
| 6 | Л-16 | 48 | 102 | 20,0 | 3,95 | 38,6 | +5,0 |
| 7 | АД-16 | 44 | 110 | 19,2 | 4,0 | 37,2 | +3,6 |
| 8 | ЗЛ-16 | 46 | 98 | 20,0 | 4,0 | 36,0 | +2,4 |
| 9 | СП/16-Р | 38 | 125 | 22,5 | 4,1 | 43,8 | +10,2 |
| | НСП _{0,5ц/га} | | | | | 0,64 | |
| 2018 | | | | | | | |
| 1 | Лидер - St | 50 | 64 | 26,0 | 4,0 | 33,3 | – |
| 2 | №88/08 -17 | 54 | 66 | 25,0 | 4,4 | 39,2 | +5,9 |
| 3 | №159/09-17 | 52 | 75 | 22,0 | 4,3 | 36,9 | +3,6 |
| 4 | AS-031 | 45 | 56 | 26,0 | 4,6 | 30,1 | -3,2 |
| 5 | У/S-017 | 56 | 96 | 22,0 | 3,9 | 46,1 | +12,8 |
| 6 | Е/S-064 | 42 | 82 | 23,0 | 4,4 | 34,9 | +1,6 |
| 7 | В/Т-2016 | 48 | 114 | 20,0 | 4,0 | 43,8 | +10,5 |
| 8 | НПЦ-2017 | 50 | 98 | 22,0 | 4,4 | 47,4 | +14,1 |
| 9 | №44/12-17 | 66 | 90 | 20,0 | 4,0 | 47,5 | +14,2 |
| 10 | ФЕ/2016 | 44 | 112 | 18,0 | 4,4 | 39,0 | +5,7 |
| 11 | P/S-011 | 50 | 106 | 20,0 | 4,3 | 45,6 | +12,3 |
| 12 | НПЦ-2015 | 46 | 108 | 22,0 | 4,2 | 45,9 | +12,6 |
| | НСП _{0,5ц/га} | | | | | 1,4 | |

Таким образом, в результате проведенных исследований, выделившиеся сортообразцы озимого рапса белорусской селекции могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлапунов, В. Н. Возделывание крестоцветных культур в Белоруссии / В. Н. Шлапунов. – Минск: Ураджай, 1982. – 80 с.
2. Шлапунов, В. Н. Промежуточные культуры / В. Н. Шлапунов, Г. И. Шейгеревич, Р. А. Гольдман. – Минск: Ураджай, 1979 – 89 с.

УДК: 575.224.234.2:577.2

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕНОВ ЗАПАСНЫХ БЕЛКОВ РЖИ (*SECALE CEREALE* L.) ПРИ ДУПЛИКАЦИИ ГЕНОМА

И. С. ГОРДЕЙ, e-mail: i_gordej777@mail.ru;
В. С. ШИНКАРЕНКО
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси,
г. Минск, Беларусь

При изучении различных растительных систем как естественного, так и искусственного происхождения установлено, что генезис полиплоидных форм сопровождается различными генетическими и эпигенетическими изменениями, которые могут обуславливать отличия в структуре и функционировании генов у диплоидных организмов и их тетраплоидных аналогов [1]. Поскольку экспериментальная полиплоидия на современном этапе рассматривается как один из ключевых методов в селекции озимой ржи, это ставит вопрос о необходимости исследования структурно-функциональных изменений в дублированных генах, ассоциированных с формированием хозяйственно ценных признаков.

В статье представлены результаты изучения на модельной системе «автотетраплоид – исходный диплоид» молекулярных и функциональных изменений генов *Sec-1* и *Sec-2* запасных белков ржи (секалинов). Материалом для исследования послужили 5 диплоидных форм ржи *Secale cereale* L. ($2x = 14$): сорта Алькора, Зарница, Юбилейная и гибриды Плиса, Валдай \times Каупо, а также созданные на их основе тетрааналоги ($2x = 28$).

Исследование полиморфизма запасных белков секалинов проводили методом электрофоретического анализа белков эндосперма семян [2]. Выделение ДНК проводили с помощью Genomic DNA Purification

Kit (Thermo Scientific) согласно инструкции. ПЦР проводили по стандартной методике [3] в амплификаторе C1000 Touch Thermal Cycler BIO-RAD. Определение локусов секалинов *Sec-1* и *Sec-2* проводили с помощью ранее разработанных праймеров [4, 5]. Продукты ПЦР разделялись электрофорезом в 1 % агарозном геле в 1xTAE буфере в течение 45 минут. Гели документировались с помощью фотографирования после окрашивания этидиум бромидом.

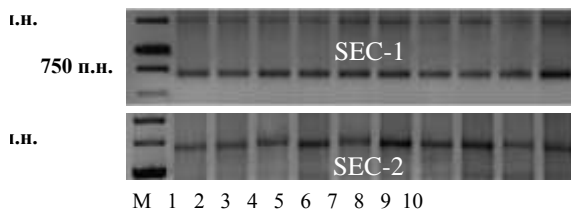
Сравнение электрофоретических спектров секалина показало, что у тетраплоидных форм внутрисортной полиморфизм шире и достигает 10–19, у исходных диплоидных – 7–10 типов спектра. В электрофоретическом спектре секалина некоторых тетраплоидных генотипов выявляются компоненты $\gamma 1$ и $\gamma 4$, отсутствующие у исходных диплоидных сортов. У тетраплоидов Алькора и Валдай x Кауно обнаружена элиминация компонента $\gamma 1$, у тетраплоида Валдай x Кауно выявлена элиминация компонента $\gamma 4$ (табл. 1). У ряда тетраплоидов (Зарница, Юбилейная, Плиса, Валдай x Кауно) наблюдается проявление в электрофоретическом спектре компонента $\omega 12$, не выявленного у исходных диплоидов. В электрофоретических спектрах тетраплоидов Зарница и Плиса присутствует компонент $\omega 13$, у тетраплоидов Зарница, и Юбилейная – компонент $\beta 1$, отсутствующие у исходных диплоидных сортов. Наибольшей изменчивости подвержены компоненты ω -зоны. У ряда форм отмечено проявление компонентов $\omega 1$, $\omega 5$, $\omega 6$, $\omega 12$, $\omega 13$. В β -зоне у 2-х тетраплоидных генотипов выявлен компонент $\beta 1$.

Таблица 1. Компонентный состав и интенсивность спектров секалина у диплоидов ржи и их тетрааналогов

| Наименование образца | Состав и интенсивность полипептидов секалина | | | |
|-------------------------------|--|-------------|----------|-----------------------------|
| | α | β | γ | ω |
| <i>Кавказ (пшеница, cont)</i> | 5 6 7 | 2 3 4 5 | 2 3 5 | 2 3 4 5 6 8 9 |
| Зарница 4x | | 1 2 3 4 5 | 4 5 | 2 3 4 5 7 8 9 10 11 12 13 |
| Зарница 2x | | 2 3 4 5 | 5 | 2 3 4 7 8 9 10 11 |
| Юбилейная 4x | | 1 2 3 4 5 | 1 4 5 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 |
| Юбилейная 2x | | 2 3 4 5 | 5 | 2 3 4 7 8 10 11 |
| Алькора 4x | | 2 3 4 5 | 5 | 1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 |
| Алькора 2x | | 2 3 4 5 | 1 | 1 2 3 4 7 8 9 10 11 |
| Плиса 4x | | 2 3 4 5 | | 1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12 13 |
| Плиса 2x | | 2 3 4 5 | | 2 3 4 7 8 9 10 11 |
| Валдай x Кауно 4x | | 2 3 4 5 7 8 | 2 3 5 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 |
| Валдай x Кауно 2x | | 2 3 4 5 | 1 4 5 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 |

Примечание: 5 – слабая выраженность фрагмента; 5 – средняя выраженность фрагмента; 5 – сильная выраженность фрагмента; cont – контроль (сорт пшеницы Кавказ, имеющий все 4 электрофоретические зоны); жирным шрифтом обозначены полиморфные зоны между диплоидом и соответствующим тетрааналогом.

Все фракции β -, γ - и ω -зон кодируются двумя основными генами *Sec-1* и *Sec-2*, локализованными на 1-й и 2-й ржаных хромосомах соответственно. С целью выявления локусов *Sec-1* и *Sec-2* у диплоидных форм ржи и их тетрааналогов, а также структурных изменений в них, происходящих при дупликации генома, проведен ПЦР-анализ с набором вышеуказанных праймеров.



М-маркер молекулярного веса МКб (п.н. – пар нуклеотидов)

1–Зарница 2х; 2–Зарница 4х; 3–Плиса 2х; 4–Плиса 4х; 5–Валдай х Каупо 2х; 6–Валдай х Каупо 4х; 7–Алькора 2х; 8–Алькора 4х; 9–Юбилейная 2х; 10–Юбилейная 4х

Рис. Электрофореграмма детекции локуса *Sec-2* у диплоидов и созданных на их основе тетраплоидов ржи

У всех образцов диплоидной и тетраплоидной ржи устойчиво амплифицировались целевые фрагменты размером ≈ 1500 и 700 п.н. (*Sec-1*) и ≈ 1400 п.н. (*Sec-2*), что свидетельствует о наличии локусов *Sec-1* и *Sec-2*. Результаты ДНК-маркирования указывают на константность наследования локусов *Sec-1* и *Sec-2*, контролирующих синтез запасных белков секалинов, в ходе дупликации генома ржи. Это позволяет предположить, что различия в электрофоретических спектрах запасных белков (секалинов) между диплоидами и созданными на их основе тетраплоидами могут быть обусловлены изменением экспрессии локусов *Sec-1* и *Sec-2* при дупликации генома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wendel, J. Genome evolution in polyploids / J. Wendel // Plant Mol. Boil. – 2000. – Vol. 42, № 1. – P. 225-249.
2. Идентификация сортов и регистрация генофонда культурных растений по белкам семян : метод. указания / В. Г. Конарев [и др.] – СПб., 2000. – 186 с.
3. Падутов, В. Е. Методы молекулярно-генетического анализа / В. Е. Падутов, О. Ю. Баранов, В. Е. Воропаев. – Минск: Юнипол, 2007. – 176 с.
4. Shimizu, Y. Detection of the *Sec-1* locus of rye by a PCR-based method / T. Shimizu, S. Nasuda, T. Endo // Genes Genet. Syst. – 1997. – Vol. 72, № 4. – P. 193–203.

5. Molecular characterization and comparative analysis of four new genes from *Sec-2* locus encoding 75K γ -secalins of rye species / Q. Chen [et al.] // Journal of Cereal Science. – 2008. – Vol. 48, iss. 1. – P. 111–116.

УДК 582.675.1(476)

ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН НИГЕЛЛЫ ПОСЕВНОЙ (*NIGELLA SATIVA* L.), ВЫРАЩЕННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. Л. ИСАКОВА, аспирант; e-mail: nastyaisakova213@gmail.ru
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

Е. В. ФЕСЬКОВА, канд. техн. наук; e-mail: lena.feskova@mail.ru
УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Беларусь

Изучение жирно-кислотного состава семян является главной задачей в селекции нигеллы для создания исходного материала и сортов, отличающихся высокой масличностью в условиях Республики Беларусь [3].

Объектами исследования являлись четыре коллекционных образца нигеллы посевной: НП-13/2 (Германия) – среднеспелый, НП-13/3 (Индия) – ранний, НП-13/4 (ННЦ РАН «Никитский ботанический сад», Республика Крым) – позднеспелый, НП-14/8 (ЮБК) – среднеспелый, а также два образца гибридного происхождения: сорт Знахарка, отличающийся ранним сроком созревания семян (94 дня от появления всходов) [1], и НП-4, отличающийся поздним сроком созревания семян (106 дней от появления всходов).

Количественное определение жирно-кислотного состава липидов семян проводили по модифицированному методу Welch [4]. Метилловые эфиры жирных кислот разделяли методом газовой хроматографии на приборе Agilent 7820A GC, оснащенный пламенно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой HP-Innowax 30 м×0,25 мм×0,25 мкм.

Выхода масла (%) определяли путем обезжиривания измельченных семян нигеллы n-гексаном в течение 10 ч в аппарате Сокслета.

Исследования проводили через 80–90 дней после сбора семян.

По результатам газохроматографического анализа установлено, что основными жирными кислотами в семенах нигеллы посевной являются ненасыщенные жирные кислоты – олеиновая и линолевая (75,11–76,91 % от суммарного содержания жирных кислот) (таблица).

Жирно-кислотный состав липидов семян образцов нигеллы посевой

| Жирная кислота | Содержание жирных кислот, % | | | | | |
|--|-----------------------------|---------|---------|---------|---------------|-------|
| | НП-13/2 | НП-13/3 | НП-13/4 | НП-14/8 | сорт Знахарка | НП-4 |
| миристиновая | 0,15 | 0,21 | 0,25 | 0,26 | 0,24 | 0,29 |
| пентадекановая | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| пальмитиновая | 11,33 | 12,00 | 11,68 | 11,36 | 11,70 | 11,64 |
| пальмитолеиновая ($\omega 7$) | 0,27 | 0,30 | 0,27 | 0,23 | 0,24 | 0,28 |
| стеариновая | 1,71 | 2,05 | 1,82 | 1,89 | 1,99 | 1,93 |
| <i>цис</i> -олеиновая ($\omega 9$) | 15,34 | 16,74 | 15,04 | 14,76 | 16,70 | 15,18 |
| <i>транс</i> -олеиновая ($\omega 9$) | 1,32 | 1,38 | 1,82 | 1,71 | 1,26 | 2,29 |
| линолевая ($\omega 6$) | 60,16 | 58,57 | 58,44 | 59,30 | 57,15 | 59,44 |
| α -линоленовая ($\omega 3$) | 0,47 | 0,29 | 0,32 | 0,47 | 0,34 | 0,36 |
| арахиновая | 0,12 | 0,13 | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| гондоиновая | 0,27 | 0,31 | 0,26 | 0,27 | 0,33 | 0,27 |
| эйкозодиеновая | 3,26 | 2,76 | 3,06 | 3,26 | 2,77 | 3,11 |
| Сумма ($\omega 9$, $\omega 6$ -кислот) | 76,82 | 76,69 | 75,30 | 75,77 | 75,11 | 76,91 |
| Сумма ($\omega 3$, $\omega 7$, $\omega 9$, $\omega 6$ -кислот) | 77,56 | 77,28 | 75,89 | 76,47 | 75,69 | 77,55 |
| Выход масла, % | 34,26 | 37,83 | 35,15 | 34,66 | 32,17 | 36,12 |

Основным компонентом липидов семян нигеллы посевой является линолевая кислота (57,15–60,16 %), наибольшее содержание которой отмечено у образца НП-13/2 – 60,16 %, наименьшее – у сорта Знахарка – 57,15 %. На долю олеиновой кислоты приходится 16,47–18,12 %. Образец НП-13/3 содержит наибольшее ее количество (18,12 %), а образец НП-14/8 – наименьшее (16,47 %).

Доля пальмитиновой кислоты, в среднем по образцам, составляет 11,62 %, стеариновой – 1,90 %, арахиновой – 0,12 % и эйкозодиеновой – 3,04 %. Содержание α -линоленовой (омега-3) кислоты среди жирных кислот у исследуемых образцов колеблется от 0,29 до 0,47 %, причем по этому показателю выделяются образцы НП-13/2 и НП-14/8. Сумма омега кислот в исследуемых образцах составляет 75,69–77,56 %. Выход жирного масла (расчетные данные) варьировался от 32,17 % (сорт Знахарка) до 36,12 % (образец НП-4) и 37,83 % (образец НП-13/3).

По данным М. Мюррей, масло, имеющее высокое содержание мононенасыщенной олеиновой кислоты, обладает повышенной устойчивостью к разрушающим факторам тепла и света, что является предпочтительным в использовании его для пищевых и кулинарных целей, а высокое содержание линолевой и α -линоленовой кислот в маслах свидетельствует об их лекарственной ценности [2].

По результатам жирно-кислотного исследования липидов семян в условиях Беларуси у нигеллы посевой выявлено наибольшее содер-

жание омега-6 и омега-9 ненасыщенных жирных кислот, что свидетельствует о ценности использования образцов нигеллы в селекционной работе при создании сортов пищевого и лекарственного направления. Перспективными отмечены образцы НП-13/2 и НП-4, у которых сумма ω 6 и ω 9 составляет 76,82 % и 76,91 % соответственно.

Исследования проведены при финансовой поддержке БРФФИ в рамках проекта Б18М-019 «Создание исходного материала нигеллы посевной (*Nigella sativa* L.) для селекции в условиях Беларуси», № госрегистрации в ГУ «БелИСА» 20181745 от 11.10.2018.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исакова, А. Л. Характеристика сорта Знахарка нигеллы посевной (*Nigella sativa* L.) / А. Л. Исакова, А. В. Исаков, В. Н. Прохоров, Н. А. Коваленко, Е. В. Феськова // Вестник Белорус. гос. сельхоз. акад. – 2019. – № 1. – С. 79–81.
2. Мюррей, М. Жирные кислоты и наше здоровье / М. Мюррей. – М., 1999. – 32 с.
3. Сачивко, Т. В. Оценка исходного материала базилика (*Ocimum* L.) и его использование в селекции: автореф. ... дис. д-ра. с.-х. наук: 05.30.01 / Т. В. Сачивко; БГСХА. – Горки, 2014. – 22 с.
4. Welch, R. W. A micro-method for the estimation of oil content and composition in seeds crops / R. W. Welch // J. Sci. Food Agr. – 1977. – Vol. 28, №4. – P. 635–638.

УДК 633.521:631.527

О РАЗЛИЧИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ У СОРТОВ БЕЛОРУССКОЙ И ФРАНЦУЗСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ

И. Н. КАЗНАЧЕЕВА, аспирантка
РУП «Институт льна»,
аг. Устье, Беларусь

Стрессы, вызываемые действием неблагоприятных условий внешней среды, в число которых входят повышенные и пониженные температуры, являются основными факторами лимитирующими величину хозяйственно полезных признаков и их стабильность большинства полевых культур. В их число входит лен-долгунец, являющийся единственной прядильной культурой Беларуси. Особенностью льноводства Республики Беларусь в последние годы стало увеличение посевных площадей под французскими сортами. За 2018 год посевная площадь под некоторыми сортами составила Drakkar – 2177, Alize- 3477, Aramis- 715 и Eden 680 га [1].

Поэтому привлечение их в селекционный процесс в качестве исходного материала в настоящее время является актуальным. Однако морской климат некоторых регионов Франции, в которых возделывается лен-долгунец, существенно отличается от более континентального климата Республики Беларусь, что впоследствии повлияло на адаптивность некоторых сортов льна-долгунца французской селекции.

В качестве критерия устойчивости к температурному режиму на начальных этапах онтогенеза был выбран анализ развития первичного корня льна-долгунца при оптимальной температуре +20 °С, при которой определяется лабораторная всхожесть согласно СТБ 1123-98 [2], и +7 °С, при которой производится посев в полевых условиях, согласно рекомендациям по возделыванию льна-долгунца в Беларуси. Проращивание проводили по рулонной методике, суть которой опубликована нами ранее [3]. В качестве исходного материала использовались семена 10 сортов белорусской селекции, предложенных производству, включая стандарты Ярок и Могилевский, и 10 французских сортов, в число которых входили стандарты Drakkar и Alize, возделываемые в Беларуси с 2014 года.

Согласно публикациям, охлаждение первичных корней может задолго останавливать рост стебля и других надземных органов еще до появления признаков переохлаждения, которые могут отрицательно повлиять на формирование надземной массы [4]. Исходя из полученных нами данных, снижение длины первичного корня при пониженных температурах у французских сортов происходит более существенно по сравнению с белорусскими 3,5–6,0 раза. При этом белорусские сорта в аналогичных условиях способны формировать более развитую корневую систему (таблица).

Длина первичного корня при различных температурных режимах, см

| Сорта белорусской селекции | Температурный режим | | Сорта французской селекции | Температурный режим | |
|----------------------------|---------------------|------------|----------------------------|---------------------|------------|
| | 20 °С | 7 °С | | 20 °С | 7 °С |
| Ярок | 5,4 | 1,7 | Drakkar | 4,3 | 0,7 |
| Дукат | 5,3 | 1,1 | Alize | 5,2 | 1,1 |
| Лада | 4,4 | 0,9 | Silva | 5,9 | 1,1 |
| Мара | 5,3 | 1,1 | Aramis | 3,8 | 0,8 |
| Рубин | 5,0 | 1,4 | Eden | 5,1 | 0,9 |
| Могилевский | 2,4 | 1,2 | Evea | 4,2 | 1,2 |
| Малахит | 3,0 | 1,4 | Novea | 3,2 | 0,8 |
| Фаворит | 5,0 | 1,0 | Vivea | 4,1 | 0,9 |
| Грант | 3,4 | 1,5 | Versailles | 3,9 | 0,7 |
| Ветразь | 2,8 | 1,6 | 363-4 | 4,1 | 0,8 |
| <i>Среднее</i> | <i>4,2</i> | <i>1,3</i> | <i>4,4</i> | <i>4,4</i> | <i>0,9</i> |

Как видно из представленного графика (рисунок), у образцов французской селекции можно выделить образцы с длиной первичного корня 8,0–10,0 см. Это прежде всего сорта Drakkar, Alize, Silva, Eden частота встречаемости в данном классе составила от 1 до 5 %, в отличие от других образцов, у которых в данном классе данный показатель отсутствовал.

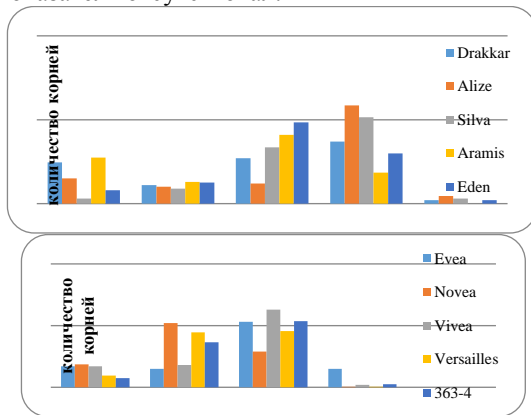


Рис. Полиморфизм по длине первичного корня у французских образцов при температуре 20 °С

Дальнейшее изучение этих вопросов позволит подобрать продуктивный исходный материал для селекции льна-долгунца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Посевные площади сельскохозяйственных культур по областям / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: [http // www. belstat.gov.by](http://www.belstat.gov.by). – Дата доступа: 6.04.2018.
2. СТБ 1123-98: Семена зернобобовых, масличных и технических культур. Отбор образцов. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 10 с.
3. Казначеева, И. Н. Характеристика первичной корневой системы у сортов льна-долгунца / И. Н. Казначеева // Инновационные разработки АПК: резервы снижения затрат и повышения качества продукции: материалы Международной научно-практической конференции (12–13 июля 2018., аг. Тулово). – Тулово, 2018. – С. 193–195.
4. Генель, П. А. Холодостойкость растений и термические способы ее повышения / П. А. Генель, С. В. Кушниченко. – М.: Наука, 1988. – 223 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГЕНОТИПОВ РИСА В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

В. В. КАЛИНЧУК, аспирант;
Д. П. ПАЛАМАРЧУК, канд. с.-х. наук;
В. В. ДУДЧЕНКО, д-р экон. наук;
Д. В. ШПАК, канд. с.-х. наук
Институт риса НААН Украины,
г. Скадовск, Украина

Исследованиями доказано, что объем использования воды для орошения в мире в последние годы составляет около 70 % всего мирового водопотребления [1], в том числе для производства риса – 54 % [2]. С другой стороны, внедрение капельного орошения для выращивания риса в наибольшей степени способствующего экономии водных ресурсов [3], требует разработки отдельных элементов соответствующей технологии, в том числе подбора генотипов риса, максимально реализующих свой потенциал при капельном орошении. Этому вопросу посвящены отдельные работы [4, 5].

Исследования были проведены на протяжении 2016–2017 гг. на территории ГП ОХ Института риса НААН (Скадовский район, Херсонская область, Украина). В качестве исходного материала использованы отечественные сорта риса различных групп спелости (среднеспелые – Премиум, Маршал, Консул, раннеспелые – Лазурит, Фагот, Галеон). Статистическая обработка полученных урожайных данных проведена с использованием дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [6]. Оценка экологических параметров генотипов риса осуществлялась в соответствии с методом S.A. Eberhart, W.A. Russel [7].

Согласно полученным данным (табл. 1), были отмечены значительные колебания урожайности риса в годы исследований. Так, 2016 г. характеризовался благоприятными условиями для культуры в сравнении с 2017 г., о чем свидетельствуют положительные значения средовых индексов (E_j) – 0,32...1,46 против -1,38...-0,26 соответственно.

Очевидно, что отдельные генотипы риса показали различный уровень продуктивности. В частности, если говорить о среднем уровне урожайности, то преимущество имеют сорта с более длительным вегетационным периодом (Премиум, Маршал, Консул) – 10,35–11,14 т/га против 8,70–9,48 т/га у раннеспелых генотипов, (таблица).

Коэффициенты пластичности (b_i) и дисперсии стабильности (S^2) урожайности генотипов риса в условиях капельного орошения (2016–2017 гг.)

| Генотип | Урожайность, т/га при различных нормах высева | | | | | | Хср. | b_i | S^2 |
|-------------------|---|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 млн шт./га | | 4 млн шт./га | | 6 млн шт./га | | | | |
| | 2016 | 2017 | 2016 | 2017 | 2016 | 2017 | | | |
| Премиум | 10,49 | 11,01 | 12,48 | 10,62 | 11,70 | 10,55 | 11,14 | 0,39 | 0,51 |
| Маршал | 9,72 | 10,87 | 10,18 | 10,06 | 11,14 | 10,10 | 10,35 | -0,01 | 0,37 |
| Консул | 11,56 | 11,87 | 11,53 | 11,40 | 8,43 | 11,60 | 11,07 | -0,13 | 2,08 |
| Лазурит | 9,44 | 7,29 | 9,59 | 6,33 | 9,23 | 6,75 | 8,11 | 1,15 | 0,24 |
| Фагот | 13,35 | 7,65 | 12,18 | 5,68 | 8,31 | 5,02 | 8,70 | 2,66 | 1,06 |
| Галеон | 11,57 | 8,59 | 11,66 | 6,49 | 11,94 | 6,61 | 9,48 | 1,96 | 1,05 |
| Хср. | 11,02 | 9,55 | 11,27 | 8,43 | 10,13 | 8,44 | 9,81 | 1,00 | |
| E_i | 1,22 | -0,26 | 1,46 | -1,38 | 0,32 | -1,37 | | | |
| НСР ₀₅ | 0,29 | 0,31 | 0,37 | 0,23 | 0,38 | 0,29 | | | |

При этом повышение нормы высева не гарантирует получение максимального урожая, а скорее наоборот снижает этот показатель. В частности, средний урожай у изученных сортов риса при норме высева 2 млн всхожих зерен на 1 га в наших исследованиях составила 9,55–11,02 т/га, а при норме высева 6 млн/га – 8,44–10,13 т/га.

Одновременно с этим, следует учитывать индивидуальные особенности отдельных генотипов риса. В частности, для сортов Маршал, Консул, Лазурит, Фагот и Галеон следует рекомендовать норму высева в 2 млн, для сорта Премиум – 4 млн всхожих зерен на 1 га.

Кроме того, при подборе генотипов риса для условий капельного орошения следует брать во внимание норму реакции генотипа на создавшиеся условия, то есть величину его экологической пластичности (b_i). В данном случае максимальный уровень продуктивности был отмечен в 2016 году у сорта риса Фагот, относящегося к раннеспелой группе, при норме высева 2 млн всхожих зерен на 1 га (13,35 т/га). Об этом свидетельствует значение коэффициента регрессии урожайности данного генотипа ($b_i=2,66$).

С одной стороны, отсутствие реакции сорта на изменение условий выращивания, в том числе агротехнических, снижает эффект от применения отдельных агроприемов (например, увеличение норм удобрений), направленных на повышение продуктивности культуры. С другой – учитывая то, что культура риса происходит из Юго-Восточной Азии, в условиях Юга Украины на его рост и развитие, кроме контролируемых факторов, оказывают существенное влияние погодные условия, в частности теплообеспеченность в течение периода вегетации.

Несоответствие условий выращивания биологическим потребностям культуры, как правило, приводит к негативным последствиям, не поддающимся корректировке.

Следует брать во внимание, что, между продуктивностью генотипов риса и их экологической пластичностью в условиях капельного орошения наблюдается обратная корреляционная взаимосвязь ($r = -0,735$), то есть генотипы, обладающие высокой средней урожайностью, характеризуются сравнительно низкой экологической пластичностью.

Кроме того, наши исследования показывают, что наиболее стабильными (прогнозируемыми) являются генотипы Премиум, Маршал и Лазурит, о чем свидетельствуют показатели вариации стабильности их урожайности (S^2), которые приближаются к нулю (0,24–0,51).

Учитывая это, для капельного орошения предпочтение следует отдавать генотипам, обладающим, во-первых, высокой и стабильной урожайностью по годам, а во-вторых – высокой нормой реакции на условия среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tian, F., et al. (2016): Energy balance and canopy conductance for a cotton field under film mulched drip irrigation in an arid region of northwestern China / FuqiangTian, PengjuYang, Hongchang Hu, Hiu Liu. – Agric. Water Manage. – V. 179, 1, 2017, P. 110–121.
2. He, H. B., Yang, R., Jia B., Chen, L. (2014): Rice photosynthetic productivity and psii photochemistry under nonflooded irrigation. – The scientific world journal 58: 83–96.
3. Tiwari, K. N., Ajai Singh, M. P. K. (2003): Effect of drip irrigation on yield of cabbage (*Brassica oleracea* L. var. capitata) under mulch and non-mulch conditions. – Journal of Agricultural Water Management 58 (1): 19–28.
4. Ospanbayev, ZH. O., Kurmanbayeva, M. S., Abdukadirova, ZH. A., Doszhanova, A. S., Nazarbekova, S. T. Inelova, Z. A., Ablaihanova, N. T., Kenenbayev, S. B., Musina, A. S.: Water use efficiency of rice and soybean under drip irrigation with mulch in the south-east of Kazakhstan // Applied Ecology and Environmental Research 15(4):1581–1603.
5. Технологія вирощування рису на краплинному зрошенні в Україні / В. В. Дудченко [та ін.]. – Херсон, 2016. – 32 с.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Eberhart, S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop. Sci., 1966. – Vol. 6. – #1. – P. 36–40.

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ГОЛУБИКИ НА МОРОЗОСТОЙКОСТЬ МЕТОДОМ ИСКУССТВЕННОГО ПРОМОРАЖИВАНИЯ ПОБЕГОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРАКТИКИ

А. И. КОШМАН, аспирант
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
г. Пушкин, Россия

Голубика – одна из наиболее перспективных в мире ягодных культур. Несмотря на то, что голубика введена в культуру чуть более 100 лет, она быстро завоевала популярность на потребительском рынке [1].

Культивируемые североамериканские сорта голубики принято подразделять на 5 групп: северная высокорослая, южная высокорослая, низкорослая, полуввысокая и голубика Эши, или «кроличий глаз» [2]. К сожалению, климатические условия Северо-Запада РФ не отвечают в полной мере требованиям высокорослой голубики к теплу. Сорта полуввысоких голубик более зимостойки, чем высокорослые. Они достаточно морозостойки, особенно при хорошем снежном покрове, выдерживают до $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$ [3].

Поскольку выращиваемый сортимент голубики должен полностью удовлетворять требованиям противостоять экстремальным климатическим условиям, то для выделения наиболее морозостойких сортов используют не только полевую оценку, но и искусственное промораживание побегов растений с последующей оценкой степени подмерзания почек и тканей.

Цель исследования – оценка сортов голубики на морозостойкость в условиях Ленинградской области методом искусственного промораживания побегов для селекции и практики.

Уровень морозостойкости сортов голубики в лабораторных условиях определяли на базе ВИР в низкотемпературной холодильной камере SANYO MEDICAL FREEZER согласно методическим рекомендациям М. М. Тюрина, А. А. Гоголевой [4]. Черенки однолетних побегов растений голубики заготавливали в середине зимы 2018 г. на коллекционном участке голубики Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, что соответствует второму компоненту зимостойкости (максимальный уровень морозоустойчивости в середине зимы).

Черенки промораживали при температурах: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. В вариантах промораживания использовали по 7 черенков каждого сорта. Экспозиция промораживания составляла 18 часов. После воздействия отрицательных температур черенки хра-

нили при температуре -5 °С. Оценку повреждений проводили весной методом отращивания побегов в сосудах с водой по степени побурения тканей на продольных и поперечных срезах по следующей шкале: от 0,0 балла – повреждений нет до 5,0 балла – почки и ткань погибли.

Объектами исследований явились 7 сортов голубики высокорослой: *Bluegold* (Блюголд), *Bluecrop* (Блюкроп), *Brigitta Blue* (Бригитта Блю), *Denis Blue* (Дениз Блю), *Reka* (Река), *Spartan* (Спартан), *Elliot* (Эллиот) и 3 сорта голубики полуввысокой: *Northblue* (Нортблю), *Northcontri* (Норткантри), *Northland* (Нортланд).

Зимнее искусственное промораживание побегов в низкотемпературной холодильной камере позволяет определить реальную степень морозостойкости сортов голубики. Морозостойкость почек сортов голубики при искусственном промораживании представлена в табл. 1.

Таблица 1. Морозостойкость почек сортов голубики при искусственном промораживании побегов (2018 г.)

| Сорт | Степень повреждения почек при промораживании, балл | | | | | |
|--------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | -10 °С | -14 °С | -18 °С | -22 °С | -26 °С | -30 °С |
| Блюголд | 0 | 1,0 | 1,6 | 2,5 | 4,0 | 5,0 |
| Блюкроп | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0,8 | 1,0 |
| Бригитта Блю | 0 | 0 | 2,2 | 2,7 | 4,2 | 5,0 |
| Дениз Блю | 0 | 0 | 2,0 | 2,4 | 3,8 | 5,0 |
| Нортблю | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Норткантри | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Нортланд | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| Река | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4 |
| Спартан | 0 | 0 | 0,5 | 1,0 | 1,8 | 2,0 |
| Эллиот | 0 | 0 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 2,7 |

В результате проведенных исследований по искусственному промораживанию побегов голубики установлены сортовые различия морозостойкости тканей растений (табл. 2).

Таблица 2. Морозостойкость тканей растений голубики при искусственном промораживании побегов (2018 г.)

| Сорт | Степень повреждения тканей (камбия и сердцевины) при промораживании, балл | | | | | |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| | -10 °С | -14 °С | -18 °С | -22 °С | -26 °С | -30 °С |
| Блюголд | 0 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3,0 | 4,3 |
| Блюкроп | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 0,5 | 1,3 |
| Бригитта Блю | 0 | 0 | 0 | 2,0 | 3,5 | 4,1 |
| Дениз Блю | 0 | 0 | 1,0 | 1,3 | 2,6 | 4,0 |
| Нортблю | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Норткантри | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Нортланд | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 |
| Река | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |
| Спартан | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,3 | 1,7 |
| Эллиот | 0 | 0 | 0,4 | 1,0 | 1,6 | 2,0 |

Таким образом, искусственное промораживание побегов растений сортов голубики показало, что морозостойкость является лимитирующим фактором при возделывании этой культуры в Ленинградской области.

Наиболее ярко выраженное снижение морозостойкости сортов голубики отмечено при искусственном промораживании побегов при температуре -30°C . Такая температура является критической для почек растений сортов Блюголд, Бригитта Блю, Дениз Блю.

Высокоморозостойкими являются полуввысокие сорта Нортблю и Норткантри. Хорошую морозостойкость показывают сорта Нортланд, Река, Блюкроп, Спартан. Эти сорта имеют существенную перспективу как источники на зимостойкость для селекции и практического использования в садоводстве Ленинградской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атрощенко, Г. П. Хозяйственно-биологическая оценка голубики высокорослой в условиях Ленинградской области / Г. П. Атрощенко, Г. В. Щербакова, М. Е. Кошман // Современное садоводство. – 2016. – № 2. – С. 1–7.
2. Макеев, В. А. Голубика узколистная в российском саду / В. А. Макеев, Г. Ю. Макеева // Гавриш. – 2016. – №3. – С. 6–9.
3. Горбунов, А. Б. Голубика / А. Б. Горбунов // Помология, том V. – Орел: ВНИИСПК, 2014. – С. 288–292.
4. Тюрина, М. М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений: методические рекомендации / М. М. Тюрина, Г. А. Гоголева. – М., 1978. – 48 с.

УДК: 633.11:631.527:581.1036.5

РОСТ КОНУСА НАРАСТАНИЯ В ОСЕННЕ– РАННЕВЕСЕННИЙ ПЕРИОД У СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ МИРОНОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

А. В. ПИРЬЧ, аспирант; e-mail: alinapirych@i.ua;
Т. В. ЮРЧЕНКО, канд. с.-х. наук, зав. отделом
Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины,
с. Центральное, Киевская обл., Украина

Разнообразие неблагоприятных факторов, отрицательно действующих на растения в течение зимы, приводит к необходимости создания сортов, обладающих комплексной стресс-устойчивостью, и поиску методов оценки состояния растений в зимний период. Оттепели, регулярно наблюдающиеся в последние годы, способствуют росту конуса

нарастания. При этом до окончания зимы возможен переход конуса нарастания к III этапу органогенеза, что значительно снижает зимостойкость посевов, а при возвращении к низким температурам может привести к разжижению стеблестоя [1]. Ф. М. Куперман отмечала, что именно от состояния конуса нарастания зависит жизнеспособность стебля, рост и развитие колоса и его производительность. Растения, входящие в зиму на II этапе органогенеза с размерами конуса нарастания 0,25–0,35 мм, значительно легче переносят избыточный снежный покров и низкие температуры (минус 18–22 °С) [2]. Ряд ученых также отмечают [3], что высоко-морозостойкие сорта пшеницы мягкой озимой перед входом в зиму имеют минимальную длину конуса нарастания, а в слабоморозостойких она достигает наибольших размеров (0,30–0,55 мм). Растения, сочетающие значительную задержку развития осенью и ускоренный его темп весной, могут быть в достаточной мере морозостойкими и производительными одновременно [4]. По длине конуса нарастания растений пшеницы осенью можно определить уровень морозостойкости сорта, а по показателю его прироста – производительность. Поэтому в наших исследованиях был использован морфофизиологический метод анализа растений. Цель работы – установить темпы развития растений новых сортов пшеницы мягкой озимой в момент прекращения и возобновления вегетации.

Материалом исследования были 19 сортов пшеницы мягкой озимой – Берегиня мионовская, Горлыца мионовская, Господиня мионовская, Вышиванка мионовская, Трудивныця мионовская, МИП Валенсия, Мионовская слава, МИП Княжна, Легенда Мионовская, Обериг Мионовский, Свитанок Мионовский, Эстафета мионовская, Вежа мионовская, МИП Днипрянка, Грация мионовская, МИП Асоль, Балада мионовская, Подолянка. Морфофизиологический анализ растений проводили в течение трех вегетационных периодов: 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 гг., осенью и весной. Как эталон высокоморозостойкости использовали сорт пшеницы мягкой озимой Мионовская 808, характеризующийся замедленным темпом развития растений весной и соответственно имеющий наименьший размер конуса нарастания.

Морфофизиологическое состояние озимой пшеницы перед вхождением растений в зиму является одним из важнейших факторов, от которого зависит производительность культуры, и определяется он продолжительностью осеннего периода вегетации растений и метеорологическими условиями года. Погодные условия в осеннее–весенний

период в годы исследований были достаточно контрастными, что дало возможность объективно изучить развитие растений на начальных этапах органогенеза. Следует отметить, что характер и скорость прохождения этапов органогенеза в значительной степени определяется генетическими особенностями растений и уровнем оптимизации факторов среды [1]. Известно, что влажная и прохладная погода способствуют увеличению продолжительности этапов, а жаркая и сухая – наоборот, их сокращению [4]. За счет дефицита влаги и колебаний температуры осенью, зимой и весной растения в период 2016/2017 гг. вошли в зиму на I этапе органогенеза, а восстановили вегетацию на I и II этапах. В 2017/2018 гг. они вошли в зиму на I этапе, восстановили на II и III этапах, в 2018/2019 гг. – вошли на II этапе, восстановили на II–начале III этапа органогенеза. Соответственно при действии неблагоприятных факторов зимнего периода (частых оттепелей на протяжении и в конце зимнего периода) у растений исследуемых сортов поразному увеличивалась длина конуса нарастания. Так, у сорта-эталоны Мироновская 808 за годы исследований отмечен прирост конуса нарастания от 0,01 до 0,42 мм. В то время, как у исследуемых сортов прирост конуса колебался 0–0,10 мм (2016/2017 г.), 0,35–0,68 мм (2017/2018 гг.) и 0,03–0,32 мм (2018/2019 гг.). Наименьший прирост длины конуса нарастания отмечен у сортов Грация Мироновская (0–0,35 мм), Вышиванка мироновская (0,02–0,42 мм), Трудивныця мироновская (0,05–0,48 мм) и Мироновская слава (0,06–0,49 мм), а наибольший – у сорта Господня мироновская (0,10–0,62 мм) (табл.).

Прирост конуса нарастания у сортов пшеницы мягкой озимой с разным типом развития в осенне-ранневесенний период

| Сорт | Прирост конуса нарастания, мм | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| | 2016/2017 гг. | 2017/2018 гг. | 2018/2019 гг. |
| Мироновская 808 – эталон | 0,01 | 0,42 | 0,09 |
| Грация мироновская | 0,00 | 0,35 | 0,12 |
| Вышиванка мироновская | 0,02 | 0,42 | 0,12 |
| Трудивныця мироновская | 0,05 | 0,48 | 0,12 |
| Мироновская слава | 0,06 | 0,49 | 0,13 |
| Господня мироновская | 0,10* | 0,62* | 0,32* |

*достоверно отличается от сорта-эталоны.

Таким образом, развитие конуса нарастания, характерное сорту Мироновская 808, имеют сорта Грация мироновская, Вышиванка мироновская, Трудивныця мироновская, Мироновская слава, что указывает за счет каких физиологических свойств эти сорта могут быть мо-

розостойкими. Сорт пшеницы мягкой озимой Господыня мироновская характеризуется высоким уровнем морозостойкости (по результатам промораживания растений по ДСТУ 4947:2007), имеет замедленное развитие осенью и ускоренный темп развития весной, поэтому может быть продуктивным и морозостойким одновременно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гірко, В. С. Біологічні особливості озимої пшениці та перспективи їхнього використання в селекції / В. С. Гірко, Н. А. Сабадін // Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур в Лісостепу України. – К., 2007. – С. 8–41.
2. Куперман, Ф. М. Методические рекомендации по использовании морфофизиологического метода для оценки зимостойкости и устойчивости к оттепелям озимых культур / Ф. М. Куперман. – М., 1989. – 25 с.
3. Методические рекомендации по определению потенциальной и реальной продуктивности пшеницы / Под ред. А. В. Пухальского. – М., 1980. – 40 с.
4. Кучеренко, О. М. Вплив зміни клімату на особливості морфологічного аналізу при оцінці стану перезимівлі пшениці м'якої озимої / О. М. Кучеренко, Л. О. Хоменко, Г. М. Ковалишина, В. С. Кочмарський // Селекція і насінництво. – 2013. – Вип. 103. – С. 107–114.

УДК 633.85

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ ПИТОМНИКА КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ В ТОО «КОСТАНАЙСКИЙ НИИСХ»

В. Г. ПЛОТНИКОВ, ст. науч. сотрудник, магистр с.-х. наук;
И. В. СИДОРИК, зав. лабораторией сои;
А. В. ЗИНЧЕНКО, науч. сотрудник, магистр с.-х. наук
ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства»,
с. Заречное, Республика Казахстан

С.В. ДИДОРЕНКО, канд. биол. наук, зав. отделом зернобобовых культур
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
п. Алмалыбак, Республика Казахстан

Зернобобовые культуры, к которым относится культурная соя, в структуре посевных площадей должны занимать не менее 5 % пашни, или 12–15 % от посевов зерновых культур. Только в этом случае дефицит растительного белка в кормах может быть покрыт за счет увеличения их производства. Площади сои имеют тенденцию устойчивого роста. Так если в 2011 году данная культура была размещена на 71 тыс. га, то к 2017 году ее площадь увеличилась на 58 тыс. га и со-

ставила 129 тыс. га. В перспективе также ожидается расширение площадей сои и доведение их к 2021 году до 206 тыс. га. Также увеличатся валовые сборы соевых бобов (при урожайности 20,1 ц/га), что почти в 2 раза выше уровня 2011 года. Основная доля площадей сои приходится на Алматинскую область – 83 %, Восточно-Казахстанскую – 9,4 % и Костанайскую – 3,9 %. Расширение посевных площадей под этой культурой требует создания сортов, адаптированных для различных зон Республики. В статье представлены результаты Конкурсного сортоиспытания сои, полученные в условиях 2018 года на южных легкосуглинистых черноземах Костанайской области. В опыте учитывались такие показатели, как длина вегетационного периода, масса 1000 семян, урожайность, устойчивость к полеганию, осыпанию, дружность созревания, высота прикрепления нижнего боба, степень поражаемости болезнями

Соя (*Glycine max* (L.) Merrill) ($2n = 2x = 40$) – одна из самых важных бобовых культур в мире. Основными странами-производителями сои по площади являются США (28,2 %), Бразилия (23,7%). Аргентина (18,5 %), Китай (9,7 %), Индия (9,1 %), Парагвай (2,6 %) и другие (8,2 %). Наибольшее количество сои производят США (32,2 %), затем Бразилия (27,5 %), Аргентина (21,2 %), Китай (7,0 %), Индия (3,6 %), Парагвай (2,8 %) и другие страны (5,8 %). Несоответствие между общей площадью и объемом производства в разных странах связано со средней урожайностью. Например, средняя урожайность сои в Бразилии составляет 2,84 т/га, по сравнению с 2,80 т/га в Аргентине, 2,79 т/га в США, 2,58 т/га в Парагвае, 1,77 т/га в Китае и 0,95 т/га в Индии [1].

Считается, что улучшение урожайности на 50 % зависит от улучшения генетически обусловленных признаков, а остальные 50 % – от агротехники возделывания, в том числе от использования удобрений, средств защиты растений и орошения. Различия в средней урожайности подчеркивают важную роль селекции в повышении урожайности сортов сои в таких развивающихся странах, как Индия, где средняя урожайность составляет одну треть от урожайности развитых стран. В США считается, что урожайность улучшается со скоростью 25 кг/га в год [2].

Существует также растущая заинтересованность в улучшении различных характеристик сои, в том числе качественного состава семян, агрономических характеристик и устойчивости к болезням, которые позволяют улучшить ее рыночную стоимость. Учеными ТОО «Костанайский НИИСХ» совместно с ТОО «КАЗНИИЗиР» начиная с 2015 года, ведется работа, направленная на выведение, внедрение и

продвижение новых высокопродуктивных сортов сои на севере Казахстана.

Опыт закладывался по гербицидному пару, подготовка которого осуществлялась с применением почвозащитной ресурсосберегающей технологии. Закрытие влаги производилось по мере достижения физической спелости почвы вращающейся бороной, не нарушающей мульчирующий слой. Предпосевная обработка почвы под сою заключалась в предпосевной культивации КПС-4 с прикатыванием. Посев в оптимальный срок – третью декаду мая сеялкой СС-11. Норма высева 0,7 млн всхожих зерен на 1 га. Перед посевом семена, предназначенные для закладки опыта, обрабатываются инокулянтами (Нитрагин, Ризоторфин). В день посева инокулянт разбавляется чистой водой из расчета 250–300 г препарата + 1 л воды на гектарную норму семян. Полученным раствором смачиваются семена и тщательно перемешивают. Инокулированные семена сразу же высевают. Все работы, связанные с обработкой семян, проводятся в затененных местах, куда не попадают прямые солнечные лучи, так как они губительны для азотфиксирующих бактерий. В период «полные всходы–начало ветвления» проводится обработка посевов сои гербицидами Арамо 1,5 л/га либо Фулоре Ультра 0,75 л/га для уничтожения просовидных сорняков, либо гербицидом Пульсар (Имазамокс 0,6 л/га) от одно- и двудольных сорняков. Контролем в питомнике является районированный сорт Ивушка (St). Уборка проводилась напрямую, сплошным обмолотом дефлекторов комбайном «Сампо-2010», при влажности семян 15–16 % с последующей очисткой и сушкой до 12–13 %.

Всходы (VE) были отмечены через 21 день после посева 9,06. Такой растянутый период посев–всходы спровоцировала влажная и холодная погода третьей декады мая–начало июня, вследствие чего были отмечены образцы с низким процентом полевой всхожести – Русия, 396, 137, 357 (60–80 %). Практически все образцы питомника были отмечены с ранним началом цветения (R2) с 08.07 по 09.07 за исключением №191 и ЗР/41, которые зацвели после 14.07 и 15.07 соответственно. У этих образцов период от всходов до цветения был в пределах 34 суток, что превышает норму. В среднем у образцов скороспелой группы спелости «00» период цветения должен находиться в пределах 10–30 суток.

В питомнике конкурсного сортоиспытания полегание растений в двухбалльной степени отмечено у номеров 331 и 308. Устойчивость к осыпавости и дружность созревания в питомнике высокая – 4–5 баллов (табл. 1).

Таблица 1. Оценка на пригодность сои к механической уборке

| Название сорта | Высота пр. нижн. боба | Полегание, балл | Устойчивость к осыпаемости, балл | Дружность созревания, балл |
|----------------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------|
| Ивушка st | 13 | 0 | 5 | 5 |
| Русия | 8 | 0 | 5 | 4 |
| СНК 129 | 10 | 0 | 5 | 4 |
| 396 | 10 | 0 | 5 | 4 |
| 137 | 10 | 0 | 5 | 5 |
| 357 | 11 | 0 | 5 | 5 |
| ЗР/41 | 10 | 0 | 5 | 5 |
| 331 | 10 | 2 | 5 | 5 |
| 308 | 11 | 2 | 5 | 4 |
| 212 | 14 | 0 | 5 | 5 |
| 191 | 14 | 0 | 5 | 5 |
| 207 | 13 | 0 | 5 | 5 |

Важным показателем пригодности сорта к механизированной уборке является высота прикрепления нижнего боба. В 2018 году у всех сортов высота прикрепления нижнего боба была более 8 см, что является хорошим показателем.

В целом по питомнику конкурсного сортоиспытания сои признаков поражения болезнями не выявлено (табл. 2). Имелись незначительные проявления морщинистости – один балл на номере 308, и пятнистости на номерах 137 и 207 в такой же степени. Проявления вирусных инфекций не обнаружено.

Таблица 2. Степень поражения растений сои болезнями

| Название сорта | Поражение в баллах | | |
|----------------|--------------------|-------------|-------------------|
| | морщинистость | пятнистость | вирусные инфекции |
| Ивушка st | 0 | 0 | 0 |
| Русия | 0 | 0 | 0 |
| СНК 129 | 0 | 0 | 0 |
| 396 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 0 | 1 | 0 |
| 357 | 0 | 0 | 0 |
| ЗР/41 | 0 | 0 | 0 |
| 331 | 0 | 0 | 0 |
| 308 | 1 | 0 | 0 |
| 212 | 0 | 0 | 0 |
| 191 | 0 | 0 | 0 |
| 207 | 0 | 1 | 0 |

Вегетационный период сои несколько увеличился в связи с благоприятными по увлажнению погодными условиями. Вкупе с пониженными температурами июня–июля это способствовало сильному развитию вегетативной массы и боковому ветвлению растений, в результате чего было необходимо провести предуборочную десикацию. Наиболее длинный вегетационный период в питомнике имели ЗР/41 – 119 сут., номера 191 и 207 – 102 и 103 сут. Продолжительность вегетационного периода у остальных номеров варьировала в пределах 94–99 сут (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика сортов сои по основным хозяйственным признакам

| Название сорта | Вегетационный период, дни | Урожайность | | Масса 1000 семян, г |
|----------------|---------------------------|-------------|-------------|---------------------|
| | | ц/га | в % к конт. | |
| Ивушка st | 105 | 25,8 | – | 147,1 |
| Русия | 97 | 25,0 | 96,8 | 157,8 |
| СНК 129 | 101 | 24,9 | 96,5 | 145,0 |
| 396 | 98 | 20,2 | 78,2 | 151,3 |
| 137 | 94 | 22,3 | 86,4 | 134,7 |
| 357 | 97 | 25,1 | 97,2 | 133,3 |
| ЗР/41 | 119 | 27,3 | 105,8 | 117,7 |
| 331 | 97 | 24,0 | 93,0 | 161,3 |
| 308 | 99 | 24,5 | 96,1 | 146,8 |
| 212 | 98 | 23,4 | 90,6 | 154,6 |
| 191 | 102 | 24,4 | 94,5 | 141,4 |
| 207 | 103 | 25,0 | 96,8 | 142,4 |

При анализе данных по урожайности было выявлено, что наиболее значимо выделился номер – ЗР/41–27,3 ц/га, остальные сорта и номера не превышали показателя стандарта (Ивушка – 25,8 ц/га). По массе 1000 семян выделились сорт Русия – 157,8 г, номера 331 – 161,3 г, 396 – 151,3 г и 212 – 154,6 г при показателе стандарта 147,1 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокхольт, К. Возделывание сои подарок богов / К. Бокхольт // Новое сельское хозяйство. – 2012. – №1. – С. 56.
2. Ракина, М. С. Экологическая пластичность образцов сои из мирового генофонда коллекции ВИР по основным показателям качества семян / М. С. Ракина // Достижения науки и техники. – 2011. – № 2. – С. 12.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЧЕРЕШНИ НА КРУПНОПЛОДНОСТЬ

И. Г. ПОЛУБЯТКО, ст. науч. сотрудник, канд. с.-х. наук;
А. А. ТАРАНОВ, вед. науч. сотрудник, канд. с.-х. наук, доцент
РУП «Институт плодородства»,
аг. Самохваловичи, Беларусь

При создании новых сортов черешни основное внимание направлено на выведение крупноплодных форм. Этот показатель становится основным на рынке плодовой продукции. Установлено, что показатель размера плодов в большей степени определяется генетическими особенностями и наследственными свойствами сорта, но иногда он способен варьировать в зависимости от нагрузки урожаем и уровня агротехники. Известно, что такие признаки, как крупноплодность, высокие вкусовые качества, плотность мякоти, размер плода и его масса контролируются рецессивными генами и это необходимо учитывать при подборе родительских пар при проведении скрещиваний. Выявлено положительное влияние на увеличение размера плода использование в качестве материнских форм сортов с массой только выше 7,0 г. Включение в селекцию мелкоплодных сортов значительно снижает возможность получения новых крупноплодных форм [1–2].

Исследования проводились в 2014–2018 гг. Объектом исследований служила базовая коллекция черешни лаборатории генетических ресурсов, плодовых, орехоплодных культур и винограда РУП «Институт плодородства», включающая 213 сортов и гибридов, вступивших в плодоношение, различного эколого-географического происхождения, 2009–2015 гг. посадки. Каждая форма представлена 3–10 деревьями, размноженными на семенном подвое черешня дикая, размещёнными по схеме 5 × 3 м. Содержание почвы в междурядьях – естественное залужение, в рядах – гербицидный пар. Формирование и обрезка деревьев проводились по разреженно-ярусной системе. Наряду с общими агротехническими приемами проводилась система мероприятий по защите от болезней и вредителей. Изучение проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [3].

В коллекции института группа крупноплодных сортов черешни представлена довольно широко и служит основным материалом, используемым в селекционных программах. Выделена группа (57 образцов) крупноплодных сортов и гибридов (6,3–8,3 г) – сорта и гибриды белорусской селекции: Гасцинец, Мария, Минчанка, Красавица, Наслаждение, Соперница, 1/23, 1/79, 1/8, 10/97, 10/98, 11/31, 15/112, 15/126, 15/25, 3/10, 3/133, 3/20, 4/65, 9/75 и иностранной селекции:

Аборигенка, Аннушка, Бютнера красная, Валерий Чкалов, Дар Млиева, Донецкая красавица, Дончанка, Млиевская черная, Нежность, Нектарная, Отрада, Розовая капля, Садко, Сашенька, Таврическая, Уголек, Этика, Ярославна, Burlat, Daria, Korolova, Lambert compact, Ponoare, Regina, Rivan, Skeena, Sylvia, Tentant, Д-7-87, № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 7 (таблица).

Распределение сортообразцов по массе плодов

| Группа | Сортообразцы |
|---------------------------------------|---|
| Очень мелкие (1 балл – 2,7–3,2 г) | Иностранные сорта: С-43, С-66, С-69, ЦП-1, 2-3-30, Sema-vium (6) |
| Мелкие (2 балла – 3,3–4,5 г) | Белорусские сорта: Витязь, Народная, Северная и гибриды 1/35, 28/93, 28/97, 3/27, 5-11, 7/11 (9) Иностранные сорта: Воронежская партизанка, Ленинградская черная, Мускатная, Память Жукова, С-18, Dropia, Sweet Septembre (7) |
| Средние (3 балла – 4,6–6,2 г) | Белорусские сорта: Гронковая, Журба, Заслоновская, Золотая Лошицкая, Медунца, Отборная БСХА, Сюбаровская, Фестивальная, Черная Лошицкая и гибриды 1/2, 1/30, 1/32, 1/6, 1/9, 13/9, 14/134, 14/16, 14/38, 14/50, 15/106, 15/21, 15/24, 15/44, 15/45, 15/47, 15/48, 15/65, 15/8, 15/97, 17/58, 2/18, 2004/30, 26/128, 28/117, 29/98, 3/11, 3/40, 3/73, 3/75, 3/8, 30/41, 30/86, 31/104, 31/107, 31/110, 31/113, 31/115, 31/38, 31/95, 31/99, 34/43, 34/53, 35/97, 4/10, 4/100, 4/21, 4/34, 4/52, 5/9, 6/1, 7/1, 8/15, 94/3-6 (63) Иностранные сорта: Аленушка, Алматинская, Бахор, Бряночка, Брянская розовая, Витивница, Воронежская, Воспоминание, Выпускница, Галочка, Деметра, Дрогана желтая, Изобильная, Ипуть, Иринка, Итальянка, Июньская, Кай, Красная горка, Красная плотная, Любава Киевская, Леся, Любимица Астахова, Овстуженка, Одринка, Освобождение, Победа, Приусадебная, Ранняя розовинка, Рубиновая ранняя, Русалия, Сеянец Наполеона, Слава Жукова, Спур, Студентка, Тютчевка, Фатеж, Чермашная, Южная, Юлия, Янтарная, Adeline, Adriana, Bigarren donissen, Cristalina, Earlise, Ferrovia, Germa, Irema BS, Izverna, Jurgita, Karsova, Lapins, Luke, Ostarai, Paula, Piret, Polli mur, Rondo, Scurator, Stella, Sweet heart, Tomnu, Tontu, Vanda, Zorka и гибриды Д-29-83, Д-42-32, Д-83-8-С (69) |
| Крупные (4 балла – 6,3-8,3 г) | Белорусские сорта: Гасцинец, Мария, Минчанка, Красавица, Наслаждение, Соперница и гибриды 1/23, 1/79, 1/8, 10/97, 10/98, 11/31, 15/112, 15/126, 15/25, 3/10, 3/133, 3/20, 4/65, 9/75 (21) Иностранные сорта: Аборигенка, Аннушка, Бютнера красная, Валерий Чкалов, Дар Млиева, Донецкая красавица, Дончанка, Млиевская черная, Нежность, Нектарная, Отрада, Розовая капля, Садко, Сашенька, Таврическая, Уголек, Этика, Ярославна, Burlat, Daria, Korolova, Lambert compact, Ponoare, Regina, Rivan, Skeena, Sylvia, Tentant и гибриды Д-7-87, № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 7 (36) |
| Очень крупные (5 баллов – > 8,3 г) | Иностранные сорта: Крупноплодная, Легенда Млиева, Любава Донецкая (3) |

Выделено 3 сорта с очень крупными плодами (свыше 8,3 г) – сорта иностранной селекции: Крупноплодная, Легенда Млиева, Любава Донецкая.

После оценки 213 генотипов черешни выделено 57 крупноплодных (Аборигенка, Аннушка, Бютнера красная, Валерий Чкалов, Гасцинец, Д-7-87, Дар Млиева, Донецкая красавица, Дончанка, Красавица, Мария, Минчанка, Млиевская черная, Наслаждение, Нежность, Нектарная, Отрада, Розовая капля, Садко, Сашенька, Соперница, Таврическая, Уголек, Этика, Ярославна, 1/23, 1/79, 1/8, 10/97, 10/98, 11/31, 15/112, 15/126, 15/25, 17/25, 3/10, 3/133, 3/20, 4/65, 9/75, Burlat, Daria, Korolova, Lambert compact, № 1, № 2, № 3, № 4, № 6, № 7, № 5, Ponoare, Regina, Rivan, Skeena, Sylvia, Tentant) и 3 очень крупноплодных (Крупноплодная, Легенда Млиева, Любава Донецкая) сортов и гибридов.

На основе выделенных генотипов сформирована признаковая коллекция источников крупноплодности для использования в селекции новых сортов черешни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вышинская, М. И. Оценка генофонда черешни на адаптивность в условиях Беларуси / М. И. Вышинская // Состояние и перспективы селекции плодовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 21–24 авг. 2001 г. / Беларус. науч.-исслед. РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2001. – С. 155–158.

2. Вышинская, М. И. Характер роста и плодоношения новых сортов вишни и черешни / М. И. Вышинская, А. А. Таранов // Плодоводство: сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – Т. 20. – С. 128–134.

3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ, ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЕМ КЛЕТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ

С. В. ПЫКАЛО, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник, e-mail: pykserg@ukr.net
Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины,
с. Центральное, Киевская обл., Украина

В течение онтогенеза растения сельскохозяйственных культур подвергаются влиянию засухи, которая негативно влияет на их рост, развитие и урожайность [1, 2]. Сегодня в исследованиях устойчивости пшеницы и тритикале к водному дефициту перспективным является применение культуры изолированных клеток, поскольку это дает возможность изучать действие селективных факторов на клетку в строго контролируемых условиях культивирования [3, 4]. Известно также, что цитогенетические изменения каллусных клеток обуславливают изменчивость регенерированных из них растений [5]. Целью данной работы было проанализировать уровень плоидности растений-регенерантов пшеницы и тритикале, полученных путем селекции *in vitro* на устойчивость к водному дефициту.

Материалом исследований были регенеранты пшеницы мягкой озимой (линия Эритроспермум 60068) и яровой (гибрид F₂ Елегия мироновская / Краса Полесья), тритикале озимой (линия КС 6), полученных путём клеточной селекции на устойчивость к водному дефициту. Цитогенетический анализ растений-регенерантов проводили в клетках корневой меристемы по стандартной методике давленных препаратов [6]. Материал фиксировали в смеси этанол : ледяная уксусная кислота (3:1) в течение суток в холодильнике при температуре 4 °С и переносили в 70 % этанол. От фиксатора образцы отмывали несколько раз в дистиллированной воде, переносили для мацерации в 5 н раствор HCl комнатной температуры на 30 мин, после чего отмывали в дистиллированной воде и красили 2 % лактопропионовым орсеином в течение суток при комнатной температуре. Готовили временные давленные препараты в 45 % растворе уксусной кислоты. В каждом растении анализировали 10–15 метафаз. Полученные экспериментальные данные обрабатывали с помощью методов статистического анализа [7].

При цитологическом анализе регенерантов, полученных путем селекции *in vitro* на устойчивость к водному дефициту, были обнаружены растения разного уровня плоидности (таблица).

Плоидность растений-регенерантов пшеницы и тритикале, полученных путем селекции *in vitro* на устойчивость к водному дефициту

| Генотип (культура) | Кол-во изученных растений, шт. | Эуплоиды | | Анеуплоиды | |
|--|--------------------------------|----------|------|------------|-----|
| | | шт. | % | шт. | % |
| Эритроспермум 60068 (пшеница мягкая озимая) | 38 | 35 | 92,1 | 3 | 7,9 |
| Элегия мироновская / Краса Полесья (пшеница мягкая яровая) | 30 | 28 | 93,3 | 2 | 6,7 |
| КС 6 (тритикале озимая) | 34 | 33 | 97,1 | 1 | 2,9 |

В ходе исследований выявлено, что подавляющее большинство растений-регенерантов (92–97 %) являются гексаплоидами, однако обнаружены и анеуплоидные формы с количеством хромосом 39–41.

При дальнейшем культивировании растений с нормальным набором хромосом фенотипических отличий от исходного морфотипа не было обнаружено. Растения с анеуплоидным набором хромосом характеризовались пониженной жизнеспособностью и аномальным развитием генеративных органов, в результате чего у них не были сформированы полноценные колосья (рис.).



Рис. Аномалии формирования генеративных органов у регенерированных растений пшеницы и тритикале с анеуплоидным набором хромосом

Известно, что уровень плоидности растений-регенерантов отражает степень гетерогенности клеточных популяций каллусных культур [8]. В наших исследованиях среди полученных растений подавляющее большинство составляли эуплоиды, что свидетельствует о селективном преимуществе гексаплоидных клеток к морфогенезу. Стоит отме-

титель, что в предыдущих исследованиях были получены растения тритикале разного уровня пloidности при регенерации из каллусов, устойчивых к осмотическому и солевому стрессам [9].

Таким образом, показана цитологическая нестабильность регенерантов пшеницы и тритикале, полученных из устойчивых к осмотическому стрессу каллусных культур, которая проявлялась в гетерогенности растений по уровню пloidности, в частности появлением анеуплоидных растений. Цитологический анализ показал, что среди полученных в результате селекции *in vitro* растений-регенерантов подавляющее большинство составляли эуплоиды, что свидетельствует о селективном преимуществе гексапloidных клеток к морфогенезу. Растения с анеуплоидным набором хромосом (39–41) характеризовались сниженной жизнеспособностью и аномальным развитием генеративных органов, вследствие чего у них не были сформированы полноценные колосья, а также не получены семена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Blum, A. Drought resistance, water-use efficiency, and yield potential – are they compatible, dissonant, or mutually exclusive? / A. Blum // *Austr. J. Agricult. Res.* – 2005. – Vol. 56, № 11. – P. 1159–1168.
2. Bartels, D. Drought and salt tolerance in plants / D. Bartels, R. Sunkar // *Critical Reviews in Plant Sciences.* – 2005. – Vol. 24, № 1. – P. 23–58.
3. Калашникова, Е. А. Биологические основы клеточной селекции растений / Е. А. Калашникова // *Доклады ТСХА.* – 2003. – № 275. – С. 110–112.
4. Дубровная, О. В. Селекция *in vitro* пшеницы на устойчивость к абиотическим стрессовым факторам / О. В. Дубровная // *Физиология растений и генетика.* – 2017. – Т. 49, № 4. – С. 279–292.
5. Дубровная, О. В. Минливість геному пшениці в культурі *in vitro* / О. В. Дубровная, А. В. Бавол // *Цитология и генетика.* – 2011. – Т. 45, № 5. – С. 76–84.
6. Паушева, З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.
7. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. D'Amato, F. Cytogenetics of plant cell and tissue cultures and their regenerates / F. D'Amato, M. W. Bayliss // *Critical Reviews in Plant Sciences.* – 1985. – Vol. 3, № 1. – P. 73–112.
9. Пикало, С. В. Рівень плідності рослин-регенерантів тритикале, отриманих шляхом селекції *in vitro* на стійкість до абіотичних стресів / С. В. Пикало, О. В. Дубровная // *Фактори експериментальної еволюції організмів.* – 2018. – Т. 22. – С. 305–310.

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ СОИ В КОЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ В УСЛОВИЯХ ЛЕБОРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

А. М. РЫБАЛЬЧЕНКО, ассистент
Полтавская государственная аграрная академия,
г. Полтава, Украина

Соя является одной из главных зернобобовых культур мирового земледелия. Для наращивания производства сои первоочередной задачей является целенаправленная работа над созданием и внедрением в производство высокопродуктивных и высококачественных сортов, приспособленных к конкретным условиям выращивания [1]. Селекционная работа с любой культурой начинается с подбора и изучения исходного генетического материала (генофонда). Целенаправленный подбор генофонда и его многообразие позволяют выделить генетические источники и доноров хозяйственно ценных признаков для использования в различных селекционных программах [2].

Вавилов Н. И. рассматривал исходный материал как основу селекционной работы. В наши дни проблема генофонда растений приобрела глобальный характер в связи с полной потерей ряда видов и местных популяций растений. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что именно гибридные популяции, базирующиеся на основе скрещивания сортов, созданных в различных природно-экологических условиях, являются наиболее ценными для отборов форм, которые способны совместить высокую продуктивность и адаптивность [3].

Установлено, что носителями ценных признаков являются генотипы различных культур из географически отдаленных регионов. Целенаправленное пополнение генофонда растений новыми формами, их изучение, инвентаризация, систематизация, эффективное использование в селекции, в конечном счете, способствуют стабильному развитию сельского хозяйства и достижению продовольственной безопасности [4].

Целью наших исследований являлась оценка коллекционных образцов сои по элементам структуры урожая и продолжительности вегетационного периода для использования в селекционном процессе.

Объектом исследований служила коллекция сои. Изучали 145 коллекционных образцов, которые происходили из 14 стран мира: Украины, России, США, Канады, Китая, Японии, Польши, Франции, Чехии,

Беларуси, Казахстана, Австрии, Молдовы, Сербии. Полевые исследования проводились в 2013–2015 гг. на опытном поле Полтавской государственной аграрной академии, что по зональному расположению относится к Левобережной Лесостепи Украины. Почва опытного участка – чернозем оподзоленный на лессе, содержание гумуса в пахотном слое 0–20 см – 3,95–4,36 %. Количество гидролизованного азота в пахотном слое составляет 5,96 мг, доступного для растений фосфора 9,5 мг, калия 14,2 мг на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая: pH – 5,7–5,8. Гидролитическая кислотность на глубине 0–20 см – 3,14 мг-экв/100 г почвы. Определение ГТК при анализе погодных условий вегетационного периода сои проводили по формуле, предложенной Г. Г. Селяниновым. Годы исследований характеризовались разным соотношением температурного режима и влагообеспечения. Предшественник – пшеница озимая. Агротехника выращивания коллекционных образцов – общепринятая для зоны Лесостепи Украины. Продуктивность растений каждого образца определяли методом отбора проб и усреднением результатов. Проводили фенологические наблюдения с последующим распределением образцов по группам спелости. Коллекционные образцы сои изучали соответственно общепринятым методикам [5,6] и классификатору Украины рода *Glycine max* (L.) Merr [7].

Исследуемые образцы сои распределены на группы спелости по продолжительности вегетационного периода: ультраскороспелые (90–100 дней) 16 образцов, или 11 %; скороспелые (101–120 дней) составили 80 образцов (55 % от общего количества); среднеспелые (121–140 дней) – 27 образцов, или 19 %; позднеспелые (141–160 дней) составили 22 образца, или 15 % от общего количества.

Одной из важных селекционных признаков, связанных с биологическими и морфологическими параметрами сои, является высота растений. Отбор по признакам продуктивности без учета высоты растений может привести к чрезмерной высоте и потере определенных признаков адаптивности, прежде всего устойчивости к полеганию. Согласно классификатору, высоту растения описывают как длину стебля. При анализе высоты растения использован Широкий унифицированный классификатор рода *Glycine max* (L.) Merr., согласно которому образцы классифицируют по следующим параметрам высоты растения: очень маленькая – менее 15–30 см, маленькая – 31–70 см, средняя – 71–110 см, большая – 111–150 см, очень большая – более 150 см. Больше всего сортообразцов, по результатам трехлетних исследова-

ний, отнесены к средней группе (71–110 см) – 140 образцов (96,5 %). В группу с малой высотой растений (31–70 см) – 3 образца (2,1 %). Большая (111–150 см) насчитывала 2 образца (1,4 %). Максимальное значение признака «высота растений» у сорта Эльдорадо (RUS) – 113,63 см. Минимальное значение признака «высота растений» у сорта Белоснежка (UKR) – 66,17 см.

Пригодность к механизированной уборке сои определяют следующие признаки: высокое (> 15 см) расположение нижних бобов над уровнем почвы, устойчивость бобов к растрескиванию после созревания, устойчивость растений к полеганию. Согласно классификатору, образцы распределяются по следующим параметрам высоты прикрепления нижнего боба: очень маленькая – менее 6–8 см, маленькая – 8,1–12,0 см, средняя – 12,1–16,0 см, большая – 16,1–20,0 см, очень большая > 20 см.

Больше всего сортообразцов, по результатам трехлетних исследований, отнесены к средней группе (12,1–16,0 см) – 86 образцов (59,3 %). В группу с маленькой высотой прикрепления нижнего боба (8,1–12,0 см) – 49 образцов (33,8 %). Большая (16,1–20,0 см) насчитывала 10 образцов (6,9 %). Максимальное значение признака «высота прикрепления нижнего боба» у сорта MN 0901 (USA) – 18,1 см. Минимальное значение признака «высота прикрепления нижнего боба» у сорта Злата (RUS) – 8,53 см.

Показатель количества семян является одним из определяющих при формировании урожая сои. Согласно классификатору, образцы распределяются по следующим параметрам количества семян на растении (к стандарту, %): очень низкая < 65 –75 %, низкая 76–95 %, средняя 96–115 %, высокая 116–135 %, очень высокая > 135 %. По количеству семян исследуемые образцы распределены следующим образом: очень низкая (< 65 –75 %) – 8 образцов (5,5 %), низкая (76–95 %) – 50 образцов (34,5 %), средняя (96–115 %) – 71 (48,9 %), высокая (116–135 %) – 14 (9,7 %), очень высокая (> 135 %) – 2 образца (1,4 %). По результатам трехлетних исследований максимальное количество семян на растении формировал сорт КиВин (UKR) – 177,03 шт., а минимальное сорт Сузирья (UKR) – 60,4 шт.

Количество бобов на растении определяется количеством продуктивных узлов, бобов в узле, а также условиями выращивания. Согласно классификатору, образцы распределяются по количеству бобов с растения следующим образом (к стандарту, %): очень низкая – < 65 –75 %, низкая 76–95 %, средняя 96–115 %, высокая 116–135 %, очень высокая > 135 %. По количеству бобов исследуемые образцы распре-

делены следующим образом: очень низкая (< 65–75 %) – 20 образцов (13,8 %), низкая (76–95 %) – 54 образца (37,2 %), средняя (96–115 %) – 57 (39,3 %), высокая (116–135 %) – 11 (7,6 %), очень высокая (> 135 %) – 3 образца (2,1 %). По результатам трехлетних исследований максимальное количество бобов на растении формировал сорт Нејіао 87-94-3 (CHN) – 89,97 шт., а минимальное – сорт Билявка (UKR) – 25,8 шт.

Одной из главных признаков в структуре растения, которое обуславливает производительность сорта, является масса семян с растения. Согласно классификатору, образцы распределяются по массе семян с растения следующим образом (к стандарту, %): очень низкая – < 65–75 %, низкая 76–95 %, средняя 96–115 %, высокая 116–135 %, очень высокая > 135 %. По продуктивности (массе семян с растения) образцы сои распределены на четыре группы: очень низкопродуктивные (76 % к стандарту), низкопродуктивные (76–95 % к стандарту), среднепродуктивные (96–115 % к стандарту), высокопродуктивные (116–135 % к стандарту).

Особенную ценность для селекционной практики представляют образцы у которых высокая продуктивность. Для максимальной продуктивности необходимо оптимальное соотношение всех элементов структуры урожая. Очень низкую продуктивность (76 % к стандарту) выявлено у 24 образцов, из них 14 Украинских, по два из России, Франции, Канады и США и по одному из Японии и Чехии. Низкую продуктивность, которая была в пределах 76–95 % к стандарту, проявили 66 образцов сои. Из них 47 образцов из Украины, восемь из России, три из США, два из Канады и по одному образцу из Беларуси, Австрии, Японии, Китая, Молдовы, Сербии. Средней продуктивностью (96–115 % к стандарту) характеризовались 42 образца сои, из которых 27 украинской селекции, пять из России, четыре из США, три из Канады, два из Сербии и один из Казахстана. Высокую продуктивность (116–135 % к стандарту) выявлено у 13 образцов. Из них 4 образца по происхождению из Украины, три из Китая, два из Канады и по одному образцу из России, США, Белоруссии, Польши.

Для селекционной практики при создании новых конкурентоспособных сортов сои многоотраслевого использования имеет большое значение крупность семян. Согласно классификатору, образцы распределяются по массе 1000 семян по следующим параметрам: очень низкая – < 40–70 г, низкая – 71–130 г, средняя – 131–190 г, высокая – 191–250 г, очень высокая > 250 г. По массе 1000 семян исследуемые образцы распределены на три группы. Это группа с низкой массой 1000 се-

мян (71–130 г), средней (131–190 г) и высокой (191–250 г). Высокой массой 1000 семян характеризовался только 1 образец сои Hejiao 87-94-3 (CHN). С средней массой 1000 семян выделили 136 образцов. Низкую массу 1000 отмечено в 8 образцов Билявка (UKR), Юг-30 (UKR), Сузирья (UKR), Kari Kachi (JPN), Nattawa (CAN), Dunajka (CZE), Харьковская-80 (UKR), Sacura (FRA).

На основе проведенных исследований коллекционный материал был распределен по происхождению, продолжительности вегетационного периода, элементам структуры урожая. Изучение сортов отечественной и зарубежной селекции является необходимым условием для создания нового исходного материала сои.

ЛИТЕРАТУРА

1. Білявська, Л. Г. Формування насіннєвої продуктивності у колекційних зразків сої в умовах Лісостепу України / Л. Г. Білявська, А. М. Рибальченко // Вісник ПДАА. – 2018. – № 3 (90). – С. 87–94.
2. Катюк, А. И. Источники хозяйственно ценных признаков для селекции сои в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / А. И. Катюк, Е. В. Зувев, Н. В. Анисимкина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – 3 (167). – С. 22–26.
3. Вавилов, Н. И. Теоретические основы селекции / Н. И. Вавилов. – М.: Наука, 1987. – 513 с.
4. Рябчун, В. К. Інтродукція зразків генофонду рослин до Національного банку генетичних ресурсів рослин / В. К. Рябчун, Н. В. Кузьмишина, Р. Л. Богуславський // Генетичні ресурси рослин. – 2012. – № 10-11. – С. 17–24.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Методические указания по изучении коллекции зерновых и бобовых культур / Н. И. Корсаков, О. П. Адамова, В. И. Буданова [и др.]. – Л.: ВИР, 1975. – 59 с.
7. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine* max. (L) / Мегг. Кобизева [та ін.]; УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2004. – 37 с.

ОЦЕНКА СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ПРИЗНАКУ НЕЙТРАЛЬНОДНЕВНОСТИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

М. В. САНДАЛОВА, аспирант

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

Закладка цветочных почек у земляники садовой зависит от фотопериода и температуры. У земляники садовой выделяют три основных типа отношения к фотопериоду: короткодневный, длиннодневный и нейтральнодневный [1, 2, 8].

Процессы образования цветков земляники садовой включают три этапа:

- индукция, когда условия окружающей среды и роста создают стимул к цветению и переход растения к репродуктивной стадии;
- инициация, когда цветочные примордии дифференцируются после физиологических и морфологических изменений, вызванных индукцией;
- дифференциация, когда цветочные примордии развиваются в генеративные органы [1, 6].

Генотипы короткого дня иницируют цветение при продолжительности освещения в 10–12 часов и цветут ранней весной–летом. Генотипы длинного дня иницируют образование цветов при фотопериоде более 14 часов [1–3]. Нейтральнодневные сорта нечувствительны к продолжительности освещения и цветут повторяющимися циклами с начала до конца вегетации [4].

Исследования влияния температуры на процессы формирования генеративных органов у земляники показали, что при более низких температурах закладка генеративных органов происходит во всех вариантах освещенности, независимо от того, к какому типу фотопериодической чувствительности относится растение. Реакция цветения, опосредованная фотопериодами, ингибируется при температурах выше 28 °С [4–7].

Сорта с повторяющимся циклом плодоношения относятся к типу длинного или нейтрального дня. Учеными замечено [4], что один и тот же сорт земляники садовой в разных природно-климатических условиях может по-разному себя проявлять.

Целью наших исследований было классифицировать сорта земляники садовой по типу отношения к фотопериоду в условиях северо-восточной части Республики Беларусь.

В исследованиях, проводимых на кафедре плодовоовощеводства УО БГСХА, объектами служили 26 сортов зарубежной селекции (таблица).

География происхождения изучаемых сортов

| Сорт | Страна происхождения |
|--|----------------------|
| ЭвиД'лайт, Фламенко, Принцесса Диана, Флоренс, Свит Эви | Великобритания |
| Сан Андреас, Брайтон, Женева, Диамант, Остара, Портола, Монтеррей | США |
| Гора Эверест, Анаис, Анабель, Маэстро | Франция |
| Королева Елизавета II, Елизавета, Московский деликатес, Любава, Ремонтантная розовая, Осенняя забава | Россия |
| Ирма, Эльсинора | Италия |
| Нагаоко | Япония |

Наблюдения проводились в открытом грунте. За основу брались фенологические наблюдения за цветением и плодоношением сортов в 2015–2016 годах.

Благоприятные условия светового периода для закладки цветочных почек у сортов длинного дня в наших условиях складываются со II декады апреля, когда день увеличивается до 14 часов и продолжается до III декады августа. Однако в совокупности с температурными показателями можно предположить, что закладка почек для весеннего плодоношения происходит в конце лета, когда заканчивается второе плодоношение, а в конце апреля–начале мая происходит индукция почек для повторного цветения.

У всех сортов отмечалась четко выраженная первая волна цветения и плодоношения. Различия между изучаемыми сортами наблюдались при повторном цикле цветения. Условно сорта можно разделить на 3 группы:

Первая группа. У сортов проявляется дружное второе цветение и плодоношение с постепенной отдачей урожая.

К этой группе относятся сорта Диамант, Анаис, Анабель, Нагооко, Любава, Фламенко, Елизавета 2, ЭвиД'лайт, Ремонтантная розовая, Монтеррей, Московский деликатес, Осенняя забава, Елизавета, Гора Эверест, Остара.

Вторая группа. Сорты с растянутым периодом цветения и плодоношения. Второе цветение начинается дружно, однако в период созревания ягод на более мощных растениях появляются единичные цветоносы, и второе плодоношение растягивается во времени.

Ко второй группе относятся сорта Маэстро, Портола, Эльсинора.

Третья группа сорта с четко выраженной третьей волной цветения в конце второй волны плодоношения. Отмечается появление новых цветоносов, однако урожай не успевал созревать ввиду климатических особенностей.

К этой группе относятся сорта Женева, Брайтон, Ирма, Сан Андреас, Принцесса Диана, Свит Эви, Вима Рина, Альбион.

Таким образом, сорта, относящиеся к первой группе, вероятнее всего являются растениями длинного дня. Сорты, вошедшие во вторую и третью группы, можно отнести к типу нейтральнодневных, так как повторное цветение у них наблюдалось более одного раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Taylor, D. R. The physiology of flowering in strawberry // IV International Strawberry Symposium 567. – 2000. – С. 245–251.
2. Hancock, J. F. et al. Strawberries (*Fragaria*) // Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops 290. – 1991. – С. 491–548.
3. Stewart, P. J., Folta K. M. A review of photoperiodic flowering research in strawberry (*Fragaria* spp.) // Critical reviews in plant science. – 2010. – Т. 29. – №. 1. – С. 1–13.
4. Bradford, E., Hancock J. F., Warner R. M. Interactions of temperature and photoperiod determine expression of repeat flowering in strawberry // Journal of the American Society for Horticultural Science. – 2010. – Т. 135. – №. 2. – С. 102–107.
5. Durner, E. F. Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in day-neutral, Junebearing, and everbearing strawberries // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1984. – Т. 109. – С. 396–400.
6. Mookerjee, S. Genetics of Remontancy in Octoploid Strawberry (*Fragaria x ananassa*). – Diss. PhD, Plant Breeding, Genetics, and Biotechnology-Horticulture, Michigan State University, 2012.
7. Sugimoto T. et al. Detection of RAPD markers linked to the everbearing gene in Japanese cultivated strawberry // Plant breeding. – 2005. – Т. 124. – №. 5. – С. 498–501.
8. Сандалова, М. В. Перспективы селекции ремонтантных и нейтральнодневных сортов земляники садовой / М. В. Сандалова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. : VIII Международная научно-практическая конференция (6–7 февраля 2013 г.). – Барнаул: РИО АГАУ, 2013. – С. 203–205.

НОВЫЙ СОРТ СОИ ИВУШКА

И. В. СИДОРИК, зав. лабораторией сои;
А. В. ЗИНЧЕНКО, науч. сотрудник, магистр с.-х. наук;
В. Г. ПЛОТНИКОВ, ст. науч. сотрудник, магистр с.-х. наук
ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства»,
с. Заречное, Республика Казахстан

С. В. ДИДОРЕНКО, канд. биол. наук, зав. отделом зернобобовых культур
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
п. Алмалыбак, Республика Казахстан

В развитии земледелия и животноводства соя играет огромную роль. Соя относится к числу особо ценных культур. В ее семенах до 17–24,5 % жира и 36–48 % протеина. Ценно не только то, что высокое содержание жира сочетается с высоким содержанием протеина, но и то, что белок сои по своей питательной ценности не уступает белку животного происхождения [1].

Научные исследования и передовая практика подтверждают, что эту ценную культуру можно эффективно возделывать в широком ареале почвенно-климатических условий. Производство сои может быть рентабельно во всех зонах с суммой активных температур выше 1700 °С и количеством осадков более 250 мм за вегетационный период [2].

В последние годы в Республике Казахстан интерес производителей к выращиванию высокобелковых культур растет, о чем свидетельствует ежегодное расширение посевных площадей под ними. По республике в 2017 г. площади масличных культур увеличены на 444 тыс. га по сравнению с 2016 г., зернобобовых культур – на 274 тыс. га, или в 2,6 раза [3].

Выраженная континентальность климата Северного Казахстана предъявляет повышенные требования к возделываемым сортам. Поэтому необходимо создание ультраскороспелых сортов зернового направления с вегетационным периодом 80–95 дней (000 и 00 групп спелости), с высоким прикреплением нижних бобов, устойчивых к растрескиванию, грибным и бактериальным заболеваниям.

Совместно учеными Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства и Костанайского научно-исследовательского института сельского хозяйства был выведен новый сорт сои. Новый сорт сои зернового направления Ивушка (селекционный

номер 422) выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции СибНИИК 315 (Россия)*Ореховая (Россия).

Урожайность сорта сои Ивушка в предварительном и конкурсном сортоиспытании существенно отличалась от стандартного сорта СибНИИК 315 как во влажные, так и в засушливые годы (таблица).

Характеристика сорта Ивушка

| Сорт | Вегетационный период, суток | Урожайность, ц/га | Содержание белка, % |
|-------------|-----------------------------|-------------------|---------------------|
| СибНИИК 315 | 96 | 22,3 | 32,6 |
| Ивушка | 93 | 24,0 | 34,1 |

Вегетационный период нового сорта в условиях Костанайского НИИ сельского хозяйства в зависимости от метеоусловий года варьировал от 89 до 96 суток и в среднем за период 2012–2016 гг. составил 93 дня.

Высота растений сорта Ивушка от 60 до 70 см, нижние бобы при оптимальной густоте стояния растений располагаются на высоте 8–10 см от поверхности почвы.

Тип развития куста детерминантный. Куст компактный, ветвистость средняя. Опушение рыжевато-коричневое. Листья тройчатые, темно-зеленые, среднего размера, яйцевидно-заостренный, при созревании полностью опадают. Облиственность сильная. Цветки среднего размера собраны в соцветия по 5–7 штук, цветочная кисть укорочена, окраска венчика фиолетовая. Бобы слабо изогнутые с небольшим заострением, светло-коричневого цвета, 2–3-семенные. Семена овальной формы. Масса 1000 семян – 175–185 г.

Окраска семян желтая, поверхность гладкая, глянцевая. Рубчик средний, продолговатый, светло-коричневый. Бобы созревают одновременно, не растрескиваются, зерно не осыпается (рисунок).



Рис. Семена сои сорта Ивушка

В целом скороспелый сорт Ивушка отличается повышенным содержанием белка и засухоустойчивостью, что в сочетании с высоким урожаем определяет его потенциальную коммерческую привлекательность для сельхозтоваропроизводителей и переработчиков сои. В этой связи сорт Ивушка был передан в 2016 г. на Государственное сортоиспытание и с 2018 г. районирован в Костанайской и Акмолинской областях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Масличные культуры в целинных районах. – М. – Целиноград, 1966. – 119 с.
2. Зотиков, В. И. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации / В. И. Зотиков, В. С. Сидоренко, Н. В. Грядунова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – №2 (26). – С. 4–9.
3. Карягин, Ю. Г. Соя / Ю. Г. Карягин. – Алма-Ата, 1978. – 128 с.
4. Рекомендации по проведению весенних полевых работ в Костанайской области в 2018 году. – Костанай: Костанайский НИИСХ, 2018. – 61 с.

УДК 57.083:579.864

КОНСТРУИРОВАНИЕ ВИДОСПЕЦИФИЧНЫХ ПРАЙМЕРОВ ДЛЯ ГЕТЕРОФЕРМЕНТАТИВНЫХ БАКТЕРИЙ РОДА *LACTOBACILLUS*

Ю. С. ТАРАШКЕВИЧ, магистрант
РУП «Институт мясо-молочной промышленности»,
г. Минск, Беларусь

Бактерии рода *Lactobacillus* представляют обширную группу эпифитной микрофлоры растений. Проблема идентификации и классификации лактобацилл является особенно актуальной в связи с их широким применением в пищевой промышленности (использованием в качестве пробиотических лечебно-профилактических средств и в производстве ферментированных продуктов традиционного и функционального питания, а так же для производства биоконсервантов). В отличие от гомоферментативных, гетероферментативные молочнокислые бактерии (*Lb.brevis*, *Lb.buchneri*, *Lb.fermentum*, *Lb.reuteri*) обладают более широким набором ферментов и, как следствие, более выраженной способностью к синтезу разнообразных биологически активных веществ (летучих кислот, этилового спирта, углекислоты, диацетила, перекиси водорода, антибиотиков) [1].

Традиционные методы идентификации бактерий с использованием культурально-морфологических характеристик, а также биохимических тестов имеют ряд недостатков, поэтому в настоящее время для установления таксономического положения бактерий становится обязательным применение молекулярно-генетических методов [2]. Так, во всём мире широко используются пробиотики на основе *Lb. reuteri*. Однако *Lb. reuteri* нельзя идентифицировать классическими методами (по морфологии, культуральным признакам и спектру сбраживаемых углеводов *Lb. reuteri* идентифицируется как *Lb. fermentum*), тогда как секвенирование последовательности *16S rRNA* позволяет четко идентифицировать данный вид.

Для повышения эффективности использования и расширения сферы применения данных бактерий необходимы исследования по разработке точных методов их идентификации. В настоящее время наиболее перспективными методами идентификации микроорганизмов являются методы на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР). Одновременное применение нескольких методов ПЦР обеспечивает возможность точной идентификации бактерий в рамках вида и подвидов и позволяет решать задачи дифференциации штаммов, входящих в состав пробиотических и производственных заквасок.

Для дизайна родоспецифичных и видоспецифичных праймеров чаще всего используют генетические детерминанты *16S rRNA*, *23S rRNA* и гипервариабельный интерспейсерный регион (*ITS*), разделяющий вышеназванные локусы.

Цель исследований – сконструировать видоспецифичные праймеры для идентификации генетически и фенотипически близких бактерий рода *Lactobacillus*.

Объектами исследования являлись нуклеотидные последовательности гена 16S rRNA четырех видов лактобацилл: *Lb. brevis*, *Lb. buchneri*, *Lb. fermentum*, *Lb. reuteri*. Был проведен поиск нуклеотидных последовательностей гена 16S rRNA исследуемых бактерий, депонированных в базе данных GenBank. Для конструирования видоспецифичных праймеров проведен сравнительный анализ 17 выровненных нуклеотидных последовательностей в программе MEGA6 с помощью алгоритма ClustalW (рисунок).

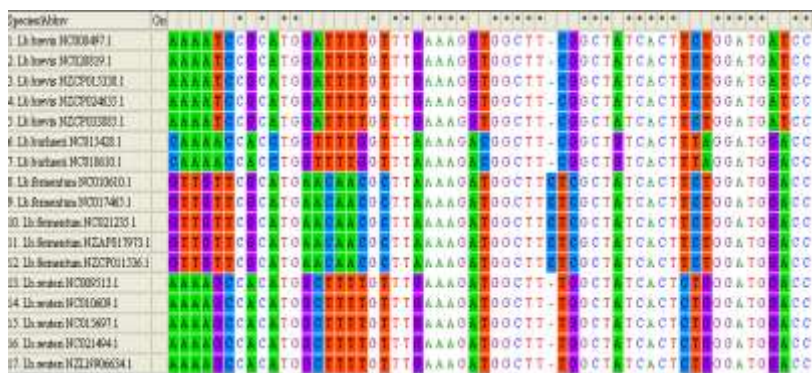


Рис. Сравнительный анализ последовательностей 16S rRNA гетероферментативных бактерий рода *Lactobacillus*

Локусы, обладающие наибольшей гетерогенностью проверяли на специфичность с помощью онлайн-сервиса BLAST. По результатам анализа были сконструированы нуклеотидные последовательности, позволяющие выявить межвидовые различия для бактерий *Lb. brevis*, *Lb. buchneri*, *Lb. fermentum*, *Lb. reuteri*. Последовательности праймеров приведены в таблице. Для определения расчетной температуры отжига использовали функции анализа олигонуклеотидов и дизайна праймеров на сайте <https://eu.idtdna.com>.

Сконструированные праймеры, могут составлять основу для разработки тест-систем, позволяющих проводить индикацию гетероферментативных бактерий рода *Lactobacillus*.

Праймеры для ПЦР-анализа

| Праймер | Последовательность 5'→3' | Температура отжига, °С | Вид бактерий |
|---------|---------------------------|------------------------|---------------------|
| Lbre-F | CGTTGAATGACGTGCTTGACAC | 57,5 | <i>Lb.brevis</i> |
| Uni1-R | CCTGGTAAGGTTCTTCGCGT | 57,2 | |
| Lbuc-F | TTGAAAGATTAAACATTGAGACG | 50,0 | <i>Lb.buchneri</i> |
| Lbuc-R | TTGGATACCGTCAAGATGTC | 52,0 | |
| Lfer-F | AACAACGCTTAAAAGATGGCTTCTC | 56,1 | <i>Lb.fermentum</i> |
| Uni1-R | CCTGGTAAGGTTCTTCGCGT | 57,2 | |
| Lreu-F | GACGATGGATCACCACT | 51,2 | <i>Lb.reuteri</i> |
| Lreu-R | ACCTTCCTCCGGTTTGT | 53,5 | |

Таким образом, на основе анализа нуклеотидных последовательностей гена 16S rRNA референтных штаммов, гетероферментативных бактерий депонированных в базе данных GenBank, были сконструированы видоспецифичные праймеры для ПЦР-детекции бактерий *Lb. brevis*, *Lb. buchneri*, *Lb. fermentum*, *Lb. reuteri*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lavermicocca, P. Antifungal activity of phenyllactic acid against molds isolated from bakery products/ P. Lavermicocca, F. Valerio, A. Visconti// Appl Environ Microbiol. – 2003. –V. 69. – № 1. – P. 634–640.
2. Биологические свойства лактобацилл. Перспективы использования в лабораториях Роспотребнадзора экспресс-методов амплификации нуклеиновых кислот при контроле качества пищевых продуктов, БАД к пище, лекарственных форм, содержащих лактобациллы / И. В. Соловьева [и др.] // Медиаль. – 2014. – № 2(12). – С. 29–44.

УДК: 633.11+633.14:631.527

МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ НОВОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ТРИТИКАЛЕ

С. В. ЧЕРНОБАЙ, канд. с.-х. наук; e-mail: chernobai257@gmail.com;
 В. С. МЕЛЬНИК, канд. с.-х. наук
 Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН,
 г. Харьков, Украина

В связи с изменениями климатических условий возникает необходимость создания сортов, стойких к абиотическим факторам среды, болезням и вредителям, неблагоприятным условиям выращивания [1].

Важной задачей для повышения эффективности зернового комплекса является повышение потенциала урожайности яровой тритикале селекционным путем [2]. Стабильность урожайности в условиях

изменений окружающей среды обуславливается толерантностью генотипов к стрессовым факторам. Среди сельскохозяйственных культур тритикале является ярким примером способности противостоять широкому диапазону неблагоприятных экологических условий [3].

Исследования проводились в Институте растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины, г. Харьков в 2016–2018 гг. Целью проведенных исследований было создание нового селекционного материала яровой тритикале с повышенной стабильностью урожайности, адаптивностью к абиотическим факторам среды (засухе, повышенной температуре воздуха, поражению болезнями и вредителями), хорошими хлебопекарными и смесительными свойствами. Для решения поставленной задачи было проведено межлинейные и межродовые скрещивания по 1730 комбинациям с привлечением яровых, озимых и тритикале двуручек, мягкой яровой и озимой пшеницы, яровой ржи. Всего получено 168872 гибридных зерновок, в том числе в 2018 г. осуществлена гибридизация по 489 комбинациям, получено 48525 гибридных зерен.

Подавляющее большинство линий было создано методом парной и тройной межлинейной гибридизации. Осуществлено 793 комбинации парных межлинейных скрещиваний между лучшими сортами и линиями яровой тритикале – Дархліба харківський, Борівітер харківський, Гусар харківський, Зліт харківський, Воля харківська, Булат харківський, Достаток харківський, Скарб харківський, ЯТХ 15-18, ЯТХ 18-18, ЯТХ 27-18, ЯТХ 96-18 и др., которые характеризуются хорошо наполненным зерном, колосом с хорошим и легким обмолотом, короткой соломиной, повышенной засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию, поражению бурой листовой ржавчиной (7–8 баллов) и септориозом листьев (7 баллов), хорошими хлебопекарными и смесительными свойствами. Всего получено 113275 гибридных зерновок. При привлечении в качестве родительских компонентов яровых форм индивидуальных отборы проводятся с F₂. Отбор в ранних гибридных поколениях по продуктивности колоса, высоте растений, морфологическим особенностям позволяет быстро получить генетически выровненные линии.

Тритикале двуручки Підзимок харківський и Л5, которые были привлечены к гибридизации, способны формировать высокую урожайность при позднеосеннем посеве (6,00–8,94 т/га). Они имеют высокую адаптивность к абиотическим факторам (холоду, засухе, полеганию), являются ценными источниками ряда хозяйственных признаков и способны значительно повысить уровень урожайности в гибридном потомстве. При этом у потомков увеличивается продолжительность

вегетационного периода, что неприемлемо для создания яровых сортов в Лесостепи. В данном случае эффективным является отбор более ранних генотипов из гибридных популяций F_2 – F_3 .

Для гибридизации яровых форм с озимыми использованы озимые сорта тритикале Ніна, Амос, Скіф, Ярослава, Юнга, Сколот, Сонет, Тимофій (ХАД 207, высокорослый), Тимофій 1 (ХАД 262, низкорослый), Марс, Сонет, Динамо, Salto, Toledo, Ring. Проведено 114 комбинаций скрещиваний, получено 15373 зерна. Внутривидовую гибридизацию озимых форм целесообразно применять для повышения адаптивной способности и производительности яровой тритикале. Озимая тритикале также часто является источником ценных признаков – длинного и крупного колоса, оптимальной высоты растений.

Другим путем повышения выхода среднеспелых выровненных линий является проведение тройных скрещиваний, опыляя гибрид F_1 от яровой тритикале и озимой тритикале яровой. Часть межлинейных гибридов F_1 насыщали третьей комплексно-ценной родительской формой яровой тритикале с хорошими хлебопекарными свойствами (Дархліба харківський), короткостебельности (ЯТХ 96-18, ЯТХ 2194-18, ЯТХ 2196-18), оптимальной высотой растений (ЯТХ 2222-18), безостым колосом (ЯТХ 2259-18, ЯТХ 2260-18, ЯТХ 2265-18), хорошим колосом (ЯТХ 2243-18, ЯТХ 2245-18, ЯТХ 2251-18), легким обмолом (ЯТХ 221-16, Воля харківська), твердым зерном (ЯТХ 2312-18) и высокоурожайными линиями (ЯТХ 60-17, ЯТХ 167-17, ЯТХ 169-17). Осуществлено 570 комбинаций тройных внутривидовых скрещиваний, получено 10974 гибридных зерновки.

Для улучшения технологических и биохимических качеств зерна, хлебопекарных свойств муки в скрещиваниях с комплексно-ценными линиями и сортами яровой тритикале привлечены сорта пшеницы мягкой озимой Гарантія одеська, Кошова, Чорноброва, Софійка, Гаранція, Подарок Сталинграда, Полянка, L 137-26 и др. В 52 комбинациях скрещиваний получено 1642 гибридных зерновки. С сортами мягкой яровой пшеницы Маргарита, Харківська 30, Lenox, Веселка и др. скрещивание яровой тритикале проведено по 14 комбинациям, получено 364 гибридных зерна.

С целью стабилизации генома межродовых гибридов на уровне гексаплоидных тритикале стерильные аллоплоиды опылены яровой тритикале по следующим схемам: тритикале / пшеница мягкая // тритикале, мягкая пшеница / рожь // тритикале, тритикале двуручка / мягкая пшеница // тритикале. Осуществлено 124 комбинации, получено 2512 гибридных зерен.

Для создания новых сортов тритикале биологическим методом проведено скрещивание засухоустойчивых высокоурожайных сортов мягкой яровой пшеницы с высокими хлебопекарными свойствами (Улюблена, Дубравка, Струна миронівська, Злата миронівська, Сударыня и др.) с яровой рожью Gazelle по восьми комбинациям, получено 93 зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сивокінь, І. В. Новий вихідний матеріал тритикале озимого в Україні / І. В. Сивокінь // Тритикале – культура XXI сторіччя: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конференції, 4–6 липня 2017 р. – Харків, 2017. – С. 44–46.

2. Рябчун, В. К. Підвищення адаптивності тритикале ярого селекційним шляхом. Створення посухостійких сортів / В. К. Рябчун, Т. Б. Капустіна, В. С. Мельник, С. В. Чернобай, О. Є. Щеченко // Розділ у кн.: Основи управління продукційним процесом польових культур. Монографія. Під ред. В. В. Кириченка. – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. – Харків, 2016. – С. 278–313.

3. Харченко, М. В. Адаптивність сортів тритикале озимого в умовах Лісостепу України / М. В. Харченко // Миронівський вісник. Випуск 2. – 2016. – С. 129–140.

УДК 633.11:631.5:575

НАСЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА У ГИБРИДОВ F₁ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ

Ю. А. ЧЕРНОБАЙ, аспирант; e-mail: chernobai257@gmail.com
Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины,
г. Харьков, Украина

Пшеница – основная хлебная культура. По посевным площадям и производству зерна она занимает лидирующие позиции в Украине. Важным условием для производства этой культуры является получение стабильного и высокого урожая [1].

Главным направлением селекции озимой пшеницы является повышение продуктивности и урожайности. Урожайный потенциал сорта всегда используется как важнейшая его характеристика, поэтому исследование элементов продуктивности по их влиянию на урожайность проводится уже длительное время. Создание сортов пшеницы с максимально возможным уровнем продуктивности является конечной целью каждого селекционера, поскольку увеличение урожайности – одна из важнейших задач, связанная со значительной его сложностью и комплексностью [2].

Целью исследований было изучение наследования элементов продуктивности колоса гибридами первого поколения новых отечественных и зарубежных сортов пшеницы мягкой озимой.

Исследования проводились в Институте растениеводства им. В. Я. Юрєва НААН Украины, г. Харьков в 2018 г. Материалом для работы послужили 20 гибридных комбинаций созданных в результате проведения тестерных скрещиваний. Материнскими формами были пять образцов из Украины: Коровайна, Диво, Ладижинка, Водограй білоцерківський, Хвала, тестерами послужили два образца из Германии Arktis и Kanada, и по одному из России и Словакии (Донэра и Viglanka) соответственно. Семена гибридов сеяли вручную по схеме: материнская форма, гибрид, тестер, ширина междурядий 20 см, норма высева 20 зерен на 1 м². В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, после полной спелости – структурный анализ растений.

На основе полученных данных в гибридов первого поколения определяли степень фенотипического доминирования [4, 5]

По длине колоса был установлен разный характер наследования у гибридов F₁ в зависимости от генотипов родителей: наддоминирование ($hp > +1$), позитивное ($+0,5 < hp \leq +1$) и негативное ($-1 \leq hp < -0,5$) доминирование, промежуточное наследование ($-0,5 \leq hp \leq 0,5$). Среди 20 гибридных комбинаций F₁ полученных гибридных семян первого поколения у восьми было наддоминирование, что составляет 40 % от общего количества комбинаций, по четыре комбинации, или по 20 % имели позитивное доминирование и промежуточное наследование, а у одной комбинации было негативное наследование.

По количеству колосков в колосе у 11 комбинаций было наддоминирование, у четырех позитивное доминирование и у одной промежуточный тип наследования. По плотности колоса выделено восемь комбинаций с наддоминированием, по четыре с позитивным доминированием и промежуточным наследованием, одна с негативным доминированием и в двух комбинациях проявилась депрессия ($hp < -1$). По количеству зерен в колосе у 11 комбинаций было наддоминирование, у четырех позитивное доминирование и в двух комбинациях промежуточный тип наследования.

Надоминирование по массе зерна с колоса выявлено у 13 комбинациях, позитивное доминирование у двух и промежуточное наследование у трех комбинаций. По массе 1000 зерен наддоминирование было у 12 комбинаций и по три комбинации имели позитивное доминирование и промежуточное наследование. По некоторым комбинациям степень фе-

нотипического доминирования установить не удалось в связи с одинаковыми значениями признаков у материнской формы и тестера.

Установлено, что наддоминирование по признакам колоса обнаружено у гибридов, где в качестве тестеров использовались образцы из Германии Arktis и Kanada. К наиболее гетерозисным гибридным комбинациям относятся Коровайна / Arktis, Ладижинка / Arktis, Диво / Arktis, Диво / Kanada, Коровайна / Kanada.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонов, О. Ю. Формування елементів урожаю у зразків озимої м'якої пшениці залежно від їх еколого-географічного походження при достатньому зволоженні / О. Ю. Леонов, Н. В. Мороз, Т. О. Циганок // Генетичні ресурси рослин. – 2016. – № 3. – С. 131–139.
2. Баган, А. В. Мінливість потомства різних морфологічних частин колоса сортів пшениці озимої за кількісними ознаками / А. В. Баган, С. О. Юрченко, С. М. Шакалій // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – № 4. – С. 33–35.
3. Griffing, B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques Genetics. 1950. – Vol. 35. – P. 303–321.
4. Силенко, С. І. Успадкування господарсько цінних ознак у гібридів F1 квасолі звичайної в умовах лівобережної частини Лісостепу України / С. І. Силенко, О. С. Силенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 1. – С. 33–36.

УДК 631.521:581.9

ПРОЯВЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У РИСА

Т. Н. ШПАК, канд. с.-х. наук;
А. В. МЕЛЬНИЧЕНКО, аспирант
Институт риса НААН Украины
с. Антоновка, Украина

Рис – наиболее распространенная сельскохозяйственная культура на земном шаре. Рис является второй по важности продовольственной зерновой культурой и составляет наряду с пшеницей большую часть (95 %) рациона всего населения [1].

Украина – одна из стран Европы, которая занимается производством риса [2]. Большое значение имеет создание новых высокоурожайных сортов с высоким качеством крупы, пластичных к условиям выращивания, с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям; а также совершенствование систем семеноводства с целью повышения качества семян и ускорения размножения новых перспективных сортов [3–5]. Продолжительность вегетационного периода имеет важное значение для

формирования урожайности риса. Современные сорта риса характеризуются высоким потенциалом продуктивности (9,0-10,0 т/га) и качества зерна, относительной пластичностью к неконтролируемым факторам внешней среды, а также устойчивостью к болезням и вредителям.

Целью исследования являлось – изучить исходный материал риса по проявлению хозяйственно ценных признаков, а также выделить ценный материал для селекции в создании сорта.

В течение 2016–2018 гг. в Украине проводили детальное изучение хозяйственно ценных признаков образцов риса различных групп спелости в конкурсном сортоиспытании. Опыты проводились на полях Института риса НААН Украины, которые находятся в 1,5–1,0 км от центральной усадьбы с. Антоновка и 1,5 км от побережья Джарылгачского залива Черного моря. Климат Херсонской области умеренно-континентальный, засушливый с большим количеством тепла и солнечного света, характеризуется незначительным среднегодовым количеством осадков (330–400 мм). Полевые опыты проводили на типичных для рисосеющих хозяйств Херсонской области щелочно-каштановых солонцеватых почвах. Предшественником конкурсного сортоиспытания риса был пласт многолетних трав. Агротехника и водный режим в опытах общепринятые.

В процессе селекции с самого начала до получения сформированного сорта селекционеру необходимо оценивать селекционный материал по разным хозяйственно ценным признакам: продуктивность растения, качество крупы и зерна, которые будут характеризовать их ценность при создании линий и сортов. Отбираются лучшие генотипы, которые сочетаются в нескольких признаках: вегетационный период, продуктивность, качество зерна. Важным адаптационным признаком риса является продолжительность вегетационного периода.

Опыты проводились на полях Института риса НААН Украины в с 2016–2018 гг. В качестве стандарта использовались сорта риса, которые занесены в Реестр сортов растений Украины - Престиж (для раннеспелых форм), Украина-96 и Премиум (для среднеспелых форм). В конкурсном сортоиспытании раннеспелой и среднеспелой группы были изучены и выделены образцы риса по комплексу хозяйственно ценных признаков. Урожайность раннеспелой группы у выделенных образцов риса колебалась от 8,25 т/га (УИР-Дебют) до 12,28 т/га (УИР 4970, Корсар, Фагот), а в стандарте сорта Престиж – 7,68 т/га. Продолжительность вегетационного периода у раннеспелой группы составила в пределах от 98 (Дебют, УИР-2132) до 115 суток (Агат, Серпневый). Среди среднеспелых форм в конкурсном сортоиспытании продолжительность вегетационного периода колебалась в пределах 116–

128 суток. Урожайність в середньспелій групі виділених образців в короткозерній формі коливалась від 8,58 т / га (УІР 9401) до 9,37 т/га (Антей, Консул) проти стандарту 8,60 т/га (Україна-96). В свою чергу урожайність в довгозерних формах рису становить від 7,80 т/га (у стандарту сорту Преміум) до 9,57 т/га (УІР 9750).

По структурі урожаю в конкурсному сортоиспитанні ранньспелих образців рису виділились образці Серпневий, Корсар, Фагот, УІР-3095, УІР-3226 і УІР-4970 по наступним ознакам: числу зерен в метелці, масою 1000 зерен, продуктивністю головної метелки і індексом зерна. Найкращими по показателям якості зерна рису відмічені ранньспелі образці УІР-1817, УІР-4970, УІР-2215, Фагот і Корсар (стекловідність – 100 %, загальним виходом крупи – 68,96–70,60 % і виходом цілого ядра – 90,59–93,83 %).

В середньспелій групі серед короткозерних форм найбільш високий рівень виходу крупи характеризувались образці: УІР-9750, УІР-9755, Онтаріо і УІР-9767 (70,3–71,3 % проти 68,3 % в Україні-96). Найвищий вихід цілого ядра спостерігався у образців з короткозерним типом зерновки – УІР-9794 (98,5 %).

Необхідно, вводити і рекомендувати в виробництво нові сорти рису з високими технологічними показателями якості зерна і крупи, пристосовані до умов регіону рисосіяння України. Для отримання таких урожаїв розроблена і рекомендована оптимальна структура посівних площ, заснована на використанні 2–3 сортів рису різних груп спелості. Встановлено, що від правильної оцінки ліній на ранніх етапах селекційного процесу залежить подальша ефективність відбору. Якщо достовірність оцінок по найбільш важливим господарськи цінним ознакам буде достатньо високою, то для подальшого випробування будуть підібрані дійсно найкращі нащадки, частину яких в майбутньому, можливо, трансформуватимуться в нові сорти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сучасні сорти рису для півдня України / Т. М. Шпак [і др.] // Зрошуване землеробство: зб. наукових праць. – Херсон: Айлант, 2012. – Вип. 58. – С. 128–130.
2. Вожегова, Р. А. Становлення та розвиток селекції сільськогосподарських культур в Україні. Історико-науковий аналіз (монографія) / Р. А. Вожегова. – Херсон, 2007. – С. 95–109.
3. Особливості агротехніки нових сортів рису: рекомендації / А. А. Ванцовський [та ін.]. – Херсон, 2005. – 39 с.
4. Шпак, Д. В. Виявлення ознак якості та продуктивності у селекційному матеріалі рису / Д. В. Шпак, Г. М. Марущак, Т. М. Шпак // Мат. Міжнар. Науково-практ. Інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку сучасної аграрної науки». – Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2014. – С. 25.
5. Ванцовський, А. А. Сорт, урожай, якість / А. А. Ванцовський, М. В. Судін, Р. А. Вожегова // Лідер України. – 2001. – № 8/9. – С. 118.

СЕКЦИЯ 3 – ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636. 4. 612. 017

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ЛЕЧЕБНО- ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

А. А. АРЕХОВА, студентка;

О. С. ВОЙТЕНКО, канд. с.-х. наук, доцент; e-mail: Voitenko.olya@mail.ru;

Л. Г. ВОЙТЕНКО, д-р вет. наук, профессор

ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Россия

Кефир – это кисломолочный напиток, который во всем мире считается русским продуктом. Нежная текстура, низкая жирность и легкий «газированный» привкус дал кефиру еще одно название – «молочное шампанское».

Невозможно представить рацион современного человека без этого полезного кисломолочного продукта. Помимо того, что это вкусно, так и полезно, целебно. Напиток входит в большинство эффективных диет, показан для беременных, детей и мужчин. Ценность продукта состоит в следующих элементах. В кефире содержатся: фтор, кальций, сера, калий, фосфор, натрий, магний. Из витаминов продукт содержит витамины В₁₂, В₉, В₅, В₂, С, А.

Также в списке полезных веществ значатся белки, углеводы, лактоза, глюкоза и галактоза. В 1 мл кефира насчитывается более ста миллионов бактерий молочного типа. И, что примечательно, даже секреция поджелудочной железы неспособна их уничтожить. Они доходят до кишечника и активно размножаются и это хорошо, так как эти компоненты отлично борются с гнилостными бактериями и способствуют пищеварению. Микробактерии представляют собой 22 вида микроорганизмов, среди которых кисломолочные уксусные бактерии, стрептококки, молочные палочки и другие. Каждый из них отлично взаимодействует с нашим организмом и приносит колоссальную пользу.

Противопоказания кефира не так уж широки: нельзя пить людям с непереносимостью лактозы. Она встречается как у детей, так и у взрослых. В этом случае исключите его из рациона полностью. Если такой проблемы нет, то его советуют включать в рацион детей, начиная с 7 месяца жизни при искусственном вскармливании и с 8–9 меся-

ца при грудном.

Кефир, польза которого неоспорима, может принести и вред для здоровья, если это продукт ненадлежащего качества. Внимательно относитесь к срокам годности и выбирайте проверенные марки. Это скоропортящаяся еда, и поэтому, если вы заметили следующие признаки, то ни в коем случае не давайте его детям и не пейте сами:

напиток имеет неоднородную консистенцию с хлопьями комками;

он больше часа простоял в теплом месте;

наблюдается резкий запах;

имеет горький или ярко выраженный кислый вкус (не путать с легкой кислинкой, которая присуща ему);

поменял цвет и стал желтоватым.

Кроме того, при покупке обращайте внимание на упаковку, она не должна быть вздутой, помятой, или тем более вскрытой и поврежденной. Отравиться качественным свежим продуктом практически невозможно.

Кефир делают из молока – цельного или обезжиренного. Сначала его нагревают для устранения патогенных бактерий. Затем добавляют закваску, состоящую из уникальной смеси бактерий и дрожжей. Именно она придает кефиру характерный вкус и текстуру.

Закваску для кефира обычно называют «кефирным грибком». Она выглядит, как маленькие белые комочки или зерна, и представляет собой симбиотическую колонию, состоящую более чем из десятка различных микроорганизмов. Наиболее известная из них – бактерия *Lactobacillus caucasicus*, названная в честь региона, откуда были привезены кефирные грибки.

Кефир – это результат двух видов брожения, происходящих одновременно: молочнокислого и спиртового. Бактерии ферментируют молочный сахар лактозу в молочную кислоту, которая и придает кефиру его аромат. Дрожжи производят из той же лактозы. Небольшое количество спирта и углекислый газ делают кефир слегка «газированным».

Низкое содержание лактозы в кефире делает этот напиток легко усваиваемым даже для тех, у кого наблюдаются проблемы с перевариванием молочного сахара.

Оценить пользу и вред кефира можно при регулярном его употреблении. Противопоказаний этот продукт имеет так мало, что делает его одним из лучших средств при проблемах с желудком, кишечником.

Химический состав и энергетическая ценность готовых продуктов

| Химический состав и энергетическая ценность | Кефир жирный | Кефир нежирный | Натуральный йогурт |
|---|--------------|----------------|--------------------|
| Белки г | 2,8 | 3,0 | 5,0 |
| Жиры г | 3,2 | 0,05 | 3,0 |
| Углеводы, г | 4,1 | 3,8 | 8,0 |
| Витамины, г : | | | |
| А | 0,03 | 0,02 | 0,03 |
| С | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| В1 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| В2 | 0,2 | 0,17 | 0,2 |
| РР | 0,14 | 0,14 | 0,2 |
| Микроэлементы, мг | | | |
| Калий | 146,0 | 152,0 | 147,0 |
| Кальций | 120,2 | 126,0 | 122,0 |
| Натрий | 50,0 | 52,0 | 50,0 |
| Магний | 14,1 | 15,0 | 14,0 |
| Фосфор | 95,0 | 95,0 | 96,0 |
| Железо | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Энергетическая ценность, ккал | 55,9 | 30,0 | 85,5 |

Дополнительным бонусом можно считать то, что употребление кефирного напитка способствует похудению, защищает организм от воздействия инфекций и помогает справляться с нервными состояниями.

УДК 636. 4. 612. 017

ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БАКТЕРИЙ-ПРЕБИОТИКОВ

А. А. АРЕХОВА, студентка;
О. С. ВОЙТЕНКО, канд. с.-х. наук, доцент; e-mail: Voitenko.olya@mail.ru;
Л. Г. ВОЙТЕНКО, д-р вет. наук, профессор
ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет
п. Персиановский, Россия

Ряженка относится к традиционным кисломолочным напиткам. Этот продукт, как утверждают исследователи, изготавливают для употребления с семнадцатого века. С широким появлением йогуртов ряженка немного сдала свои лидирующие позиции, однако в последнее время она приобретает популярность, занимая лидирующие места сре-

ди полезных молочных продуктов. Ряженка – уникальный напиток, который содержит все элементы, находящиеся в молоке. Польза ряженки заключается в содержании в ней белка, кальция, полезных бактерий-пребиотиков, а также витаминов и микроэлементов: Пребиотики – компоненты продуктов питания, которые не усваиваются в пищеварительном тракте человека, но ферментируются и стимулируют жизнедеятельность и рост микрофлоры, толстого кишечника. Молочная кислота, нормализующая работу почек и улучшающая работу пищеварительного тракта. Белок, содержание которого около 2,8 %, укрепляет мышцы, в том числе сердце, а также лучше усваивается организмом, чем тот, что содержится в молоке. Молочный жир, содержание которого составляет около 4 %, помогает усваиваться кальцию. Витамины: А, РР, В1, В2, С, Е и Бета-каротин. Макро и микроэлементы, необходимые человеческому организму, содержащиеся в ряженке: фосфор, кальций, железо, магний, калий, натрий. В ряженке 2,5 % жирности содержится около 55 ккал в 100 г, а в 4 %-й ряженке – 67 ккал. Ряженку в зависимости от молочного сырья изготавливают: – из цельного молока; нормализованного молока; обезжиренного молока; восстановленного молока; их смесей. Благодаря уникальной технологии приготовления, количество витаминов в готовой ряженке возрастает. Это происходит под действием бактерий, которые при благоприятных условиях преобразуют молоко. Таким образом и получается ряженка: в процессе длительного томления концентрация полезных веществ увеличивается. Это происходит по причине выпаривания жидкости.

В своей работе мы поставили цель – разработать технологию приготовления ряженки. Для реализации поставленной цели мы поставили задачу: определить органолептические свойства ряженки. Молоко находилось в специальных флягах для молока. В лаборатории проводили контроль качества сырья. Если молоко соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, его очищали от механических примесей и нормализовали. Затем нормализованное молоко с помощью центробежного насоса поступало в емкость, для хранения молока, где оно хранилось. Далее молоко подавалось в уровневый бачок, который обеспечивал равномерную подачу молока в трубчатый пастеризатор. В трубчатом пастеризаторе молоко подогревалось до 50 °С. Далее, подогретая смесь поступала в ультразвуковой гомогенизатор, где раздробляли пузырьки жира. Затем нормализованное гомогенизированное молоко поступало в унифицированную емкость, где подогревалось паром до 95–98 °С и выдерживалось при этой температуре 3,5–4 часа.

Далее топленая смесь охлаждалась в этой же емкости ледяной водой до температуры заквашивания 40–42 °С. Затем к топленому охлажденному молоку через верхний штуцер добавляли закваску, которая поступала из емкости для хранения закваски, в которую закваска подавалась с помощью насоса для вязких продуктов. Заквашивание смеси длилось 60–90 минут, затем продолжалось сквашивание смеси 10–12 часов. По достижении кислотности 65–70 °Т смесь охлаждали. Для этого в рубашку унифицированной емкости подавали ледяную воду. Через 30 минут после подачи, включали мешалку и тщательно перемешивали сгусток до однородной консистенции, затем мешалку включали периодически. Далее смесь с помощью насоса для вязких продуктов подавалась на автомат для розлива ряженки. Ряженка упаковывалась в тетра-паки. Упакованная продукция направлялась в камеру готовой продукции для созревания.

Таблица 1. Органолептические свойства ряженки

| Наименование показателя | Характеристика |
|----------------------------|--|
| Консистенция и внешний вид | Однородная с нарушенным или ненарушенным сгустком без газообразования жидкость |
| Вкус и запах | Чистые, кисломолочные, с выраженным привкусом пастеризации |
| Цвет | Светло-кремовый, равномерный по всей массе |

Таблица 2. Физико-химические свойства ряженки

| Наименование показателя | Норма |
|---|---|
| Массовая доля жира, %, не менее | Менее 0,5 (обезжиренный) 0,5; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 2,7; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5; 4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 8,9 |
| Массовая доля белка, %, не менее | 3,0 |
| Кислотность, °Т | От 70 до 110 включ. |
| Фосфатаза или пероксидаза | Не допускается |
| Температура продукта при выпуске с предприятия, °С | 4±2 |
| Примечание. Для продукта, произведенного из цельного молока, массовую долю жира устанавливают в технологической инструкции в виде диапазона фактических значений («от... до...», %) | |

Меры предупреждения дефектов молочнокислой продукции. Самой главной и необходимой мерой считается соблюдение всего технологического процесса от поступления сырья на предприятие до отгрузки

готовой продукции. Необходим осмотр и правильная приёмка сырья. Соблюдение температурных и кислотных режимов при переработке. Применение качественных заквасок и микрофлоры. Выдерживание сроков заквашивания. Недопускание попадания кишечной палочки и патогенной микрофлоры в продукцию – соблюдение санитарных правил и норм на предприятии. Строгое соблюдение сроков хранения и реализации, а также условий хранения. Ряженка является благоприятной средой для развития многих микроорганизмов, поскольку содержит много влаги, белков, углеводов и зольных элементов. В связи с этим во время хранения у нее могут измениться кислотность, вкус, запах и консистенция. Изменение кислотности. Содержащийся в кисло-молочных напитках молочный сахар разлагается под действием микроорганизмов с образованием молочной и некоторых других кислот. Титруемая кислотность превышает при этом допустимые нормы, вследствие чего продукт приобретает резко кислый вкус. С повышением температуры окружающего воздуха скорость нарастания кислотности возрастает. Требования к маркировке и упаковке ряженки содержатся в нормативной документации, а именно ГОСТ Р 31455 - 2012 «Ряженка. Технические условия». В результате исследований отклонений не обнаружено.

УДК 636.32/36.081

ОСОБЕННОСТИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ КАЗАХСКОЙ ТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА «БІРЛЕСУ»

А. Ш. ЕРМЕКОВА, магистрант;
Г. М. ЖУМАГАЛИЕВА, ст. преподаватель, PhD доктор
Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Казахстан

Увеличение объемов производства отечественного мясного сырья – одна из главных проблем агропромышленного комплекса страны. Одним из перспективных видов мясного сырья является баранина. Поэтому программа развития животноводства предусматривает увеличение поголовья овец, что потребует организации рациональной переработки данного вида сырья.

По органолептическим свойствам баранина обладает особенностями, которые необходимо учитывать при разработке новых продуктов

на промышленной основе. Особенности вкуса и запаха мяса, его технологических свойств ограничивают использование данного вида сырья в производстве мясopодуктов.

В настоящее время с целью улучшения технологических характеристик сырья и повышения потребительских свойств готовых изделий широко используют различные технологические приемы и добавки.

В частности, комплексное использование многокомпонентного рассола при механической обработке сырья позволит улучшить органолептические свойства продукта и интенсифицировать технологический процесс производства продуктов из баранины.

Среди мясных продуктов большим спросом пользуются реструктурированные деликатесные изделия, которые имеют структуру крупнокускового цельно мышечного мяса. В этой связи разработка новых технологий реструктурированных мясных изделий из баранины представляется актуальной.

Целью работы является разработка технологии реструктурированного мясopодукта из баранины. В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи: провести оценку качества и функционально-технологических свойств (ФТС) баранины; чем в других видах мяса, изменили, соответственно, и соотношения белка к жиру и воде в сырье, которые необходимо учитывать при выборе направления его переработки технологии производства конкретного продукта.

Посол баранины проводили методом шприцевания после механической тендеризации с последующими массированием и выдерживанием образцов при температуре (2–4) °С в течение (4–6) часов.

Длительность массирования после шприцевания составляла 30 минут, количество вводимого рассола – 25 % к массе сырья. Для посола использовали многокомпонентный рассол, который включал молочный белок «Анисомин», каррагинан «Bengel MBF-270» (Бельгия), пищевой фосфат «Биофос-90» (Бельгия) и посолочные ингредиенты: хлорид натрия, нитрит натрия, эриторбат натрия.

Количество анисомина, каррагинана и фосфата устанавливали методом компьютерного моделирования с учетом рекомендуемых доз для каждой добавки: анисомин – 18 %; каррагинан – 1,65 и фосфат – 1,5 %, посолочных ингредиентов – в соответствии с требованиями по приготовлению рассолов. Выбор ингредиентов рассола был обусловлен их функциональными свойствами, способствующими формированию требуемых органолептических показателей готового продукта [1, 2].

Состав вариантов рассола в опыте позволил изучить влияние на

технологические свойства соленых полуфабрикатов из баранины как каждого, дополнительно вводимого, кроме посолочных ингредиентов, компонента в состав шприцовочного рассола, так и при их совместном введении.

В эксперименте продуктивность мяса ягнят оценивали по показателям: определение массы скота до убоя, массы мяса спинной части животного, массы до убоя и массы после убоя, упитанности скота и по морфологическому составу сорта по возрасту и химическому составу мяса скота.

По результатам исследований 4,5- и 7-месячные ягнят-двойняшек до убоя составляла: 3,3 и 3,1 кг, или 10,6 и 6,8 % по сравнению 7-месячным ягненком. Масса мяса спинной части животного 4,5- и 7-месячных ягнят-двойняшек была ниже на 2,3 и 1,7 кг, или 13,2 и 8,1 % по сравнению семимесячным ягненком. Показатели убойного веса 4,5-ягненка-двойняшки и одного ягненка были низкими, а на седьмом месяце вес ягненка особо не различался.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косан, М. Повышение продуктивности овец мясо-сальных пород и их помесей в условиях юго-востока Казахстана / М. Косан, Д. М. Хусаинов, Б. Т. Кулатаев // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Харьков, 2017. – 182–188 с.

2. Кулатаев, Б. Т. Повышение продуктивных качеств ягнят при раннем отъема / Б. Т. Кулатаев, Д. М. Хусаинов // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Харьков, 2017. – 189–201 с.

УДК 664-404.9:637.146

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВОЩНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Т. В. КОВАЛЕНКО, аспирант; e-mail: 19721980@mail.ru;
С. В. СОРОКИНА, доцент
Харьковский государственный университет питания и торговли,
г. Харьков, Украина

Сегодня рынок молочных продуктов характеризуется стойким, хотя и незначительным, превышением предложения данной группы товаров над их потреблением, где кисломолочные товары занимают особенное место. Они являются источником, в первую очередь, полноценных

белков, незаменимых аминокислот, которые являются строительным материалом в организме человека и источником энергии. В настоящее время производство кефира регулируется международными и государственными нормативными документами. Согласно Codex Standard 243-2003, в технологиях изготовления молочнокислых товаров применяют основные группы бактерий – дрожжи (лактозосбраживающие и не ферментирующие лактозу); гомо- и гетероферментативные молочнокислые кокки, молочнокислые палочки, уксуснокислые бактерии. Роль этих микроорганизмов определяется тесным симбиозом во время ферментации молока, что и способствует формированию специфических органолептических показателей и обеспечивает функциональные свойства готового продукта. Таким образом, кефир является сильным пробиотиком, который содержит много полезных бактерий, ряд которых помогает организму в борьбе с инфекциями.

Полезные свойства кефира обеспечили его широкую популярность среди различных слоев населения. С каждым годом увеличивается объем информации о необходимости специальных диет для предупреждения и лечения определенных заболеваний, что является определяющим фактором, который подталкивает предприятия молочной отрасли внедрять новые технологии и предлагать на рынок новый ассортимент функциональных продуктов питания. В Украине производство продуктов функционального питания является незначительным и представлено преимущественно зерномучными, масложировыми изделиями, молочными и безалкогольными напитками, которые имеют повышенный спрос у потребителей [1–3]. Поэтому работы направлены на разработку технологий и расширения их ассортимента являются своевременными и актуальными.

Целью работы было проведение разработки и оценки качества плодовоовощных паст из корнеплодов, которые имеют повышенную биологическую ценность и могут быть введены в состав кисломолочных напитков, не изменяя их нативных свойств, но обогащая витаминным комплексом.

Надо отметить, что параллельно с традиционными продуктами последние годы в Украине и в зарубежных странах все больший спрос имеют комбинированные кисломолочные напитки. В последнее время особенный интерес вызывают естественные компоненты на основе местного плодовоовощного сырья с полезными свойствами [4, 5]. Поэтому для проведения научных исследований по обогащению кисломолочных напитков было применено нетрадиционное для молочных напитков местное сырье, которое позволит обогатить продукт витаминным комплексом и предоставить новые для потребителя органо-

лептические характеристики. Для исследований выбраны корнеплоды моркови и сельдерея, из которых получали пастообразный продукт путем измельчения и уваривания с компонентами растительного пряно-ароматического сырья и последующей гомогенизацией.

В таблице представлена характеристика органолептических и физико-химических показателей разработанных пастообразных обогащающих добавок из корнеплодов. Следует отметить, что полученные пасты могут содержать и другие витамины группы В.

Проведенные исследования по хранению разработанных овощных паст из корнеплодов установили, что при условии их пастеризации, при хранении в течение 1 года все органолептические, физико-химические и микробиологические показатели изменились в пределах погрешности опыта. При исследовании микробиологических характеристик разработанных овощных паст из корнеплодов установлено, что по показателям наличия мезофильных анаэробных микроорганизмов, молочнокислых бактерий, дрожжей, плесневых грибов они отвечают требованиям, которые предъявляются к консервам с содержимым сухих веществ более 12 % по Инструкции о порядке санитарно-технического контроля консервов.

Таблица 1. Характеристика пастообразных обогащающих добавок из корнеплодов

| Органолептическая оценка | | |
|---|---|---|
| Показатели | Добавки на основе моркови | Добавки на основе сельдерея |
| Внешний вид, консистенция | Однородная, пластичная пастоподобная масса | |
| Вкус | Кисловатый, со слабо выраженным привкусом моркови | Пряно-островатый, со слабо выраженным привкусом сельдерея |
| Запах | Чистый, слабо выраженный, без посторонних запахов | |
| | свойственный моркови | свойственный сельдерею |
| Цвет | Темновато-оранжевый | Темно-бежевый |
| Физико-химическая оценка | | |
| Показатели | Добавки на основе моркови | Добавки на основе сельдерея |
| Массовая доля сухих веществ, % | 58,5 | 69,5 |
| Массовая доля витамина С, мг % | 101,8 | 125,2 |
| Массовая доля титруемых кислот в пересчете на лимонную кислоту, % | 0,9 | 0,8 |
| Массовая доля β-каротина, мг | 4,1 | 2,2 |
| Массовая доля витамина В4 (холина), мг | 4,2 | 3,1 |
| рН среды | 3,6 | 3,8 |

Таким образом, проведенные исследования установили, что пред-

ложенные добавки на основе корнеплодов из местного сырья имеют приятный цвет, запах и вкус, которые не изменяются в течение одного года и могут быть применены для введения в состав кисломолочных напитков, формируя их новые вкусо-ароматические свойства и улучшая пищевую ценность этих продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шемета, О. О. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя / О. О. Шемета, К. М. Дожук // Лікі України. – №1(186). – 2015. – С. 24–27.
2. Кортун, В.Н. Функціональні родукти і їх роль у харчуванні людини / В. Н. Кортун, Ю. С. Тихоненко // Наукові праці ОНАХТ. – 2010. – Вип.38. – Т.2. – С. 173–178.
3. Григоренко, О. М. Моделювання функціональних харчових продуктів / О. М. Григоренко // Харчова наука і технологія. – 2013. – №3(24). – С. 14–18.
4. Sorokina, S., Maichikov O. Diversification of assortment of sour-milk products with the set properties // Тези Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології оздоровчих продуктів харчування XXI століття» 21 жовтня 2010 р. ХДУХТ – Харків: ХДУХТ, 2010. – С. 123–124.
5. Сорокіна, С. В. Формування споживних властивостей кисломолочних продуктів з підвищеною біологічною та фізіологічною цінністю / С. В. Сорокіна, В. О. Акмен, Г. О. Партола // Вісник Херсонського національного технічного університету. – № 2 (53). – 2015. – С. 94–99.

УДК 636.52/.58.087.8(476.1)

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК КРОССА «ДЕКАЛЬ УАЙТ» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Н. И. КУДРЯВЕЦ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

Свет является одним из важнейших элементов окружающей среды, оказывающих влияние на жизнеспособность и физиологическое состояние птицы. Он универсальный синхронизатор большинства биологических ритмов организма и используется в птицеводстве как фактор, регулирующий половое развитие птицы и стимулирующий ее рост и продуктивность [3].

Традиционно для освещения птицеводческих помещений в основном используют лампы накаливания и люминесцентные лампы. При использовании указанных типов светильников, освещенность в клет-

ках, расположенных на разных ярусах батареи, варьирует в широком диапазоне. Установлено, что как повышенная, так пониженная освещенность вызывает у птицы состояние хронического стресса и, в конечном счете, приводит к снижению ее жизнеспособности и продуктивности. При этом более сильным стресс-фактором является чрезмерная освещенность [5].

Большие перепады по освещенности и значительные суммарные затраты на электроэнергию при использовании ламп накаливания вынуждают птицеводческие предприятия провести модернизацию осветительных систем птичников, а исследователей заняться разработкой новых энергосберегающих источников и способов освещения. Особенно повышенный интерес в последнее время появляется к светодиодным лампам благодаря их высокой энергоэффективности, большому сроку службы и доступности разной длины волны, низкому потреблению электроэнергии и незначительным затратам на обслуживание [4].

Кроме того, одним из основных преимуществ светодиодов является их миниатюрность, это дает возможность обеспечения локального освещения птицы, что позволит повысить сохранность поголовья, однородность стада по живой массе и развитию, продуктивность кур, снизить расклев и каннибализм [2].

Исследования проведены в июле–августе 2018 года в ОАО «1-я Минская птицефабрика». В опытах были использованы куры-несушки кросса «Декалб Уайт» в возрасте от 120 до 480 дней.

Для опыта были определены контрольный и опытный птичники, в которых были размещены 120-дневные курочки кросса «Декалб Уайт». Птицу до 510-дневного возраста содержали в клеточных батареях «Eurovent» немецкой фирмы «Big Dutchman Interneshnl GmbH» (по 6 голов в клетке). В контрольном птичнике источники света находились строго по центру над проходом между клеточными батареями, а в опытном – светодиодные источники освещения располагались над кормушкой клеточной батареи. Во всех птичниках средняя освещенность на уровне кормушек была одинаковой и составляла 10 лк.

В опыте птицу содержали при одинаковом режиме прерывистого освещения (2С:5Т:3С:2Т:3С:9Т). Условия содержания и кормления, за исключением изучаемых факторов, были одинаковыми.

Полученные экспериментальные данные обработаны методами вариационной статистики, на персональном компьютере с использованием программы «Microsoft Excel».

Важными показателями, характеризующими физиологическое со-

стояние организма птицы, являются ее сохранность и живая масса, которые зависят от многих факторов, в том числе от источников, продолжительности, интенсивности и спектра освещения [1].

Результаты опыта показали, что за периоды 120–510 суток жизни птицы наиболее высокая сохранность поголовья кур промышленного стада была зарегистрирована при локальном способе освещения светодиодными светильниками (опытный птичник), разница с контролем у которых составила 1,9 п.п.

В 20-недельном возрасте по живой массе куры опытного птичника, находившиеся в условиях локального освещения, превосходили своих сверстниц из контрольного на 0,5 %. Превосходство кур опытного птичника над контролем сохранялось на протяжении всего периода содержания и колебалась в пределах 0,7–2,8 %.

Для характеристики продуктивности птицы были изучены: возраст при достижении 5-, 25-, 50-, 75-, 95 %-го уровня интенсивности яйценоскости, яйценоскость и интенсивность яйценоскости на среднюю несушку. Так, локальное освещение светодиодными светильниками (опытный птичник) способствовало более быстрому достижению курами 25-, 50-, 75 %-ой яйценоскости – соответственно на 3, 4 и 8 суток, чем курами опытного птичника.

При локальном способе освещения яйцекладка началась раньше, и ее нарастание шло более быстрыми темпами, чем при традиционном способе освещения. В целом за периоды 121–510 суток жизни наиболее высокая яйценоскость на среднюю несушку получена в опытном птичнике, в котором куры содержались в условиях локального освещения – на 1,7–8,6 % больше, чем в контроле.

Анализ данных по интенсивности яйценоскости на среднюю несушку позволяют отметить, что с 121 по 510 суток жизни преимущество имел опытный птичник. В этом птичнике максимальная интенсивность яйценоскости составила 92,6 %, т.е. этот показатель был на 6,3 п.п. выше, чем в контрольном. Более 85 % интенсивность яйценоскости в опытном птичнике сохранялась в течение семи месяцев против четырех месяцев в контрольном.

В целом за период 121–510 суток жизни по интенсивности яйценоскости на среднюю несушку опытный птичник, где применяли локальное освещение, превосходил контрольный, в котором куры находились при традиционном способе освещения.

При локальном способе освещения яйцекладка началась раньше, и ее нарастание шло более быстрыми темпами, чем при традиционном

способе освещения.

В связи с более высокой массой яиц в опытном птичнике было получено яиц высшей, отборной и первой категории соответственно на 0,7; 3,2 и 2,5 п.п. больше по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барнев, В. Влияние уровня освещенности внутри клетки на показатели яичной продуктивности кур-несушек / В. Барнев // Науч.-произв. опыт в птицеводстве. – 2001. – № 1. – С. 16–17.
2. Валеев, Ф. Н. Повышение продуктивности кур-несушек за счет установления рационального режима освещения в птицеводческом помещении: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02 / Ф. Н. Валеев. – Уфа, 2002. – 20 с.
3. Кавтарашвили, А. Ш. Влияние света на физиологию и продуктивность кур / А. Ш. Кавтарашвили // Птахівництво. – 2007. – № 3–4 (52–53). – С. 26–28.
4. Трухачев В. И. Светодиодное освещение в промышленном птицеводстве / В. И. Трухачев, М. В. Зонов, В. В. Самойленко. – Ставрополь: Аргус, 2012. – С. 90–96.
5. Фисинин, В. И. Светильники на основе светодиодов – будущее в освещении птицеводческих помещений / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 27–29.

УДК 637.525.038:641.56

К ВОПРОСУ О ЗНАЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Н. С. МОИСЕЕВА; e-mail: Natasha555_@mail.ru

Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук,
р. п. Краснообск, Россия

Значение питания для обеспечения здорового функционирования организма человека является определяющим фактором ввиду того, что для нормального роста и развития человека, необходима рациональность и безопасность в процессе питания, способствующие профилактике болезней, увеличению продолжительности жизни населения, повышению работоспособности в современном обществе [1].

Создание продуктов пищевого производства с оптимальным составом, который подразумевает наличие и соотношение нутриентов для максимального удовлетворения потребностей человеческого организма, при этом имея функциональное направление и высокие органолептические свойства – это и есть одна из основных тенденций здорового питания.

Выбор потребителя все больше склоняется в сторону продуктов здорового питания, которые сочетают приятный вкус и функциональную направленность на профилактику различных заболеваний [2].

Массовое расширение производства функциональных продуктов разрешит такую проблему, как обеспечение населения важными биологически значимыми элементами, что поможет увеличить резистентность организма человека к отрицательным воздействиям окружающей среды, повлияет на улучшение качества жизни, снизит риски возникновения спектра заболеваний, результатом чего станет существенно улучшенный показатель здоровья населения [3].

Официальное признание вопросов здорового образа жизни, в том числе и здорового питания, отражено в распоряжениях Российской Федерации по двум основным приоритетным направлениям – обеспечение продовольственной безопасности страны и формирование здорового питания населения [4].

Определение понятия функционального продукта начало формироваться в Японии в 80-х гг. Японскими исследователями внесен большой вклад в разработку классификации и нормативно-правовой базы продуктов функциональной направленности, в том числе утверждение Концепции пищевых продуктов для определенного влияния на здоровье (of Foods for Specified Health Use), Закона совершенствования питания (Nutrition Improvement Law) [1].

В настоящее время в России отношение к продуктам функционального направления сформировано на законодательном уровне, подтверждением чего стал национальный стандарт «Продукты пищевые функциональные», который содержит терминологию и расшифровку определений в данной области.

Согласно ГОСТ Р 52349-2005, «Функциональный пищевой продукт» – это специальные пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов.

При создании пищевых продуктов функционального питания необходимо использовать функциональные ингредиенты, которые находятся в реальном дефиците организма человека, при этом является опас-

ным для здоровья и широко распространен среди населения. В России преобладает дефицит витаминов С, группы В, а также минеральных веществ – железа, кальция и йода [5].

Таким образом, функциональным питанием учитывается не столько пищевая ценность продукции (жиры, белки, углеводы), а именно их функциональное направление (полезность), при этом включение в рацион такой продукции должно быть регулярным, в некоторых случаях ежедневным для наступления профилактического эффекта [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сокол, Н. С. Как сделать простой продукт функциональным / Н. С. Сокол, Н. С. Храмова, О. П. Гайдукова // КубГАУ. – 2018. – № 2. – С. 54–57.
2. Кайшев, В. Г. Состояние и перспективы развития рынка функциональных продуктов питания / В. Г. Кайшев, С. Н. Серегин // Мясные технологии. – 2018. – № 1. – С. 38–41.
3. Лисицын, А. Б. Роль агронауки в обеспечении населения России функциональными и диетическими продуктами / А. Б. Лисицын, А. В. Устинова, Н. А. Горбунова // Все о мясе. – 2007. – № 1. – С. 34–37.
4. Сокол, Н. В. Как сделать простой продукт функциональным / Н. В. Сокол, Н. С. Храмова, О. П. Гайдукова // КубГАУ. – 2007. – № 31 (7). – С. 27–38.
5. Шатнюк, Л. Н. Пищевые микроингредиенты в создании продуктов здорового питания / Л. Н. Шатнюк // Пищевые ингредиенты. – 2005. – № 2. – С. 18–22.
6. Иванова, В. Н. Реализация агропродовольственной политики ЕАЭС – платформа для решения продовольственной безопасности / В. Н. Иванова, С. Н. Серегин, М. С. Байгот // Пищевая промышленность. – 2015. – № 10. – С. 8–11.

УДК 637.12.05

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ДОБАВОК

В. А. МОРОЗОВ, аспирант
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,
г. Троицк, Россия

В условиях рыночной экономики для тесной интеграции молочного скотоводства и молокоперерабатывающей промышленности ключевым фактором является повышение качества продукции. Научно обоснованные технологические и организационно-экономические процессы производства молока играют решающую роль при определении цены реализации, выходе и качестве молочных продуктов [1–3].

Качество молока характеризуется комплексом химических, физи-

ческих и биохимических свойств. Физико-химические свойства молока обусловлены концентрацией, соотношением и степенью дисперсности этих компонентов. Размер основных компонентов молока и их физическое состояние используют при его переработке, для оценки его качества, учитывают при создании современного оборудования и приборов, контролирующих состав и свойства молока, который зависит, в том числе, и от полноценности кормления [4, 5].

Цель исследований – установить влияние энергетических кормовых добавок на физико-химические и технологические свойства молока высокопродуктивных коров в период раздоя.

Исследования проводились в ЗАО «Глинки» Курганской области. Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировали три группы коров черно-пестрой породы по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, даты последнего отела, удоя, содержания жира и белка в молоке.

Условия кормления и содержания животных были одинаковыми, за исключением изучаемого фактора. Рационы кормления коров нормировались с учетом химического состава и питательности кормов на основе норм, рекомендованных РАСХН. В учетный период опыта коровы контрольной и опытных групп получали рацион, состоящий из 34,5 кг кормовой смеси, 4,0 сена кострцевого, 1,7 кг жмыха рапсового, 1,0 кг дробленого зерна кукурузы, 5,0 кг свежей пивной дробины, 0,5 кг БВМК-60-10 и 0,5 кг патоки кормовой. Дополнительно к основному рациону в первые 100 дней лактации коровам 1 опытной группы скармливали энергетическую кормовую добавку «Лакто С» (Уралбиовет, Россия) в количестве 200 г/гол/сутки, 2 опытной группы – энергетическую кормовую добавку «Extima 100» (Малайзия) в дозе 200 г/гол/сутки. Исследованиями установлено, что введение в рацион коров энергетических кормовых добавок в период раздоя оказало положительное влияние на химический состав молока (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав молока подопытных животных ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

| Показатель | Группа | | |
|------------------------------|-------------|------------|------------|
| | контрольная | 1 опытная | 2 опытная |
| Энергетическая ценность, МДж | 2,89±0,03 | 2,96±0,02 | 2,94±0,04 |
| Молочный жир, % | 4,05±0,05 | 4,15±0,03 | 4,12±0,06 |
| Общий белок, % | 3,29±0,05 | 3,40±0,09 | 3,36±0,08 |
| Лактоза, % | 4,45±0,07 | 4,52±0,07 | 4,50±0,03 |
| СМО, % | 12,61±0,19 | 12,84±0,10 | 12,77±0,07 |
| СОМО, % | 8,57±0,14 | 8,69±0,13 | 8,65±0,05 |
| Зола, % | 0,71±0,01 | 0,75±0,01 | 0,73±0,01 |

Самую высокую энергетическую ценность имело молоко, полученное от коров 1 опытной группы – 2,96 МДж, что больше аналогичного показателя сверстниц контрольной группы на 0,07 МДж (2,42 %) и аналогов 2 опытной группы на 0,05 МДж (1,73 %) соответственно.

Жирность молока снижается, прежде всего, из-за недостатка энергии в рационе, содержание жира также зависит от состояния брожения клетчатки в рубце и образования ЛЖК, в частности уксусной кислоты, необходимой для синтеза молочного жира. Наибольшее содержание жира отмечено в молоке коров 1 опытной группы – 4,15 %, что на 0,10 и 0,03 % больше по сравнению с контрольной и 2 опытной группами соответственно. Содержание белка в молоке зависит не столько от протеиновой питательности кормов, сколько от концентрации энергии в рационе. В начале лактации из-за недостатка энергии у высокопродуктивных коров обычно наблюдается его снижение. Такая закономерность отмечена у коров контрольной группы. Количество белка в молоке коров контрольной группы составило 3,40 %, что на 0,11 и 0,04 % соответственно меньше в сравнении с 1 и 2 опытными группами. Содержание лактозы было наибольшим в молоке коров 1 опытной группы на 0,07 %, чем у аналогов контрольной и на 0,02 % в сравнении со сверстницами 2 опытной группы.

Повышенное содержание молочного жира, общего белка и лактозы в молоке коров подопытных групп суммарно отразилось на содержании в нем сухого молочного остатка, которого было больше в молоке коров 1 опытной группы на 0,23 и 0,07 %, чем в контрольной и 2 опытной группах соответственно. Содержание сухого молочного обезжиренного остатка было на 0,12 и 0,04 % больше в молоке коров 1 опытной группы, по сравнению с контрольной и 2 опытной группами соответственно. Количество золы также было наибольшим в молоке коров 1 опытной группы на 0,04 и 0,02 % больше, чем у аналогов контрольной и 2 опытной группах соответственно.

Анализ технологических свойств молока позволил установить, что плотность молока у коров подопытных групп достоверных различий не имела, при этом данный показатель находился в пределах нормы (табл. 2).

Таблица 2. Технологические свойства молока подопытных животных

| Показатель | Группа | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | контрольная | 1 опытная | 2 опытная |
| Плотность, г/см ³ | 1027,98±0,52 | 1028,39±0,54 | 1028,28±0,20 |
| Кислотность, °Т | 16,81±0,23 | 16,52±0,21 | 16,60±0,26 |
| Группа термоустойчивости | II | I | II |
| Время сычужного свертывания, мин | 14,45±0,35 | 13,88±0,37 | 14,19±0,36 |

Кислотность – важнейший биохимический показатель молока, который характеризует его свежесть. Наименьшая кислотность отмечена в молоке коров 1 опытной группы – 16,52 °Т, что на 0,29 и 0,08 °Т меньше в сравнении с контрольной и 2 опытной группами соответственно. Способность молока сохранять первоначальные коллоидно-дисперсные свойства белков под действием высоких температур (115–140 °С) определяет его термоустойчивость. Молоко, полученное от коров 1 опытной группы, по термоустойчивости соответствовало I группе. Вероятно, изменения показателя термоустойчивости связано с оптимизацией рационов кормления коров по энергии, что отразилось на содержании белка в молоке и тем самым оказало положительное влияние на стабильность мицелл казеина.

Одним из основных технологических свойств молока является его способность свертываться сычужным ферментом. На процесс сычужного свертывания молока важную роль играет его состав и свойства, содержание растворимого кальция, температура свертывания и другие факторы. Отмечено снижение времени сычужного свертывания молока животных 1 опытной группы на 0,57 мин по сравнению с контрольной группой и на 0,31 мин в сравнении со 2 опытной группой.

Таким образом, введение в состав рациона коров черно-пестрой породы энергетической добавки «Лакто С» в количестве 200 г/гол/сутки способствовало не только улучшению его качественных показателей по массовой доле жира и белка, но и оказало положительное влияние на его технологические свойства, а именно снизилась термоустойчивость молока и время сычужного свертывания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овчинников, А. А. Состояние обмена веществ и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от качества корма / А. А. Овчинников, Л. Ю. Овчинникова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 1. – С. 10–15.
2. Гумеров, А. Б. Молочная продуктивность коров при использовании пробиотических ферментных препаратов / А. Б. Гумеров, А. А. Белооков, О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, Б. К. Асенова // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 4 (171). – С. 1.
3. Morozova, L. A. Correction of the metabolism of high-yielding cows by energy supplements / L. A. Morozova, I. N. Mikolaychik, V. A. Morozov, O. G. Lorets, O. P. Neverova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Т. 9. – № 5. – С. 1972.
4. Миколайчик, И. Н. Переваримость питательных веществ при скармливании энергетической кормовой добавки в рационах коров / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Г. К. Дускаев // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 4. – С. 14–16.
5. Миколайчик, И. Н. Влияние комплексных биотехнологических кормовых до-

бавок на продуктивность и качество молока коров / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Г. У. Абилева, А. В. Ильтяков, Е. С. Ступина // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 10 (177). – С. 5.

УДК 636.3.03.(574)

ОСОБЕННОСТИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ КАЗАХСКОЙ ТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА «МЕРЕЙ»

А. К. НУРДАУЛИЕТ, магистрант;

А. М. ОМБАЕВ, д-р с.-х. наук, профессор;

Г. М. ЖУМАГАЛИЕВА, ст. преподаватель, PhD доктор

Казахский национальный аграрный университет,

г. Алматы, Казахстан

Мясо – второй по важности продукт овцеводства. Высокая рентабельность отрасли возможна только при одновременном производстве шерсти и баранины. Баранина имеет высокие вкусовые качества; по содержанию белка, незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных веществ не уступает говядине, а по калорийности даже превосходит её (в 1 кг говядины содержится 2300 ккал – 9629 Дж, а в 1 кг баранины – 2720 ккал – 11 388 Дж). Отличительная особенность баранины – невысокое содержание в жире холестерина – 290 мг/кг против 750 мг/кг в говядине и 745–1260 мг/кг в свинине. Баранине не присущ специфический запах, который обусловлен содержанием в ней гириновой кислоты.

Мясо получают от овец всех пород, но наиболее высокая мясная продуктивность у пород, специализированных на мясном, мясошерстном и мясосальном направлениях. Хорошей мясной продуктивностью характеризуются овцы романовской породы в связи с высокой плодовитостью.

Большое влияние на количество и качество мясной продукции оказывают также возраст овец, их конституция, условия кормления и содержания. Масса туши взрослых овец в зависимости от возраста, породы и упитанности колеблется от 18 до 30 кг, масса туши молодняка в возрасте 1 года – от 18 до 20 кг. Средний убойный выход у скороспелых мясных овец достигает 65–70 %, у тонкорунных – 35 – 40, у остальных пород – 45 – 50 %. Основные пути дальнейшего увеличения производства баранины заключаются в организации правильного нагула и откорма овец, а также в развитии скороспелого мясошерстного овцеводства. Нагуливать овец целесообразно на культурных пастбищах, а откармливать на внутрихозяйственных или межхозяйственных откормочных площад-

ках, где используют полноценные кормосмеси.

В специализированных хозяйствах практикуются ранний отъем ягнят, выращивание их на заменителях молока и стартерных смесях, что значительно ускоряет рост животных. Ранний отъем ягнят позволяет интенсивно использовать маток.

Для повышения мясной продуктивности в тонкорунном овцеводстве низкопродуктивных маток скрещивают с баранами мясошерстных пород и помесный молодняк сдают на мясо в возрасте 4–8 месяцев. При правильном выращивании живая масса таких ягнят к 8-месячному возрасту достигает 70–80 % живой массы взрослых овец, причем молодняк значительно лучше оплачивает корм прироста.

Овцеводство традиционно занимало ключевую позицию в животноводстве Казахстана, которое за последние 10–15 лет претерпело существенные изменения [1]. Основные районированные породы овец в Республике главным образом были ориентированы на производство шерсти, на чем, в основном, и базировалась экономика отрасли.

Целью настоящих исследований является обоснование оптимальной живой массы молодняка овец казахской тонкорунной породы и их помесей, обуславливающей достижение наилучших показателей мясной продуктивности и пищевой ценности мяса при экономически оправданных затратах на их выращивание.

Экспериментальная часть работы выполнена в племенном хозяйстве «Мерей» Кербулакского района Алматинской области, где было создано и сосредоточено самое высокопродуктивное племенное стадо казахской тонкорунной породы овец.

Рост и развитие молодняка изучали по результатам взвешивания при рождении, в возрасте 2, 4, 6, 8, 10, 12 месяцев, а также взрослых баранов и маток осенью, перед проведением случки определением среднесуточного прироста живой массы в различные периоды индивидуального развития животных.

Мясная продуктивность изучалась путем проведения контрольного убоя животных. При этом определялись предубойная живая масса индивидуальным взвешиванием после 24-часовой голодной выдержки. Экономическая эффективность разведения орпеделена путем сопоставления выручки за реализованную продукцию.

Содержание и кормление овец в хозяйстве организовано по круглогодичной пастбищной системе, позволяющей максимально использовать естественные кормовые угодья.

Нами был проведён научно-хозяйственный опыт:

1- опытная группа – ягнята казахской тонкорунной породы;

2-контрольная группа – ягнята казахской тонкорунной и австралийского мериноса;

3-группа – помеси казахской тонкорунной и рамбулье.

Исследования проводились в одинаковых условиях содержания и кормления в соответствии с зоотехническими нормами.

В условиях рыночной экономики проблема выживания тонкорунного овцеводства, повышение его эффективности может быть решена в основном, за счет увеличения его мясной продуктивности. Овцеводство занимает важное место в структуре народного хозяйства мирового содружества и Казахстана. Являясь основной отраслью сельскохозяйственного производства, оно обеспечивает население высокоценными продуктами питания.

Интенсивное выращивание и откорм являются широко распространенным методом, применяемым для повышения скороспелости и мясной продуктивности молодняка любого вида сельскохозяйственных животных.

Производство пищевых средств всегда было и будет самым первым условием жизни и деятельности человека во всех общественно-экономических системах при любых формах собственности и хозяйствования [2].

Поэтому состояние развития агропромышленного комплекса в условиях любой страны определяет возможности и перспективы создания прочной продовольственной базы для последовательного и всестороннего развития всякого производства.

Lachari M.N. and Z. Tasawar [3], анализируя мясную продуктивность, отмечает, что выход мякотной части у различных пород составляет от 73,1 до 82,0 % и организация интенсивного выращивания способствовала проявлению генетического потенциала мясной продуктивности молодняка овец независимо от пола и физиологического состояния и обеспечивала достижение живой массы баранчиками к 12-месячному возрасту $49,8 \pm 0,70$ кг при среднесуточном приросте за период выращивания $127 \pm 1,95$ г, баранчикам 2,3,4,8,10,12-месячные $45,1 \pm 0,61$ и $114 \pm 1,72$ г, ярочками $38,8 \pm 0,65$ и $97 \pm 1,76$ г.

Определение живой массы считается наиболее доступным и объективным методом изучения особенностей роста овец. Её величина при рождении животного характеризует не только уровень эмбрионального развития ягнят, но и свидетельствует о потенциальных возможно-

стях их роста в постнатальный период онтогенеза [4].

С целью изучения мясной продуктивности баранчиков, полученных от маток с различной живой массой, был проведен контрольный убой в возрасте 5 месяцев (по 3 головы из каждой группы) с определением убойной массы и убойного выхода, а также морфологического состава туши. Одним из основных показателей, характеризующих мясную продуктивность животных, является убойная масса и убойный выход (табл. 1).

Таблица 1. Результаты контрольного убоя баранчиков 5-месячного возраста

| Показатель | Группа | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | I | II | III |
| | X±mx | X±mx | X±mx |
| Предубойная масса живая масса, кг | 43,6±0,88 | 44,0±0,87 | 45,5±1,50 |
| Масса туши, кг | 19,5±0,32 | 20,5±0,35 | 21,4±0,40 |
| Выход туши, % | 44,7 | 46,6 | 47,0 |
| Масса внутреннего жира, кг | 1,10±0,03 | 1,10±0,03 | 1,77±0,05 |
| Выход внутреннего жира, % | 2,52 | 2,50 | 3,89 |
| Убойная масса, кг | 20,6±0,10 | 21,6±0,35 | 23,2±0,37 |
| Убойный выход, % | 47,2 | 49,1 | 50,9 |
| S шкуры, м ² | 0,90±0,01 | 0,91±0,02 | 0,84±0,04 |

Результаты убоя баранчиков показали, что во всех группах получены вполне стандартные по массе туши, которые характеризовались достаточно развитой мускулатурой. Полив жира расположен по всей туше равномерно.

Данные показывают, что ягнята всех групп в возрасте 5 месяцев имели довольно хорошую предубойную живую массу, колеблющуюся по среднегрупповым показателям от 43,6 до 45,5 кг. Однако различия между сравниваемыми группами незначительны. Более высоким выходом туши отличались баранчики 2 и 3 группы (соответственно 46,6 и 47,0 %).

Они превосходили по данному признаку баранчиков первой группы на 1,9; 2,3 %. С увеличением живой массы матерей заметна тенденция возрастания выхода туши у баранчиков. Определенное преимущество наблюдается и по массе внутреннего жира. Наиболее высокий выход внутреннего жира был у баранчиков 3 группы 3,89 %, которые превосходили своих сверстников из 1 группы на 1,37 % и 2 группы – на 1,39 %.

Другим признаком, характеризующим мясную продуктивность животных, является морфологический состав туши. Морфологический состав туш определялся путем обвалки отдельных сортов и отрубов с

выделением в них мякоти и костей в туше. При этом обвалку делали по охлажденным тушам, от чего их масса уменьшались на 200–300 г.

Таблица 2. Морфологический состав туши баранчиков

| Показатель | Группа | | |
|----------------------|--------|-------|-------|
| | I | II | III |
| Масса туши, кг | 19,40 | 21,50 | 20,40 |
| Масса мякоти, кг | 14,0 | 15,8 | 16,5 |
| Выход мякоти, % | 76,3 | 72,8 | 78,0 |
| Масса костей, кг | 4,5 | 4,6 | 4,7 |
| Выход костей, кг | 22,7 | 22,3 | 21,0 |
| Коэффициент мясности | 3,32 | 3,45 | 3,56 |

Из табл. 2 видно, что масса мякоти в тушах 5-месячных ягнят колеблется от 14,0 до 16,5 кг. В относительном выражении различия между группами не столь существенны и находятся в пределах от 76,0 % до 78,0 %. По содержанию костей в туше различия между группами незначительны и находятся в пределах от 3,9–4,7 кг, или в относительном выражении – 22,0–24,0 %. Различия показателя коэффициентов мясности между группами незначительны, но в тоже время с увеличением живой массы матерей коэффициент мясности возрастает.

При изучении мясных качеств баранчиков определенный интерес представляет абсолютная и относительная масса внутренних органов к предубойной массе. От степени развития внутренних органов зависит жизнедеятельность организма, следовательно, и продуктивность животного. При проведении научно-экспериментальных исследований, в данном хозяйстве получены биометрически обработанные данные сравнительных анализов установления мясной продуктивности баранчиков, питательной ценности баранины и качества мяса, возраста убоя с определением убойной массы и убойного выхода, а также морфологического состава туши с определением ее химического состава.

Туши помесных баранчиков, по сравнению с чистопородными баранчиками, характеризовались более выраженными мясными формами.

Вполне стандартные по массе туши, которые характеризовались достаточно развитой мускулатурой и жировые отложения покрывали всю поверхность спины сплошными и ровным слоем при небольшом просвете холки, у них более заметно выражены околохвостовые отложения жира.

В южной зоне разведения тонкорунных овец с жарким климатом в целях интенсификации тонкорунного овцеводства, повышения воспроизводительных качеств овец, а также увеличения производства молодой бара-

нины, рекомендуется использование баранов линейного типа. Проводить целенаправленный отбор, подбор и спаривание их по типу рождения, с учетом количества ягнят в первом ягнении.

На основе научно-технического обоснования, разработки эффективных методов селекции и многолетней целенаправленной племенной работы в племенном хозяйстве «Мерей» Алматинской области, впервые разработан селекционно-генетический метод, для создания высокопродуктивных овец рекомендуется тщательно вести отбор животных по широкотелости, применять однородный и разнородный подбор по данному признаку и создавать новые линии мясных овец.

В целом, подопытные баранчики при убое в возрасте 5 месяцев имели хорошую мясную продуктивность. Более высокий выход мяса имели баранчики от маток с живой массой 65–70 кг; 71–75 кг; и 76–80 кг.

С целью увеличения производства высококачественной баранины-ягнятины и ценной тонкорунной шерсти рекомендуется широко практиковать разведение импортных пород овец и необходимо более эффективно использовать генетический потенциал овец казахской тонкорунной породы и реализовать на мясо молодняк в возрасте 4–8 месяцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сабденов, К. С. Электронное учебное пособие АРМ «Бонитировка сельскохозяйственных животных» / К. С. Сабденов, Б. Т. Кулатаев // Информационные технологии в высшем образовании. – 2007. – Т. 4. – С. 67–70.
2. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник / Л. В. Антипова [и др.]. – М.: 2001. – 570 с.
3. Lachari, M. N. and Z. Tasawar, 2013. Genetik potentials of Loshi sheep of Multan, Pakistan. *Scientific Journal of Animal Science*, 2: 253–264.
4. Andy Bray. 2010. *Journal Central Progeny Test Results*, New Zeland, 11: 3-5.
5. Smith, L., Austwirk P. Влияние погоды на качество шерсти овец. *Veter. Rec.* 1975/96: P. 246-248. (англ.) // Овцеводство. – № 8. – 1975.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК ТРЕПЕЛ И ЦЕОЛИТ В ОПЫТАХ IN VIVO

И. А. ОРЛОВ, науч. сотрудник; e-mail: belniirh@tut.by
РУП «Институт рыбного хозяйства»
г. Минск, Беларусь

Важное значение в эффективном кормлении любого сельскохозяйственного животного играет минеральное питание. Использование в мировой практике природных цеолитсодержащих минеральных добавок показывает, что включение их в рационы животных укрепляет иммунитет, повышает усвояемость кормов, нормализует обмен веществ, выводит из организма токсичные и вредные продукты метаболизма [1,2]. Одним из наиболее ценных и распространенных природных минеральных комплексов является цеолит и цеолитсодержащие породы.

На территории республики Беларусь нет месторождений цеолитов, но есть крупное месторождение трепела – «Стальное» Хотимского района Могилевской области. Он в своем составе содержит ряд макро- и микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности не только сельскохозяйственных животных, но и рыб [3].

Основной целью исследований было изучение сравнительной эффективности использования разных доз ввода белорусского трепела и российского цеолита в составе комбикормов для сеголетков карпа.

Исследования проводились в условиях Института рыбного хозяйства. Материалом исследований служил трепел местного месторождения и российский цеолит. опыты проводились в аквариумах объемом по 60 литров каждый. В каждый было посажено по 10 экз. сеголетков карпа среднештучной массой 20–25 г. Аквариумы снабжены оборудованием жизнеобеспечения с поддержанием оптимального температурного и гидрохимического режимов. Условия содержания были следующими: температура воды – 18–19 °С, рН – 7,7–7,8, концентрация растворенного в воде кислорода – 6–7 мг/л. Повторность опытов трехкратная. Суточные нормы кормления составляли 3,0 % от массы рыбы и определялись степенью поедаемости кормов. Корм рецепта К-110 с вводом разных доз трепела и цеолита 1,5 %, 3,0 % и 5,0 % по массе изготавливался в лабораторных условиях. В качестве контроля служил корм без минеральных добавок. Кормили рыбу 3 раза в сутки в течение 15 дней. Расход кормов устанавливали путем учета заданного кор-

ма и остатков корма. Темп роста живой массы определяли путем индивидуального взвешивания рыбы в начале и конце опыта. Среднесуточный прирост рассчитывали по Г. Г. Винбергу [4].

До начала исследований был проведен химический анализ природных минеральных добавок. Сравнительный анализ макро- и микроэлементного состава показал (табл. 1), что по сравнению с цеолитом в трепеле из макроэлементов больше таких элементов, как кальций в 4,0–7,0 раз, магний 3,5–4,7 раз, из микроэлементов больше марганца – в 4,0 раза.

Таблица 1. Сравнительный анализ макро- и микроэлементного состава природных минеральных добавок, мг/100 г

| Минерал | Макроэлементы | | | | Микроэлементы | | | |
|---------|---------------|-------|--------|-------|---------------|------|------|--------|
| | K | Na | Ca | Mg | Cu | Zn | Mn | Fe |
| Цеолит | 1280,0 | 99,52 | 721,0 | 103,0 | 0,52 | 1,9 | 2,3 | 655,5 |
| Трепел | 164,15 | 100,0 | 5075,0 | 493,0 | 0,21 | 0,88 | 9,27 | 184,67 |

Известно, что критерием при оценке действия минеральных солей на организм рыбы являются показатели массы и роста. В начале и конце каждой серии опыта проводилось контрольное взвешивание. На основании полученных данных о массе рыбы до и после кормления производился расчет удельной скорости роста и кормового коэффициента корма с минеральной добавкой.

Доза ввода трепела и цеолита в комбикорма по массе составляла 1,5 %, 3,0 % и 5,0 %, что соответствовало вариантам – 1, 2, 3. Контрольный корм без добавок соответствовал варианту – 4. Как показали результаты исследований (табл. 2), рыба в целом росла хорошо, тем не менее, разница по вариантам заметная.

Таблица 2. Удельная скорость роста и кормовые затраты при использовании корма с природными добавками

| Наименование добавки | Номер варианта | Масса карпа на начало опыта, г | Масса карпа на конец опыта, г | Удельная скорость роста, % | Кормовой коэффициент, ед |
|----------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Трепел | 1 | 34,30±3,44 | 39,3±3,22 | 0,95±0,14 | 1,2±0,06 |
| | 2 | 34,83±7,12 | 36,54±7,05 | 0,37±0,13 | 1,57±0,09 |
| | 3 | 31,37±1,70 | 32,73±1,60 | 0,29±0,04 | 1,63±0,09 |
| | 4 | 30,73±1,88 | 35,07±1,71 | 0,89±0,09 | 1,23±0,12 |
| Цеолит | 1 | 30,6±3,23 | 34,37±1,96 | 1,09±0,12 | 1,2±0,06 |
| | 2 | 25,87±2,37 | 29,374±2,52 | 0,86±0,05 | 1,23±0,09 |
| | 3 | 31,8±2,37 | 34,37±2,22 | 0,53±0,07 | 1,37±0,03 |
| | 4 | 37,6±6,67 | 42,33±6,55 | 0,84±0,15 | 1,2±0,07 |

Так, если в контроле за 15 дней прирост среднештучной массы составил 3,8 – 4,8 г, то максимальный прирост рыбы – 4,6–5,7 г отмечен в варианте 1 опыта с вводом 1,5 % трепела. Увеличение количества трепела в корме варианты 2 и 3 не оказало положительного влияния на темп роста рыбы. Прирост в этих вариантах оказался ниже, чем в контроле и варианте 1. Опытная рыба в варианте 1 была по навеске больше и в среднем достоверная разница составила $17,0 \pm 7,57$ % ($P < 0,05$) по сравнению к контролю.

Анализ удельной скорости роста и кормовых затрат при кормлении кормом с включением различных доз трепела также показал, что в первом варианте удельная скорость роста была выше, а кормовые затраты оказались ниже, чем в варианте 2 и 3.

В аналогичных условиях были проведены испытания минеральной добавки цеолит. Как показали результаты исследований (табл.2), ввод цеолита способствовал большему приросту карпа в опыте.

В контроле за 15 дней прирост среднештучной массы составил 4,8 – 4,9 г. Максимальный прирост рыбы – 4,9–5,5 г отмечен в варианте 1 опыта с вводом 1,5 % цеолита. Увеличение количества цеолита в корме варианты 2 и 3 не оказало положительного влияния на темп роста рыбы. Прирост в этих вариантах оказался ниже, чем в контроле и варианте 1. Опытная рыба в варианте 1 была по навеске больше и в среднем достоверная разница составила $7,83 \pm 4,23$ % ($P < 0,05$) по сравнению к контролю.

Анализ удельной скорости роста и кормовых затрат при кормлении кормом с включением различных доз цеолита также показал, что в первом варианте удельная скорость роста была выше, а кормовые затраты оказались ниже, чем в варианте 2 и 3 (табл. 2).

Таким образом, использование трепела и цеолита в составе корма в дозе 1,5 % в опытах *in vivo* обеспечивает достоверное повышение усвояемости питательных веществ комбикорма, что выражается в большем приросте сеголетков карпа.

Таким образом, использование различных природных минеральных добавок в составе кормов для карпа показал, что белорусский трепел по своему действию приближается к действию цеолита.

ЛИТЕРАТУРА

1. White, J. L. and A. J. Ohlrogge. 1974. Ion exchange materials to increase consumption of non-protein nitrogen in ruminants. Can. Patent 939186, Jan. 2, 1974. 30 p.
2. Kondo, Kanae; Seiji Fujishiro; Fumio Suzuki; Teiki Taga; Hideo Morinaga; Bunsaku Wagai; and Tonosuke Kondo. 1969. Effect of zeolites on calf growth. Chikusan No Kenikyu

23:987.

3. Трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в кормлении сельскохозяйственных животных. – Рекомендации РУП / В. М. Голушко [и др.]. – Жодино, 2013. – С. 12.

4. Винберг, Г. Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб / Г. Г. Винберг. – Минск: Издательство БГУ, 1956. – 236 с.

УДК 637.623: 636.3

ОЦЕНКИ БАРАНОВ ТОНКОРУННЫХ ПОРОД ОВЕЦ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

Б. Б. РАХМЕТОВА, магистрант;

А. М. ОМБАЕВ, д-р с.-х. наук, профессор;

Г. М. ЖУМАГАЛИЕВА, ст. преподаватель, PhD доктор

Казахский национальный аграрный университет,

г. Алматы, Казахстан

Внедрение рыночных отношений при постоянно растущем спросе на продукцию овцеводства, требует от пород овец генетическую обусловленность, экологическую их пластичность, приспособленность к своеобразному климату и при этом производство экологически чистой, конкурентоспособностей продукции, отвечающей мировым стандартами, что является на сегодняшний день весьма актуальным.

Для осуществления поставленных задач необходимо совершенствование, генетического продуктивного потенциала овец, на основе использования селекции отечественных и мировых стандартов.

Перспективным направлением успешного развития овцеводства в республике является интенсификация производства, основанная на научных разработках в области инновационных технологий, биотехнологии воспроизводства, селекции и ветеринарного благополучия.

Для проведения исследований по проверке баранов- производителей по качеству потомства в раннем возрасте, во время окотной компании было отобрано 50 голов баранчиков при рождении. В 2-месячном возрасте все 50 голов баранчиков были оценены по их общему развитию и шерстному покрову, в результате было выбраковано 28 голов. Остальные 22 головы баранчиков в последующем были оценены при отбивке от маток в возрасте 4,5 месяцев и в 7 месяцев, в результате для проверки по качеству потомства было отобрано 10 голов баранчиков. Из 10 баранчиков, 5 в возрасте 7 месяцев были назначены в случку маток I класса. Каждым бараном было осеменено по 100 голов овцематок.

Во время окота последующего года в марте месяце из потомства каждого барана было отобрано по 30 голов ярок и 30 голов баранчиков. Причем проверяемые баранчики были оценены по продуктивности потомства при рождении, в возрасте 4,5 и 7 месяцев. Основным оцениваемым показателем являлась живая масса потомства.

Живая масса овец имеет биологическую и производственную данность, как основной показатель производства мяса – баранины. При проведении селекционно-племенной работы основным селекционируемым признаком является живая масса, так как этот показатель имеет высокую наследуемость ($B^2=0,6$ более).

Ниже в табл.1 приводятся данные живой массы и ее динамика от рождения до 7-месячного возраста.

Таблица 1. Динамика живой массы потомства

| № | Половозрастная группа | Возраст | | | | | |
|---|-----------------------|---------|---------------------------|-----|--------------------------|-----|------------------------|
| | | n | при рождении $x \pm m$ | n | 4,5 месяцев $x \pm m$ | n | 7 месяцев $x \pm m$ |
| 1 | ярки | 150 | 3,69±0,06 | 150 | 30,82±0,28 | 143 | 36,58±0,26 |
| 2 | баранчики | 150 | 4,11±0,07 | 150 | 31,85±0,24 | 143 | 37,99±0,24 |

Данные живой массы свидетельствуют, что в среднем при рождении баранчики были крупнее ярок на 11,4 %, при отбивке на 3,2 %, а в возрасте 7 месяцев – на 3,8 %, это свидетельствует при одинаковых условиях кормления и содержания у молодняка разница в живой массе нивелируется. Динамика живой массы свидетельствует, что как ярки, так и баранчики от рождения до 4,5 месяцев имели высокие среднесуточные привесы соответственно 200,9 г и 205,5 г, но после отбивки от маток до 7-месячного возраста эти показатели уменьшились у ярок в 2,6 раза, у баранчиков – в 2,5 раза и составили 76,8 г и 81,8 г соответственно.

Одним из основных селекционируемых признаков, также является длина и настриг шерсти. Ниже в табл. 2 приводятся данные длины и настрига шерсти молодняка, полученные от баранов, использованных в случке маток в возрасте 7 месяцев.

Данные по длине шерсти свидетельствуют, что интенсивность роста шерсти при отбивке от маток до 7-месячного возраста по группе ярок составила 42,5 % и баранчиков 36,4 %, причем длина шерсти баранчиков, при отбивке от маток и в 7-месячном возрасте, была на 5,9–17,4 % больше, а по настригу шерсти группа баранчиков превышала группы ярок на 2,4 %.

Таблица 2. Показатели шерстной продуктивности потомства

| № | Половозрастная группа | Длина шерсти (см) в возрасте | | | | n | Настриг шерсти, кг в 7 месяцев |
|---|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|-----|------------------------------|----|--------------------------------|
| | | n | 4,5 месяцев $\bar{x} \pm m$ | n | 7 месяцев $\bar{x} \pm m$ | | |
| 1 | ярки | 150 | 2,88±0,04 | 125 | 5,01±0,06 | 15 | 2,44±0,02 |
| 2 | баранчики | 150 | 3,38±0,05 | 125 | 5,31±0,05 | | 2,50±0,03 |

В целях ранней оценки баранов по качеству потомства проводилась бонитировка их приплода при отбивке от маток, в 4,5-месячном возрасте и на основании этого дана предварительная оценка.

Бонитировка овец является заключительной оценкой определения качества овец, то есть принадлежности к тому или иному классу согласно стандарту, при бонитировке в 4,5 месяцев ягнят к элите относили сравнительно крупных животных с крепкой конституцией, пропорциональным телосложением, правильной постановкой ног, длиной шерсти не короче 4 см. Тонина волокон у баранчиков не грубее 58 и ярк 60 качества. Извитость шерсти преимущественно крупная, ясно выражена. Шерсть уравниена по длине и толщине волокон, оброслость брюха хорошая. Заводская оценка 000-,000.

УДК 636. 4. 612. 017

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ

К. ТЕРТЫЧЕНКО, студент;
О. С. ВОЙТЕНКО, канд. с.-х наук, доцент; e-mail: Voitenko.olya@mail.ru;
Л. Г. ВОЙТЕНКО, д-р вет. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Россия

Одним из крупнейших рынков продовольственной продукции является рынок мяса и продуктов из него. Рынок мяса в России — это рынок с огромным привлечением импорта, доля которого варьируется в последние годы в пределах 25–30 %. Это объясняется стабильным качеством и более низкой ценой импортного мяса. Снижение благосостояния россиян в финансовый кризис вынудили многих потребителей отказаться от дорогих продуктов и излишеств, в том числе и мясных товаров.

Ассортимент мясной продукции сместился в сторону более дешевых сегментов, а снижение цен на конечную продукцию зачастую происхо-

дит в ущерб ее качеству, что, естественно, ведет к снижению уровня доверия к производителю. Таким образом, уменьшаются объемы производства деликатесных мясных продуктов, появляется тенденция у покупателей приобретать максимально готовую продукцию, например, мясные консервы, которые пользуются большим спросом [4].

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: изучить физико-химические показатели мясных консервов. В качестве объектов исследования в розничной торговой сети г. Новочеркасск были приобретены 5 образцов мясных консервов из говядины разных производителей:

Образец №1 – консервы мясорастительные стерилизованные. Тушенка кусковая говяжья «Семейный бюджет», изготовленные в соответствии с ТУ 9217-006-18731365-03. Образец №2 – консервы мясные кусковые стерилизованные. Говядина тушеная, первый сорт «ГЛАВПРОДУКТ», изготовленные в соответствии с ГОСТ 32125-2013. Образец №3 — консервы мясные кусковые стерилизованные. Говядина тушеная, высший сорт «Барко», изготовленные в соответствии с ГОСТ 32125-2013. Физико-химические показатели определяли по стандартным методикам: массу нетто (метод основан на весовом определении массы продукта и тары), массовую долю составных веществ (метод основан на разделении содержимого консервов на компоненты и определении их массы взвешиванием), массовую долю поваренной соли (аргентометрическим методом по Морю), содержание белка и жира – на приборе ИнфраЛЮМ ФТ- 10М.

Определение массовой доли составных частей, массовой доли поваренной соли представлено в таблице.

Массовая доля поваренной соли, составных частей мясных консервов «Тушенка говяжья»

| Показатели качества | Норма по стандарту | | Образцы | | | | |
|---|--------------------|-------------|----------------|--------|-------------|-------------|--------|
| | высший сорт | первый сорт | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | сорт не указан | 1 сорт | высший сорт | высший сорт | 1 сорт |
| Массовая доля поваренной соли, % не более | 1,0–1,5 | | 1,60 | По | 1,14 | 1,32 | 1,37 |
| Массовая доля мяса и жира, %, не менее | 58,0 | 56,0 | 58,64 | 57,04 | 58,14 | 58,98 | 59,02 |
| Массовая доля белка, %, не менее | 15,00 | | 10,2 | 12,5 | 13,5 | 16,5 | 16,5 |
| Массовая доля жира, %, не более | 17,00 | | 9,83 | 15,01 | 12,2 | 1,3 | 10,19 |

Из данных таблицы следует, что все образцы мясных консервов по содержанию поваренной соли соответствуют норме, за исключением образца №1, в котором содержание соли превышало на 0,1%; по массовой доле жира все образцы соответствуют стандарту. В образцах №1–№3 установлено заниженное количество белка по сравнению с нормой по стандарту, что свидетельствует о замене мясного сырья на более дешевые компоненты и является основанием для утверждения о наличии информационной и качественной фальсификации. Мясные консервы «Добротный продукт» и «Гродфуд» соответствовали стандартному содержанию белка, массовой доле мяса и жира.

Технология производства говяжьей тушенки предусматривает длительную термическую обработку мяса с целью уничтожения любых потенциально опасных микроорганизмов. Таким образом, с точки зрения присутствия вредных бактерий при соблюдении технологии производства этот продукт является одним из наиболее безопасных, что подтверждается данными.

Таким образом, нами установлена информационная, количественная и качественная фальсификация мясных консервов, что свидетельствует о нарушении технологии производства и использовании дешевого некачественного сырья, что согласуется с данными, полученными ведущей аккредитованной лабораторией «Тест-Санкт-Петербург».

Поэтому необходимо объединить совместные усилия контролирующих органов и общественных организаций потребителей по борьбе с фальсификацией продуктов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войтенко, О. С. Биопрепараты и их влияние на убойные качества молодняка свиней / О. С. Войтенко, Л. Г. Войтенко // Свиноводство. – 2014. – № 2. – С. 24–25.
2. Гнидин, С. С. Влияние препаратов «Тетра+» и «β – каротина» на качество мяса цыплят-бройлеров / С. С. Гнидин, Ю. С. Гнидина, О. С. Войтенко, Л. Г. Войтенко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 37–38.
3. Гнидина, Ю. С. Воспроизводительная функция коров в зависимости от молочной продуктивности / Ю. С. Гнидина, О. С. Войтенко, Л. Г. Войтенко, С. С. Гнидин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 29–31.
4. Войтенко, О. С. Биопрепараты и их влияние на убойные качества молодняка свиней / О. С. Войтенко, Л. Г. Войтенко // Свиноводство. – 2014. – № 2. – С. 24–25.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ВЫЛОВ СУДАКА В ГОРЬКОВСКОМ И ЧЕБОКСАРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩАХ

Е. В. ТОЛКАЧЁВ, магистр;

И. П. ШКАЛОВА, канд. вет. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Нижний Новгород, Россия

Обыкновенный судак (*Stizostedion lucioperca* (L.)) является видом семейства окуневых (*Percidae*). Имеет довольно широкий ареал обитания, является объектом промыслового и спортивного рыболовства [1].

В последние годы в связи с загрязнением воды его уловы в большинстве водоемов резко падают, поэтому необходимо поддерживать численность судака за счет разведения молоди и мелиорации нерестилищ, а также путем искусственного размножения в рыбоводных хозяйствах с последующим выпуском его в водохранилища.

Судак распространен в водоемах бассейнов Балтийского, Азовского, Черного, Каспийского и Аральского морей. Он обитает в некоторых озерах Белоруссии, Великолукской, Новгородской, Ленинградской областей, Карелии, а также в озерах бассейна реки Волги (Калининская область). Населяет как пресные, так и солоноватые воды. Судак встречается пресноводный, жилой и полупроходной [2].

Он находит благоприятные условия в озерах, где вода в течение всего года насыщена кислородом. Некоторый недостаток кислорода зимой в отдельных участках водоема не имеет существенного значения для судака. Эта рыба нуждается в богатом зоопланктоне. В водоеме должны быть пригодные места для нереста судака и свободные от зарослей открытые участки [3].

Это теплолюбивая рыба. Для его роста наиболее благоприятна температура воды 14–18 °С. Однако по требовательности к физико-химическим условиям водоема судак приближается к форели. В особенности он чувствителен к недостатку кислорода в воде. Повышение содержания в воде свободной углекислоты оказывает на судака более вредное действие, чем на леща [4]. Взрослые особи держатся преимущественно в глубинах рек и проточных озер с чистой водой, содержащей достаточное количество кислорода. За один год жизни судак достигает веса до 80 г, за два года – 200–300 и даже 500 г [5].

На 3–4 году жизни у него наступает половая зрелость. Самка откладывает около 300 тыс. икринок. Плодовитость крупных самок свыше миллиона икринок. Икринки размером 1,25–1,4 мм липкие,

желтого цвета с большой жировой каплей. Нерест происходит в апреле–мае, на севере – в июне и даже в июле в зависимости от условий местности на полях в пресных лиманах и у берегов озер, иногда и в солоноватой воде при температуре около 12–26 °С, но преимущественно при 19–20 °С. Выход личинок из оплодотворенной икры при температуре воды 15 °С происходит обычно через 10 дней, а при 18–20 °С через 3–4 дня [6].

Мальки питаются зоопланктоном, главным образом ракообразными организмами. Достигнув в длину 3–5 см, мальки судака начинают питаться и молодью более мелкой уклей, плотвы, сазана и других рыб [4].

Судак – преимущественно животная рыба. В течение первого года жизни в озерах питается главным образом зоопланктоном, частично личинками насекомых, мальками рыб. В дальнейшем он переходит на питание мелкой рыбой, так как крупную не в состоянии захватить из-за маленького размера рта и глотки. В отличие от щуки, которая подстерегает добычу, судак активно охотится за рыбами и избегает участков с зарослями, где сам может стать добычей щуки [7].

За свои отличные вкусовые свойства судак ценится достаточно высоко. Его мясо считается диетическим и очень полезным продуктом. Содержание белков в нем превышает 18 %, также присутствуют все 20 аминокислот, почти половина, из которых незаменимы, то есть организм человека их не вырабатывает, а значит, может получить только с пищей. Еще в мясе судака содержится довольно много необходимых человеку макро- и микроэлементов, в частности фосфора, калия, йода и других [8].

Судак является ценной промысловой рыбой крупных естественных водоемов. Во всяком случае, так было раньше. Сегодня его роль значительно снизилась из-за малых объемов вылова, что в свою очередь связано с общим сокращением его численности. Он живет только в чистой и насыщенной кислородом воде, а из-за того, что реки и озера в России с каждым годом становятся всё грязнее, то и популяция речного судака в них также существенно сократилась. Также его исчезновению из водоемов значительно поспособствовали браконьеры, вылавливающие всё и в любых объемах без ограничений.

Впрочем, как объект спортивного лова судак по-прежнему интересен, хотя поймать его не так-то просто. Сейчас его много лишь в реках Западной Сибири, которые не так сильно загрязнены по сравнению с реками европейской части страны [9–11].

Материалом для работы послужили фондовые материалы, собранные сотрудниками Нижегородского отделения ФГНУ «ГосНИОРХ» в период нереста 2016 года в Горьковском и Чебоксарском водохранилищах. Абсолютная численность судака Чебоксарского водохранили-

ща находилась методом прямого учета. Младше возрастные группы определялись методом прямого учета в научно-исследовательских уловах. Сбор и обработка проб проводилась в соответствии с общепринятыми методиками [12].

Промышленный вылов судака, достигший в 2015 г. максимальных значений за последние пятьдесят лет существования Горьковского водохранилища, в 2016 г. несколько снизился (рис. 1). Общие уловы судака (промышленные и любительские) с учетом экспертной оценки в 2016 г. достигли отметки 72 т (90 % освоения прогнозных показателей), причем вылов рыбаками-любителями в два раза превышал промышленную добычу.

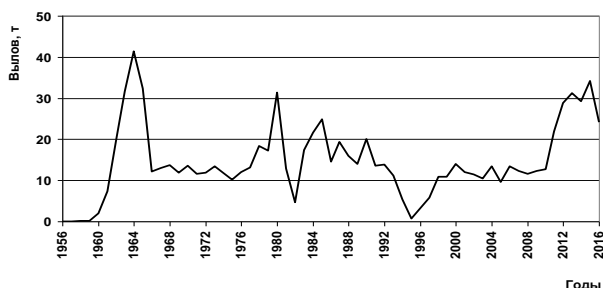


Рис. 1. Динамика промышленного вылова судака

Согласно промысловой статистике, уловы на усилие судака в последние несколько лет повышались при достаточно стабильной промысловой нагрузке, однако в 2016 г. отмечалось снижение показателей (рис. 2). Данное обстоятельство может свидетельствовать о снижении промысловых запасов судака.

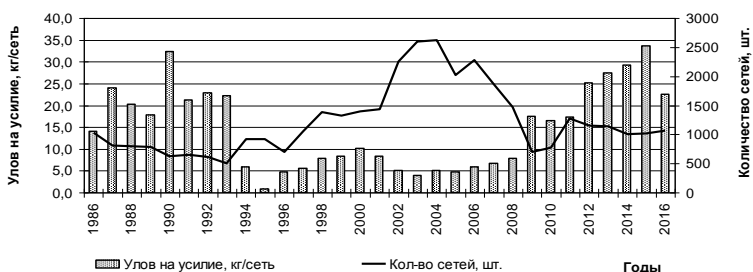


Рис. 2. Динамика улова судака на усилие на Горьковском водохранилище

Промысел судака на Чебоксарском водохранилище основан практически только на ставных сетях (мелко- и крупноячейные). В небольших количествах применяются также плавные сети. Применяемый шаг ячеи составляет 50–80 мм. Промышленный вылов судака на Чебоксарском водохранилище в 2016 г. составил 50,5 т, что является самым высоким показателем за всю историю промысла данного вида на данном водоеме (рис. 3).

В 2016 г. произошло увеличение количества работающих на водоеме сетей, что, однако, не повлияло на показатели улова на единицу усилия (рис. 4). Данный факт подтверждает высокие показатели запаса вида в водоеме. В то же время, количество сетей превышает рекомендованные Нижегородским отделением ФГБНУ «ГосНИОРХ» показатели в размере 2,5 тыс. шт., а максимальные показатели улова на единицу промыслового усилия пока поддерживаются за счет высоких показателей запаса.



Рис. 3. Динамика промышленного вылова судака на Чебоксарском водохранилище

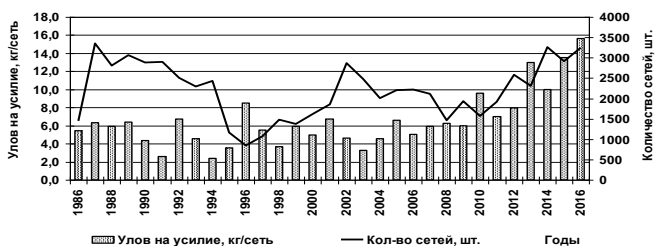


Рис. 4. Динамика промыслового усилия и улова судака на усилие в Чебоксарском водохранилище

ЛИТЕРАТУРА

1. Сабанеев, Л. П. Рыбы России / Л. П. Сабанеев. – М.: ФиС, 1982. – 960 с.
2. Аббакумов, В.П. Промыслово-биологическая характеристика хищных рыб

дельты Волги / В. П. Аббакумов, Г. В. Горст, В. Н. Ткач, Ю. И. Севастьянов, Л. С. Ермилова // Проблемы изучения, сохранения и восстановления водных биологических ресурсов в XXI веке: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Астрахань, 2007. – С. 13–14.

3. Остроумова, И. Н. Биологические основы кормления рыб / И. Н. Остроумова. – СПб., 2001. – 372 с.

4. Косов, Е.Г. Выращивание молоди полупроходных рыб / Е. Г. Косов, В. В. Мильштейн. – М.: Пищепромиздат, 1958. – 72 с.

5. Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. Т. 1 / Под ред. Ю.С. Решетникова. – М.: Наука, 2003. – 379 с.

6. Макеева, А.П. Эмбриология рыб / А. П. Макеева. – М.: МГУ, 1992. – 216 с.

7. Иванов, А. П. Рыбоводство в естественных водоемах / А. П. Иванов. – М., 1988. – 367 с.

8. Кох, В. Рыбоводство / В. Кох, О. Банк, Г. Йене. – М., 1980. – 218 с.

9. Сабодаш, В. М. Рыбоводство / В. М. Сабодаш. – М., 2005. – 301 с.

10. Шкалова, И. П. Изменение плодовитости леща в Чебоксарском водохранилище / И. П. Шкалова, А. Е. Минин, Е. О. Савиных // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №3 (43). – С. 207–210.

11. Шкалова, И. П. Особенности биологии голяна обыкновенного реки Немды / И. П. Шкалова, Е. В. Толкачѳв // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4 (16). – С. 16–23.

12. Котляр, О. А. Методы рыбохозяйственных исследований (ихтиология) / О. А. Котляр. – Рыбное, 2004. – 180 с.

УДК 637.12:612.397.23

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА ЛАКТАЦИИ

А. Ж. ХАСТАЕВА, PhD докторант;
А. К. СМАГУЛОВ д-р. биол. наук, профессор;
В. С. ЖАМУРОВА канд. с.-х. наук;
e-mail: gera_or@mail.ru, zhamurova@yandex.ru
Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Казахстан

Основными составляющими компонентами, непосредственно влияющими на вкусовые качества и технологические свойства молока, являются молочный жир и белки. Молочный жир относится к наиболее ценным пищевым жирам. Он представляет сложную смесь триглицеридов: трёхатомного спирта, глицерина и жирных кислот. При этом значение имеет не только концентрация отдельных из них, но и соотношение предельных (насыщенных) и непредельных (ненасыщенных) жирных кислот [1–3].

В составе молочного жира обнаружено более 400 различных жирных кислот. Однако большая их часть представлена в чрезвычайно малых количествах (менее 0,01 %), только 15 из них достигают концентрации

1 % и более [4,5].

В статье представлены материалы по определению жирнокислотного состава молока коров голштинской породы Акмолинской (I), Кызылординской (II) и Атырауской (III) областей в летний период лактации.

Пробоподготовку и определение жирнокислотного состава осуществляли в соответствии с ГОСТ 32915-2014. Исследование жирнокислотного состава проводили на газовом хроматографе Shimadzu GC-2010 Plus с пламенно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой Agilent J&W Columns GP-Sii 88 for FAME размером 100 м × 0,25 мм × 0,2 мкл.

Полученные данные по определению ЖКС молочного жира приведены в табл. 1

Во всех подопытных группах в молочном жире количество насыщенных жирных кислот преобладает пальмитиновая кислота (C16:0), но больше ее в молоке I группы – 28,06 %. Среди ненасыщенных жирных кислот больше всего олеиновой (C18:1), а полиненасыщенных – линолевой (C18:2).

Таблица 1. Жирнокислотный состав молочного жира коров голштинской породы

| Условное обозначение жирной кислоты | Наименование жирной кислоты по тривиальной номенклатуре | Массовая доля жирной кислоты, % от суммы жирных кислот по ГОСТ 32261-2013 | I (n=20) | II (n=20) | III (n=20) |
|-------------------------------------|---|---|----------|-----------|------------|
| C4:0 | Масляная | 2.4-4.2 | 3,66 | 3,53 | 3,59 |
| C6:0 | Капроновая | 1.5-3.0 | 1,88 | 1,60 | 1,93 |
| C8:0 | Каприловая | 1.0-2.0 | 1,48 | 1,11 | 1,31 |
| C10:0 | Каприновая | 2.0-3.8 | 2,95 | 2,27 | 2,53 |
| C10:1 | Деценовая | 0.2-0.4 | 0,34 | 0,30 | 0,22 |
| C12:0 | Лауриновая | 2.0-4.4 | 3,11 | 2,64 | 2,71 |
| C14:0 | Миристиновая | 8.0-13.0 | 11,29 | 9,22 | 9,70 |
| C14:1 | Миристолеиновая | 0.6-1.5 | 1,18 | 1,33 | 1,09 |
| C16:0 | Пальмитиновая | 21.0-33.0 | 28,06 | 27,26 | 25,81 |
| C16:1 | Пальмитолеиновая | 1.5-2.4 | 1,99 | 2,33 | 2,10 |
| C18:0 | Стеариновая | 8.0-13.5 | 11,32 | 10,68 | 12,43 |
| C18:1 | Олеиновая | 20.0-32.0 | 23,61 | 28,40 | 28,38 |
| C18:2 | Линолевая | 2.2-5.5 | 3,84 | 3,58 | 2,67 |
| C18:3 | Линолеиновая | до 1.5 | 0,90 | 0,76 | 0,68 |
| C20:0 | Арахиновая | до 0.3 | 0,15 | 0,15 | 0,22 |
| C22:0 | Бегеновая | до 0.1 | 0,10 | 0,09 | 0,11 |
| | Прочие | 4.0-6.5 | 4,14 | 4,75 | 4,52 |

Таким образом, в результате исследования жирнокислотного состава жира молока коров голштинской породы в летний период лактации

выявило различие между тремя подопытными группами по количеству насыщенных жирных кислот 64 % в пользу коров I группы. Ненасыщенных жирных кислот 36,7 % в пользу коров II группы. Мононенасыщенных жирных кислот 32,36 % в пользу коров II группы. По содержанию полиненасыщенных жирных кислот 4,74 % в пользу коров I группы.

Таблица 2. Соотношения метиловых эфиров жирных кислот молочного жира

| Наименование жирных кислот | Границы соотношения масс. долей эфиров жирн. кислот в молочн. жире | I (n=20) | II (n=20) | III (n=20) |
|---|--|----------|-----------|------------|
| Соотношение пальмитиновой к лауриновой (C16:0/C12:0) | 5,8–14,5 | 9,04 | 10,40 | 9,64 |
| Соотношение стеариновой к лауриновой (C18:0/C12:0) | 1,9–5,9 | 3,67 | 4,08 | 4,65 |
| Соотношение олеиновой к миристиновой (C18:1/C14:0) | 1,6–3,6 | 2,16 | 3,13 | 2,92 |
| Соотношение линолевой к миристиновой (C18:2/C14:0) | 0,1–0,5 | 0,35 | 0,39 | 0,28 |
| Соотношение суммы олеиновой и линолевой к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой (C18:1+C18:2)/(C12:0+C14:0+C16:0+C18:0) | 0,4–0,7 | 0,51 | 0,64 | 0,61 |

Жирнокислотный состав образцов по соотношению массовых долей метиловых эфиров жирных кислот соответствует соотношению массовых долей метиловых эфиров жирных кислот молочного жира коровьего молока [6].

По результатам проведенных испытаний жирнокислотного состава молочного жира коровьего молока Акмолинской, Кызылординской и Атырауской областей (массовая доля % от суммы жирных кислот) находится в пределах нормы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, В. А. Качество молока симментальских и симментал-голштинских породных коров / В. А. Иванов, К. П. Таджиев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 7 (117). – С. 154–159.
2. Esposito, G., F. Masucci, F. Napolitano, A. Braghieri, R. Romano, N. Manzo, and A. Di Francia. 2014. Fatty acid and sensory profiles of Caciocavallo cheese as affected by management system. J. Dairy Sci. 97:1918–1928.

3. Martini, M., F. Salari, and I. Altomonte. 2016. The macrostructure of milk lipids: The fat globules. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 56:1209–1221.

4. Хромова, Л.Г. Жирнокислотный состав и биологическая ценность молока коров голштинской породы различной селекции в период адаптации / Л. Г. Хромова, Н. В. Байлова, А. Н. Петрин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3. – С. 81–87.

5. Guzeev Yu. V., Vynnychuk D.T. (2016). Fatty acid composition of milk of different species of farm animals. *Vestnik of Sumy national agrarian university.* № 5(29), 148–156.

6. ГОСТ 32261-2013 Масло сливочное. Технические условия. – Введен 01.07.2015 г. – М.: Стандартинформ, 2015.

УДК 636.32/38.082

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ

А. С. ШИРЫНБЕКОВА, магистрант;
Г. М. ЖУМАГАЛИЕВА, ст. преподаватель, PhD доктор
Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Казахстан

В последние годы в Казахстане происходит снижение численности овец и их продуктивности. В новых экономических условиях главным критерием ведения овцеводства становится повышение мясной продуктивности овец.

Овцеводство является стратегической и традиционной отраслью животноводства Республики Казахстан и играет огромную роль в обеспечении потребностей народного хозяйства в специфических видах сырья и продуктах питания.

Материалом для исследований служили ягнята 4-месячных баранчиков породы казахской тонкорунной, разводимой в условиях Алматинской области. У молодняка изучался рост и развитие, откормочные и мясные качества баранчиков в возрасте 8 месяцев.

Живую массу определяли у всего поголовья баранов, маток и ярок, участвующих в исследованиях с точностью до 0,1 кг. Взвешивание проводили утром до кормления животных, взрослых овец во время ежегодных бонитировок, а молодняка дополнительно при рождении, при отъеме от матерей, перед убоем на мясо.

Мясная продуктивность баранчиков исследуемых групп в 4-месячном возрасте. Важнейшей особенностью скороспелого мясошерстного тонкорунного овцеводства является производство высококачественной баранины на основе интенсивного выращивания ягнят и реализации на мясо в год рождения. Это достигается за счет использо-

вания повышенной скороспелости 115 овец данного направления, что делает их пригодными для хозяйственного использования, в молодом возрасте, особенно для убоя на мясо.

Объективную оценку мясной продуктивности овец можно дать путем проведения контрольного убоя и определения убойных качеств туши и других продуктов. При убое ягнят от линейных баранов в 4-месячном возрасте (по 4–5 голов из каждой группы) получены тушки массой 11,80 кг и более. По этому показателю они на 0,57–2,94 кг, или 5,07–25,2 % превышали сверстников от нелинейных баранов.

Среди ягнят от линейных производителей лучшие показатели отмечены у потомков от баранов первой линии, которые превосходили остальных по массе туши на 7,75–20,8 %, и по убойной массе на 8,10–21,64 %. При этом ягнята от маток с полутонкой шерстью обладают лучшей мясностью, чем их сверстники от маток с тонкой шерстью. Эти же потомки имеют и большую предубойную массу – на 0,49–1,73 кг, или на 1,71–5,4 %.

Морфологический состав туши – 116 – один из главных показателей, характеризующий ее качество. За основу качественной оценки морфологического состава туши принято соотношение мышечной и жировой тканей к менее ценной костной ткани.

Во всех случаях наибольший удельный вес занимают в тушах отруба I сорта.

Морфологический и сортовой состав туш

| Показатели | Группа | |
|----------------------------|-------------|-------------|
| | 1 | 1 |
| Масса охлажденной туши, кг | 14,17 13,41 | 14,17 13,41 |
| Абсолютная масса, кг: | | |
| мякоти | 11,07 | 10,45 |
| костей | 3,10 | 2,96 |
| Относительная масса, %: | | |
| мякоти | 78,12 | 77,91 |
| костей | 21,88 | 22,09 |
| Коэффициент мясности | 3,57 | 3,53 |
| Выход мяса | | |
| I сорта, кг | 13,08 | 12,31 |
| % | 90,33 | 91,84 |
| II сорта, кг | 1,09 | 1,10 |
| % | 7,67 | 8,16 |

При этом более высокие абсолютные и относительные показатели мяса I сорта имеют потомки от баранов первой линии, превосходство которых составляет по отношению к ягням длинношерстной и густошерстной линий в зависимости от их материнской основы, соответ-

ственно 1,13 кг, или 9,46 %, 1,16 кг, или 10,40 % и 2,55 кг или 24,20 %, 1,96 кг или 18,90 %. Такое преимущество по содержанию мяса в тушах I сорта указывает на большую интенсивность роста ягнят, полученных от крупных баранов, и на их лучшие мясные качества. Результаты обвалки туш баранчиков показали, что они имеют достаточно высокий выход мякоти (75,7–78,3 %) и умеренный выход костей (21,7–24,2 %).

По массе мышечной ткани и ее выходу ягнята от баранов первой линии превосходили потомков других групп на 0,83–2,45 кг или 0,3–2,14 %, что свидетельствует также об их более высокой мясности.

В целом же по морфологическому составу туш молодняк от линейных баранов характеризуется лучшим соотношением мякоти и костей, что говорит о более ранних сроках формирования у него мышечной ткани. Известно, что вкусовые качества и питательные свойства мяса зависят от содержания в нем влаги, белка, жира и минеральных веществ [1, 2].

В результате наших исследований также установлено, что большинство внутренних органов как по абсолютной, так и относительной массе лучше развито у баранчиков опытных групп по сравнению с контрольной. Это превосходство составляет по массе сердца 12,1–58,2 %, легких – 13,4–48,3 %, печени – 6,4–38,8 %, почек – 12,4–21,5 и селезенки – 18,2–59,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абонеев, В. В. Мясная продукция и качество баранины разных генотипов / В. В. Абонеев, С. Н. Шумаенко, Р. П. Ларионов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №3. – С. 36–38.
2. Особенности формирования мясной продукции овец разных пород / А. И. Ерохин, Т. А. Магомадов, Е. А. Карасев [и др.]. – М., 2013. – С. 200.

СЕКЦИЯ 4 – СЕЛЕКЦИЯ ЖИВОТНЫХ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 616.981.42.63.662

ИЗУЧЕНИЕ СРОКОВ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ПОСТВАКЦИНАЛЬНЫХ ПРОТИВОБРУЦЕЛЛЕЗНЫХ АНТИТЕЛ У ТЕЛОК СЛУЧНОГО ВОЗРАСТА, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ВАКЦИНОЙ ИЗ ШТ.В.ABORTUS 19

А. АЙТКУЛОВА, докторант PhD, e-mail: ayauka89@mail.ru
Казахский национальный аграрный университет,
Республика Казахстан

В Республике Казахстан (РК) одним из экономически и социально значимых заболеваний, широко распространённых на территории страны, является бруцеллёз, который занимает главенствующее место в общей инфекционной патологии животных [1, 2].

Во многих областях Казахстана, несмотря на все предпринимаемые ветеринарными специалистами меры по ликвидации бруцеллезной инфекции, эпизоотическая обстановка по данному заболеванию остается сложной [3].

Многолетний опыт показал, что метод ликвидации бруцеллеза путем выявления больных животных, их изоляции или уоя и проведения комплекса организационно-хозяйственных, ветеринарно-санитарных общепрофилактических мер является трудоемким и малоэффективным.

Анализ противобруцеллезных мероприятий, проведенных в РК показало, что оздоровление неблагополучных хозяйств без применения средств специфической профилактики бруцеллеза очень затруднительно [4, 5].

В настоящее время в отдельных областях РК для профилактики бруцеллеза крупного рогатого скота используются противобруцеллезные вакцины В.abortus 19, РБ-51.

Актуальность исследуемой проблемы определяется задачами, связанными с изысканием оптимальных параметров применения противобруцеллезной вакцины с высокими иммуногенными свойствами, какой является вакцина из штамма 19.

Известно, что противобруцеллезная, живая агглютиногенная вакцина из штамма В.abortus 19, вводимая животным подкожным мето-

дом, обладает стабильными иммуногенными и антигенными свойствами, однако ее практическое применение ограничено поствакцинальными реакциями, сохраняющимися длительное время после иммунизации, что препятствует проведению плановых диагностических исследований животных на бруцеллез.

В то же время в специальной литературе имеется ряд сообщений о преимуществах конъюнктивного метода введения вакцины, не уступающего по иммуногенности подкожному методу. В связи с этим дальнейшее изучение конъюнктивного метода иммунизации крупного рогатого скота агглютиногенной вакциной против бруцеллеза из шт. *V.abortus 19*, несомненно, представляет интерес как в научном, так и в практическом отношении.

В опыте использовали 65 голов телок перед случкой 18–20-месячного возраста казахской белоголовой породы в КХ «Менбрат» Хромтауского района Актюбинской области. Для иммунизации животных использованы вакцина штамм *V.abortus 19*. Перед вакцинацией все животные серологическим методом были исследованы на бруцеллез и у всех получены отрицательные результаты. Из общего количество животных были сформированы 4 группы по 10 голов в каждой. Животным 1–2 групп вводили вакцину из шт. 19 подкожным способом в области средней трети шеи вразличных дозах в объеме 4 мл. Животным 1 группы дозе 80 млрд м.к.; 2 группы – 5 млрд м.к. Животным 3–4 группы вводили вакцину конъюнктивным способом соответственно в дозах: 80 млрд м.к.; 5 млрд м.к.; 5 группа (25 голов) служила контрольной, т.е. животные не вакцинировались. Динамику появления и угасания антител в сыворотке крови иммунизированных животных изучали в РА, РСК и РБП с биофабричными антигенами через 15, 30 дней и далее ежемесячно после вакцинации. Результаты серологических исследований суммировали по группе и выводили величины средних титров. Животных контрольной группы исследовали через 30 дней и далее ежемесячно.

Иммунологическую эффективность вакцины из шт. 19 при подкожном и конъюнктивном способе ведения в различных дозах определяли путем эпизоотологического наблюдения за животными опытных и контрольной группы в течение 1,5 года в производственных условиях. Серологическое исследование животных проводили согласно Наставлениям по лабораторной диагностике бруцеллеза животных.

Для опыта по изучению сроков исчезновения поствакцинальных титров антител при введении противобруцеллезной вакцины из шт. 19 телкам перед случкой 18–20-месячного возраста взяли дозы 80 и

5 млрд м.к. Иммунизацию осуществляли подкожным способом (в области шеи) и путем введения вакцины в конъюнктиву глаз.

При серологических исследованиях через 15 дней после введения вакцины подкожным и конъюнктивальными способами в различной дозе 100 % животных реагировали в РА в титрах 1:100-1:400. В то же время комплемент связывающие антитела в РСК обнаруживались только у 50–60 % животных в титре не выше 1:20. Через 30 дней 100 % животных, находящихся в опытных группах, реагировали по всем реакциям положительно. Титры агглютининов при этом были в пределах 1:100–1:200, т. е. несколько ниже, чем результаты исследований через 15 дней, а титры комплементсвязывающих антител наоборот были в 2–4 раза выше и составили 1:40–1:80. Начиная с 60 дней количество реагирующих на бруцеллез животных и титры как агглютининов, так и комплементсвязывающих антител начали постепенно снижаться, исключение составила показания РБП, которые у всех групп животных были положительными.

У животных, иммунизированных подкожным способом вакциной *V.abortus 19* в дозе 80 млрд м.к., положительные показания серологических реакции сохранились до 240 дней, а у животных, вакцинированных дозой 5 млрд м.к. до 180 дней. У животных, иммунизированных вакциной *V.abortus 19* конъюнктивальным способом в дозе 80 млрд м.к., положительные показания серологических реакции сохранились до 180 дней, а у животных вакцинированные дозой вакцины 5 млрд м.к. до 150 дней. Таким образом, данные производственного опыта по изучению различных доз вакцины и способов их введения показали, что процесс вакцинации у крупного рогатого скота 18–20 месячного возраста в ответ на введение пониженной (5 млрд м.к.) и стандартной дозы (80 млрд м.к.) агглютиногенной вакцины из штамма *V.abortus 19* протекал аналогично. Титры поствакцинальных серологических реакций у крупного рогатого скота при подкожной иммунизации пониженной дозой были почти в 2 раза ниже и угасали значительно быстрее (210 дней), чем при введении стандартной дозы вакцины (270 дней).

При конъюнктивальной иммунизации животных пониженной дозой вакцины титры поствакцинальных серологических реакции были также в 2 раза ниже и угасали на 180 день, чем при использовании стандартной дозы вакцины (210 дней).

В связи с этим становится возможным проводить диагностические исследования животных, привитых пониженной дозой вакцины из штамма *V.abortus 19*, с целью определения их статуса по бруцеллезу

через 7 месяцев после иммунизации их подкожным способом и через 6 месяцев при введении вакцины в конъюнктиву. Исследовать животных, привитых стандартной дозой вакцины при подкожном способе введения вакцины, возможно через 9 месяцев, а при конъюнктивальном способе – через 7 месяцев после проведенной иммунизации.

Следовательно, животных, вакцинированных конъюнктивальным методом в 18–20 мес. возрасте на бруцеллез, можно исследовать через 6 месяцев после проведенной иммунизации, что позволяет беспрепятственно проводить плановые диагностические исследования животных на бруцеллез. При исследовании животных контрольной группы во все сроки получены отрицательные результаты. Производственные наблюдения и серологическое исследование вышеуказанных групп животных, содержащихся в течение 1,5 лет в одинаковых условиях в группе с определенным эпизоотическим статусом, показало, что во всех опытных группах не выявлено положительно реагирующих на бруцеллез животных, отелы прошли нормально. Среди контрольной группы, не иммунизированной противобруцеллезной вакциной, было выявлено одно животное, положительно реагировавшее на бруцеллез. Эти данные свидетельствуют об иммунологической эффективности сравниваемых методов иммунизации.

Таким образом, изучение сроков угасания поствакцинальных серологических реакций у крупного рогатого скота 18–20 месячного возраста, иммунизированного вакцинами из штаммов 19 в разных дозах, при введении их в организм разными способами показало, что раньше угасают реакции у животных, привитых малыми дозами и при конъюнктивальном способе введения вакцины. Эти данные позволяют заключить, что при использовании данного метода вакцинации диагностические исследования животных на бруцеллез можно проводить в более ранние сроки после их иммунизации противобруцеллезными вакцинами и тем самым контролировать эпизоотическую ситуацию животных в стаде по бруцеллезу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, Н. П. Бруцеллез животных: Методы и средства борьбы с ним / Н. П. Иванов. – Алматы, 2002. – 351 с.
2. Абдрахманов, С. К. Оценка эпизоотического процесса и прогнозирование географического распространения бруцеллеза сельскохозяйственных животных / С. К. Абдрахманов, А. Абуталип, Ш. А. Барамова // Евразийская интеграция: роль науки и образования в реализации инновационных программ: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Уральск, 2012. – С. 141–146.
3. Эпизоотологический мониторинг бруцеллеза животных в РК за 2012–2014 гг. / А. Абуталип [и др.] // Актуальные проблемы развития ветеринарной науки: материалы

Междунар. конф., посвящ. 85-летию Самарской научно-исследовательской ветеринарной станции РАСХН. – Самара, 2014. – С. 1–5.

4. Abutalip A., Matihan N., Kanatbayev S., Bazarbayev M., Vorobyov V. Analysis of efficiency of vaccines against brucellosis in cattle in the republic of Kazakhstan. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research (India), ISSN: (Scopus), SJR_2016:0, 277, – 2017. – Vol. 10, Issue 6. – P. 0974–2441.

5. Значения экологически безопасных противобруцеллезных препаратов при оздоровлении неблагополучных хозяйств / А. А. Султанов [и др.] // Сб. науч. трудов КазНИВИ. – Том LXII. – Алматы, 2017. – С. 335–343.

УДК 639.371.2.091 : 615.33

АНТИГЕЛЬМИНТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ДИПЛОЦИД» ПРИ ДИПЛОСТОМОЗЕ У РЫБ СЕМЕЙСТВА КАРПОВЫЕ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

А. В. БЕСПАЛЫЙ, аспирант, e-mail: salmotmf@gmail.com;

С. М. ДЕГТЯРИК, канд. биол. наук, доцент, e-mail: lavrushnek@mail.ru
РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Минск, Беларусь

Основным направлением в аквакультуре Беларуси остается прудовое рыбоводство. Общая площадь прудового фонда различных категорий, предназначенных для производства продукции, составляет 26,45 тысяч га. Наибольшая доля получаемой в прудовых хозяйствах продукции приходится на рыб семейства Карповые: карп – ~75 %, пестрый толстолобик – ~5 %; белый амур – ~3 % [2, 4]. Согласно Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016 – 2020 годы, перед аквакультурой страны стоит задача – увеличить производство «ценных видов рыб» в первую очередь, таких как радужная форель, стерлядь, сом европейский и др., до 1200 тонн. Однако основная доля продукции, а всего планируется выйти на показатель 18158 т, по-прежнему останется за карповыми видами рыб. Поликультура карпа с растительноядными рыбами по-прежнему будет оставаться значимым направлением в аквакультуре Беларуси ближайшее время [1, 6].

Поэтому в условиях доминирования прудовой аквакультуры важным аспектом, позволяющим получать высококачественную продукцию, остается защита здоровья выращиваемых объектов аквакультуры путем профилактики и лечения наиболее опасных заболеваний. Одним из таких заболеваний, способных наносить значительный урон культивируемым в прудах рыбам, является диплостомоз [2, 5].

Основной целью данной работы было изучение эффективности воздействия препарата, при различных способах его применения в лабораторных условиях на паразитирующих у рыб метацеркарий рода *Diplostomum*. В качестве подопытных животных выступали годовики карпа, белого амура и пестрого толстолобика, спонтанно зараженные диплостомозом в условиях производственных прудов. Работа по теме исследований выполнялась на базе аквариальной лаборатории болезней рыб РУП «Институт рыбного хозяйства» в период с 2015 по 2018 годы. Исследования проводились согласно общепринятым методикам в животноводстве, ветеринарии и ихтиопатологии.

Результаты, полученные в ходе выполнения опытов, приведены в таблице.

Антигельминтная эффективность препарата «Диплоцид» при различных способах его применения, опыт/контроль

| Метод | Групповое кормление | | | Лечебные ванны | | | Обработка рыбы в прудах | | |
|----------------------------|---------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| | Сутки | | | | | | | | |
| | 3 | 10 | 20 | 3 | 10 | 20 | 3 | 10 | 20 |
| КАРП | | | | | | | | | |
| ЭИ, % | <u>17</u> 40 | <u>0</u> 60 | <u>0</u> 50 | <u>14</u> 40 | <u>3</u> 60 | <u>0</u> 60 | <u>47</u> 30 | <u>41</u> 70 | <u>37</u> 50 |
| ИИ, пар./гол. | <u>1,2</u> 2,8 | <u>0</u> 3,2 | <u>0</u> 3,6 | <u>1,7</u> 3,3 | <u>0,3</u> 3,2 | <u>0</u> 3,7 | <u>3,5</u> 1,7 | <u>3,7</u> 3,6 | <u>3,0</u> 2,6 |
| АИ, (min-max) | <u>1-2</u> 1-3 | <u>0</u> 1-3 | <u>0</u> 2-4 | <u>1-2</u> 2-3 | <u>1,0</u> 2-4 | <u>0</u> 1-4 | <u>1-6</u> 1-2 | <u>1-6</u> 2-4 | <u>1-4</u> 2-6 |
| ЭЭ, % | <u>76</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>71</u> 0 | <u>92</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>0</u> 0 | <u>0</u> 0 | <u>0</u> 0 |
| ПЕСТРЫЙ ТОЛСТОЛОБИК | | | | | | | | | |
| ЭИ, % | <u>29</u> 100 | <u>0</u> 80 | <u>0</u> 100 | <u>33</u> 78 | <u>0</u> 90 | <u>0</u> 90 | <u>93</u> 89 | <u>96</u> 80 | <u>97</u> 80 |
| ИИ, пар./гол. | <u>1,3</u> 7,4 | <u>0</u> 8,6 | <u>0</u> 9,9 | <u>1,4</u> 10,9 | <u>0</u> 8,2 | <u>0</u> 11,2 | <u>9,6</u> 9,8 | <u>10,9</u> 6,6 | <u>10,5</u> 11,9 |
| АИ, (min-max) | <u>1-2</u> 1-9 | <u>0</u> 1-10 | <u>0</u> 3-11 | <u>1-2</u> 2-10 | <u>0</u> 2-8 | <u>0</u> 3-9 | <u>2-12</u> 3-9 | <u>2-12</u> 3-6 | <u>2-12</u> 3-9 |
| ЭЭ, % | <u>71</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>67</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>0</u> 0 | <u>0</u> 0 | <u>0</u> 0 |
| БЕЛЫЙ АМУР | | | | | | | | | |
| ЭИ, % | <u>34</u> 80 | <u>0</u> 78 | <u>0</u> 100 | <u>10</u> 67 | <u>0</u> 100 | <u>0</u> 80 | <u>73</u> 78 | <u>77</u> 70 | <u>93</u> 80 |
| ИИ, пар./гол. | <u>2,1</u> 5,8 | <u>0</u> 6,7 | <u>0</u> 6,5 | <u>1,2</u> 5,8 | <u>0</u> 6,1 | <u>0</u> 5,9 | <u>5,8</u> 5,4 | <u>6,1</u> 4,3 | <u>5,2</u> 5,6 |
| АИ, (min-max) | <u>1-3</u> 2-10 | <u>0</u> 2-7 | <u>0</u> 1-9 | <u>2-3</u> 2-7 | <u>0</u> 1-10 | <u>0</u> 1-11 | <u>1-8</u> 2-9 | <u>1-11</u> 1-6 | <u>1-9</u> 1-9 |
| ЭЭ, % | <u>61</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>85</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>100</u> 0 | <u>0</u> 0 | <u>0</u> 0 | <u>0</u> 0 |

Из данных таблицы следует, что препарат «Диплоцид» обладает высокой антигельминтной эффективностью против метацеркарий р. *Diplostomum* при применении его методом «групповое кормление» и «лечебные ванны». Метод «обработка рыбы в прудах (внесение по поверхности воды пруда)» не оказал какого-либо влияния на паразитирующих в глазах рыб личинок трематод.

Таким образом, методы «групповое кормление» и «лечебные ванны» являются эффективными в борьбе против диплостомозов у рыб и могут применяться в качестве терапии при наличии данного заболевания. Метод «обработка рыбы в прудах (внесение по поверхности воды пруда)» применяется с целью уничтожения церкарий – свободноплавающих стадий паразита и может применяться лишь для профилактики острой стадии заболевания – церкариоза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеец, В. Ю. Основные направления в разведении и выращивании ценных видов рыб Беларуси / В. Ю. Агеец // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2016. – № 1. – С. 80–87.
2. Агеец, В. Ю. Научное обеспечение развития рыбной отрасли Беларуси / В. Ю. Агеец // Вопросы рыбного хозяйства. – 2017. – Вып. 33. – С. 8–22.
3. Беспалый, А. В. Распространенность трематод р. *Diplostomum* рыб в водоемах Беларуси и меры борьбы с ними / А. В. Беспалый // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2018. – № 5 (148). – С. 50–53.
4. Каплич, В. М. Рыбоводство: учебник / В. М. Каплич, В. Б. Звягинцев, В. А. Герасимчик. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – С. 3–6.
5. Микулич, Е. Л. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Ихтиопатология» / Е. Л. Микулич. – Горки, 2011. – С. 61–62.
6. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. № 585 [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 11 март. 2016 г., № 196 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21600196>. – Дата доступа: 15.03.2019.

ПАССАЛУРОЗ КРОЛИКОВ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

А. А. ВЛАСЕНКО, обучающийся;
А. В. ЛУНЕВА, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия

Среди всех болезней кроликов, глистные инвазии занимают важное место. Нередко гельминтозы, при отсутствии правильно организованной борьбы с ними, принимают характер энзоотий. Из многих видов гельминтозов кроликов в Краснодарском крае количественно доминирующим является пассалуроз. Особенно резко за последнее время возрос уровень заболеваемости животных нематодозами в личных подсобных хозяйствах.

Пассалуроз кроликов – (*Passalurus ambiquus*) паразитарное (инвазионное) заболевание кроликов и зайцев, вызываемое паразитическим червем из класса *Nematoda*, семейства *Oxyuridae*. Возбудитель локализуется в слепой и ободочной кишках, а во время откладки яиц – в заднем отрезке прямой кишки у выхода из ануса сопровождается сильным зудом и расстройством пищеварения. От данного паразитарного заболевания весьма часто страдает молодняк, а сильная инвазия взрослых животных часто приводит к летальному исходу. Хронические гельминтозы, протекающие в самый важный и сложный период роста молодняка, ведут к его недоразвитию и развитию сопутствующих заболеваний. Как правило, глистные болезни у животных вызывают истощение, ухудшается воспроизводительная способность, у молодняка замедляется рост и развитие

Целью нашей работы явилось обследование кроликов в условиях ЛПХ ст. Октябрьской Крыловского района Краснодарского края на наличие возбудителя *Passalurus ambiquus*, подбор лекарственных средств и методов профилактики при данном паразитарном заболевании.

Исследования проводились в личном подсобном хозяйстве (ЛПХ) имени Е. Н. Сидоренко ст. Октябрьской Крыловского района Краснодарского края. Исследовали кроликов, выращиваемых в клетках (клеточное содержание). Для проведения исследований было отобрано 40 кроликов из 8 клеток.

Данное ЛПХ является благополучным по паразитарным заболеваниям. Животные не подвергались профилактической дегельминтизации. Уборка клеток проводится через день. Клетки располагаются на улице. На момент исследования время года – осень.

На момент обследования у 27 животных наблюдались видимые клинические признаки: зуд и расчесы в области ануса и легкая болезненность живота при пальпации. У других животных видимых клинических признаков не наблюдалось.

Диагностику заболевания проводили одним из методов гельминто-овоскопии, то есть исследовали фекалии на наличие яиц паразитов. Применяемый метод Фюллеборна основан на том, что в насыщенном растворе поваренной соли яйца гельминтов одних видов (с небольшим удельным весом) всплывают и накапливаются в поверхностной пленке, а других (с большим удельным весом) – оседают на дно. В результате исследования были обнаружены яйца ассиметрично-овальные, в зауженной части немного приплюснутые, оболочка гладкая. По определителю К. М. Рыжикова (1981) нами был установлен возбудитель – *Passalurus ambiguus*, вызывающий заболевание **пассалуроз**. Выявлено наличие яиц пассалурусов в 27 пробах (из 40). Следовательно, экстенсивности инвазии (ЭИ) составила 67,5 %.

В качестве лечения применяли комбинированный противогельминтный препарат нематодоцидного и цестоодоцидного действия Шутрик (действующие вещества: фенбендазол 2,5 мг и празиквантел 1,5 мг). Препарат применяют однократно перорально индивидуально в дозе 1 мл/кг массы животного. Через месяц у тех же 40 животных было проведено повторное исследование на наличие возбудителя, 25 из 27 были здоровы.

Для профилактики предотвращения заражения данным нематодозом нами рекомендуется соблюдение следующих условий:

1. Ежедневная уборка клеток с заменой воды и старого корма. А также раз в неделю их дезинвазия.
2. Проведение дегельминтизации раз 60 дней препаратом пиперазин или его солями.
3. Обработка клеток керосином для отпугивания комаров, для предотвращения заражения кроликов малярией и дерофилляриозом.
4. Регулярный осмотр животных каждую неделю, для обнаружения ранних признаков заболевания.

Таким образом, как показали проведенные исследования, пассалуроз кроликов встречается и в субъектах Краснодарского края. Случаи

его были зарегистрированы в ЛПХ ст. Октябрьской. Данное заболевание влечет за собой снижение продуктивности, падеж и, как следствие, высокий экономический ущерб, не только для личных подсобных хозяйств, но и крупномасштабных кролиководческих ферм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абуладзе, К. И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных : учебник / К. И. Абуладзе. – М. : Колос, 1975. – 472 с.
2. Акбаев, М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник / М. Ш. Акбаев, Ф. И. Василевич, Т. В. Балагула, Н. К. Коновалов. – М., 2001. – 528 с.
3. Водянов, А. А. Морфология, биология и лабораторная диагностика возбудителей инвазионных болезней животных. В 3-х ч. Ч. 1 : Ветеринарная гельминтология : учебно-метод. пособие / А. А. Водянов, С. Н. Луцук, В. П. Толоконников. – Ставрополь : СтГАУ, 2009. – 84 с.
4. Лутфуллин, М. Х. Ветеринарная гельминтология : учебное пособие / М. Х. Лутфуллин, Д. Г. Латыпов, М. Д. Корнишина. – СПб. : Лань, 2018. – 304 с.
5. Шевченко, А. А. Болезни кроликов / А. А. Шевченко, Л. В. Шевченко. – М. : Аквариум-Принт, 2011. – 160 с.

УДК 636.02

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ПРИ КОКЦИДИОЗЕ У КРОЛИКОВ

Я. В. ВОРОНОВА, аспирант;
П. И. УКОЛОВ канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины»,
г. Санкт-Петербург, Россия

В начале нынешнего столетия (2019 год) в Российской Федерации наблюдается тенденция интенсификация отрасли кролиководства, развившаяся в увеличении поголовья, особенно в крупных хозяйствах промышленного типа [3]. Кролиководство Северо-западного региона включает в себя два основных вида содержания: шедовое и традиционное (клеточное). Вместе с тем наиболее важными сдерживающими факторами развития отрасли, по мнению ряда последних научных исследований [1] являются желудочно-кишечные инвазии разной этиологий, включающей вирусы, гельминты, простейшие [2]; своевременное выявление и правильная интерпретация этиологии которых в значительной степени определяет тренд и эффективность последующих методов лечения.

Регламент эффективности лечения в таких случаях может требовать специфики терапии: применения антибиотиков и антигельминтиков; отказ от их использования, так как они неэффективны при простейших и поражении эймериозом [1].

Эймериозом (повреждение кишечника и печени) могут болеть все возрастные группы, но чаще молодняк до 4–5-месячного возраста, гибель у которых может достигать до 85–100 % [6]. Как следствие, кролиководческие хозяйства несут значительные экономические потери, которые включают в себя: падеж, затраты на лечение, привлечение дополнительных сил и средств для организации профилактических мероприятий (дезинфекция, дезинсекция). Кроме того, на почве этого заболевания кролики значительно отстают в развитии, снижается прирост живой массы, ухудшается качество продукции.

Задачей наших исследований являлось проведение эпизоотологического обследования кролиководческих комплексов разных технологий с целью выявления инвазий, определения степени их распространения; оценка методов диагностики и лечения эймериоза у кроликов.

Исследования проводили в период с мая по октябрь 2018 года на кролиководческих предприятиях ООО «ЭЛИТКРОЛИК», находящихся в Ленинградской области: Волосовском районе с шедовой системой содержания, а также в фермерских хозяйствах Волосовского и Выборгского районов, с традиционной наружноклеточной технологией выращивания.

Исследование проведено на общем поголовье (700 голов различных половозрастных групп). Клинический осмотр, забор фекалий осуществляли одновременно в хозяйствах с разной технологией содержания от молодняка 15–30 дней, самцов и самок, непосредственно после дефекации. Отобранные образцы помещались в стерильную стеклянную промаркированную тару. Пробы доставлялись в лабораторию по изучению протозоозов при ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Результаты обрабатывались статистически по общепринятой методике для биологических исследований с использованием программы Microsoft Excel [5].

При разной технологии содержания изучались препараты Фталазола вместе с Норсульфазолом в различной дозировке, байкоккс и соликоккс [4].

На кролиководческом предприятии ООО «ЭЛИТКРОЛИК», где использовались корма с содержанием лекарственных препаратов, относящихся к кокцидиостатикам, в пробах фекалий не было выявлено: яиц гельминтов, ооцист кокцидий ни в одной из возрастных групп.

На фермерском предприятии того же района (Волосовский) с поголовьем 700 особей и с наружноклеточным содержанием были выявлены кокцидии рода *E. Magna*, *E. Perforans*, *E. Stietae* (45 %). Форма, размер, локализация соответствовала общеклиническому описанию в 90 % случаев, 3–5 % процентов не имели возможности индетификации, что, на наш взгляд, отражает достоверную онтогенетическую стабильность патогенности данных возбудителей и обеспечивает перспективу возможности использования изученных препаратов в борьбе с кокцидиями рода: *E. stietae*, *E. Perforans*, *E. Magna*. Также установлено, что при шедовом содержании использование препаратов Фталазола вместе с Норсульфазолом в дозе 0,1–0,4 г на 1 кг массы животного на протяжении пяти суток не обеспечило 100 % эффективности) и потребовало дополнительного 5-дневного курса обработки данным препаратом. Таким образом, кокцидиостатики – препараты, нарушающие обменные процессы внутри возбудителя. Исходя из этого необходимо проводить дополнительные исследования по изысканию и широкому внедрению новых многокомпонентных химических препаратов (недорогих, доступных и обладающих широким спектром противоккокцидиозным действием). Увеличение концентрации препарата Фталазола вместе с Норсульфазолом в дозе 0,1 г, 0,3г, 0,4 г на 1 кг массы животного на протяжении пяти суток не обеспечило 100 % эффективности и требует повторной обработки.

При шедовом содержании и применении препаратов Бойкокс и Соликокс в пробах не обнаружено яиц гельминтов, ооцист кокцидий во всех половозрастных группах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш Акбаев [и др.]. – М., 1998. – 743 с.
2. Зипер, А. Ф. Разведение кроликов / А. Ф. Зипер. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2007. – 94 с.
3. Балакирев, Н. А. Кролиководство / Н. А. Балакирев, Е. А. Тинаева, Н. И. Тинаев. – М., Колос С, 2007. – 232 с.
4. Берестов, В. А. Звероводство: учебное пособие / В. А. Берестов. – СПб: Лань, 2002. – 480 с.
5. Ивантер, Э. В. Элементарная биометрия: учебное пособие / Э. В. Ивантер, А. В. Коросов. – Петрозаводск: издательство «Петр» ГУ, 2013. – 110 с.
6. Литвинов, В. Ф. Звероводство: учебник / В. Ф. Литвинов, В. С. Романов. – Минск, Бестпринт, 2005. – 216 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТРИХИНЕЛЛЕЗА НА ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

К. К. ГРИЦЕНКО, магистрант; e-mail: kseniya54321@mail.ru
Новосибирский государственный аграрный университет
г. Новосибирск, Россия

М. А. СМЕРТИНА, лаборант-исследователь; e-mail: mariasmr@mail.ru
Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского
федерального научного центра агробιοтехнологий РАН
р. п. Краснообск, Россия

В настоящее время паразитарные болезни продолжают занимать одно из ведущих мест в структуре инфекционной заболеваемости. Трихинеллез остается наиболее опасным гельминтозоонозом и характеризуется значительной широтой географического распространения возбудителей, высокой экологической пластичностью и полигостальностью. Заболеваемость людей и животных трихинеллезом регистрируется практически во всех странах мира, в том числе в России во всех федеральных округах на протяжении многих лет. Существует множество работ по анализу эпизоотической ситуации по трихинеллезу в РФ и во многих ее субъектах, однако в Западной Сибири по проблеме трихинеллеза публикации фрагментарны и касаются вопросов распространения возбудителя и его идентификации [1, 2].

Специфика проявления инвазионного процесса трихинеллеза на конкретных территориях регламентирует выбор метода исследования и объемы образцов отбираемых для проведения трихинеллоскопии, важным условием обеспечения высокой диагностической эффективности и производительности контроля является использование данных мониторинга за эпизоотологической и эпидемиологической ситуацией по трихинеллезу в регионах и других административных образованиях. Учитывая, что в основу общих концептуальных подходов к оптимизации эпидемиологического надзора за актуальными биогельминтозами положена система комплексного эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга паразитарных систем, а также фрагментарность работ по трихинеллезу на территории Западной Сибири. Целью настоящих исследований явилось изучение особенностей про-

странственного распределения трихинеллеза животных на территории Новосибирской области.

Материалами для исследований послужили данные по заболеваемости животных трихинеллезом в период с 2003 по 2017 гг., полученные в Управлении ветеринарии по Новосибирской области. С целью характеристики эпизоотической ситуации по трихинеллезу нами проведен анализ распределения административных территорий Новосибирской области по уровню заболеваемости животных. С учетом результатов исследований построены карты-схемы, отражающие эпизоотическую ситуацию по указанной нозоформе в отдельных административных районах Новосибирской области.

Ранжирование региона по количеству заболевших животных трихинеллезом в целом за весь период исследований (2003 по 2017 гг.) выявило 4 группы районов (рисунок).

Из рисунка видно, что из 30 административных районов области трихинеллез у животных в период с 2003 по 2017 годы регистрировали лишь в 11. Максимальное количество заболевших животных отмечается в Сузунском районе (122 случая), всего в области за изучаемый период зарегистрировали 173 случая.

В первую группу отнесены 19 районов Новосибирской области, в которых за исследуемый период животных, больных трихинеллезом, не регистрировали.

Вторая группа включает в себя 9 административных районов, в которых число заболевших животных колебалось в пределах от 1 до 5. Так, минимальное количество было зарегистрировано в Куйбышевском, Северном и Чулымском районах – по 1 случаю, Каргатский и Новосибирский насчитывают по 2 случая. Чаще трихинеллез регистрировали в Здвинском, Мошковском и Тогучинском районах – по 3 случая. Максимальное количество заболевших животных в данной группе зарегистрировали в Ордынском районе (5 случаев), а так же в городе Новосибирске (5 случаев).

Искитимский и Черепановский районы отнесены к третьей группе с количеством заболевших трихинеллезом животных 10 и 15 случаев соответственно.

Четвертая группа насчитывает лишь один район, в котором отмечается максимальное количество регистрируемых случаев – Сузунский (122 случая).

В Новосибирской области в отношении заболеваемости животных трихинеллезом благополучными являются 19 районов, что составляет 63,4 %. На долю 11 неблагополучных районов приходится 36,6 %.

В северной и центральной части Новосибирской области располагаются 4 района, где регистрировали лишь единичные случаи заболеваемости животных трихинеллезом – 4 района (13,3 %).



Рис. Районирование территории Новосибирской области по количеству заболевших трихинеллезом животных в период с 2003 по 2017 гг.

В географическом отношении можно говорить о выраженном неблагополучии территорий по заболеваемости животных трихинеллезом в юго-восточной части региона. Наиболее опасным по данному заболеванию является Сузунский район, а также граничащие с ним – Черепановский и Искитимский административные районы. Это может быть связано с близким расположением данных районов к Алтайскому

краю, где в период с 2004 по 2009 год отмечалась высокая пораженность животных трихинеллезом – 461 случай. Трихинеллез в Алтайском крае был зарегистрирован более чем в половине районов, в том числе в районах, граничащих с Новосибирской областью (Крутихинский, Каменский, Шелаболихинский, Тальменский и Залесовский) [3].

Максимальное количество случаев в Алтайском крае зарегистрировано в 2006–2007 годах, что совпадает со вспышкой трихинеллеза в Новосибирской области в период с 2006 по 2008 годы. Это показывает, что интенсивная циркуляция возбудителя трихинеллеза между природными и синантропными очагами создает серьезную угрозу распространения данной инвазии в эпизоотологически благополучные районы через мигрирующих диких животных.

Полученные нами данные по пространственному распределению трихинеллеза животных согласуются также с результатами картографирования территории области по СМПЗ населения трихинеллезом, приведенные Бониной О. М. с соавт. (2017). Ими установлено, что расположение районов, также имеет юго-восточную направленность, и наиболее высокие показатели заболеваемости человека этим опасным биогельминтозом зарегистрированы в Сузунском районе.

В Новосибирской области распространение трихинеллезной инвазии неоднородно и характеризуется выраженной мозаичностью. Ранжирование региона по заболеваемости трихинеллезом животных свидетельствует о выраженном неблагополучии территорий в юго-восточной части региона. Наиболее опасным по данному заболеванию является Сузунский район, а также граничащие с ним – Черепановский и Искитимский районы, что связано с близким расположением данных районов к Алтайскому краю, являющимся высокоэндемичным по указанной нозоформе. Интенсивная циркуляция возбудителя трихинеллеза между природными и синантропными очагами создает серьезную угрозу распространения данной инвазии в эпизоотологически благополучные районы через мигрирующих диких животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» за 2001–2017 гг.
2. Гриценко, К. К. Паразитологический мониторинг трихинеллеза на территории Новосибирской области / К. К. Гриценко, Е. А. Ефремова, Е. А. Удальцов // Российский паразитологический журнал. – 2018. – Т. 12. – №4.
3. Пономарев, Н. М. Распространение трихинеллеза животных на территории Алтайского края / Н. М. Пономарев, М. А. Костюков, А. Н. Пономарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1 (75). – С. 69–71.

УДК:626.886:556.55(470.55/58)

КРАТКАЯ ЛИМНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЫБНЫХ ПРУДОВ ЮЖНОГО УРАЛА

И. А. КАЛУГА, аспирант

ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины,
г. Троицк, Россия

В настоящее время данные по характеристике химического состава, пищевой ценности продуктов рыбоводства из хозяйств, расположенных в зоне Южного Урала, ограничены. Это в свою очередь диктует необходимость изучения и определения путей повышения качества продуктов питания, а также комплексное лимнологическое исследование пресноводных водоемов, что позволит изучить влияние токсикантов на гидробионты, а через пищевые рыбные продукты и на человека [1].

Выполняя мероприятия по искусственному рыборазведению, мы тем самым ставим гидробионтов в несколько иные экологические условия, чем те в которых они находятся в естественных водоемах. Поэтому такая важная отрасль, как рыбоводство нуждается в научно обоснованных рекомендациях по повышению эффективности и качества процессов искусственного воспроизводства на базе существующей методики выращивания рыб. В связи с этим оценка продуктивности рыбных прудов актуальна, особенно в разных эколого-кормовых зонах Южного Урала [3].

Целью исследования является изучение продуктивности рыбных прудов для повышения рационального ведения рыбоводства в условиях Южного Урала.

Материалом для исследования служили пробы воды, отобранные согласно ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб». Химический анализ проб воды проводили на базе рыбных хозяйств и межкафедральной лаборатории ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины.

Всего было отобрано по 20 образцов природной воды с каждого рыбного хозяйства. При обработке результатов анализа природной воды использовали перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в водных объектах рыбохозяйственного назначения.

Для определения качества воды акватории нами были выбраны следующие показатели: общая жесткость, взвешенные вещества, со-

держание растворенного кислорода, водородный показатель (рН), сухой остаток, содержание растворенного кислорода, биологическое потребление кислорода (БПК₅), нитриты, нитраты, аммонийная соль.

Содержание взвешенных веществ определяли гравиметрическим методом (ПНД Ф 14. 1 : 2. 110 - 97).

Концентрацию водородных ионов (рН) устанавливали потенциометрическим методом с помощью рН-метра.

Сухой остаток измеряли гравиметрическим методом путем выпаривания профильтрованной через беззольный фильтр исследуемой воды с последующей выдержкой в сушильном шкафу при температуре 110 °С до постоянной массы, охлаждением и взвешиванием.

Общую жесткость воды устанавливали трилометрическим методом, содержание растворенного кислорода устанавливали йодометрическим методом (ПНД Ф 14. 1 : 2. 101 – 97).

Показатели БПК₅ определяли по концентрации растворенного кислорода в пробе воды непосредственно после отбора, а также после инкубации пробы.

Массовую концентрацию нитрит-ионов определяли фотометрическим методом с реактивом Грисса.

Результаты исследования гидрохимического состояния акваторий оценивались с использованием ПДК водных объектов для рыбохозяйственных целей (Правила охраны поверхностных вод от загрязнения, 1991). Особенностью этих нормативов является то, что в основе их лежат, более жесткие требования к качеству воды, чем аналогичные для водных объектов хозяйственно-бытового назначения.

Это связано с миграцией вредных веществ по пищевой цепи, где конечным звеном являются гидробионты, в которых и происходит их биологическое накопление до опасных для жизни количеств.

Из трех активных прудов в рыбхозе «Чесменский» нами для исследований был выбран пруд Степана Разина, который наиболее полно вовлечен в хозяйственно-экономический оборот Чесменским рыбхозом и пруд рыбхоза «Аква 1» г. Южноуральск.

При выборе гидрохимических показателей для исследования мы выбрали только те, которые оказывают существенное воздействие на состояние водоема при их изменении. Результат данного исследования представлен в табл.

Определение взвешенных веществ проводили вследствие того, что они могут стать источником вторичного загрязнения воды, сорбируя различные загрязняющие вещества, оседая на дно.

Гидрохимические показатели воды

| Показатель | «Чесменский» рыбхоз | «Аква 1» | ПДК |
|-----------------------------|------------------------|------------|-------------|
| Взвешенные вещества, мг/л | 15,84±0,02 | 17,86±0,04 | 20,0 |
| Сухой остаток, мг/л | 846,6±0,8 | 1153,2±0,6 | 1000 |
| Аммонийная соль, мг/л | 0,51 ±0,04 | 0,63±0,02 | 0,4 |
| Нитриты, мг/л | 0,08±0,002 | 0,12±0,004 | 0,08 |
| Нитраты, мг/л | 0,98±0,07 | 1,16±0,03 | 4,0 |
| Общая жесткость, мг.экв/л | 6,6±0,04 | 6,8±0,05 | 7,0 |
| pH | 7,16±0,05 | 8,48±0,07 | 6,5-8,5 |
| Растворенный кислород, мг/л | 5,5±0,01 | 5,03±0,03 | не ниже 6.0 |
| БПК ₅ | 5,7±0,03 | 9,5±0,02 | 2,0 |

Результаты табл. по содержанию взвешенных веществ в воде показали, что превышено предельно допустимое значение, тем не менее концентрация взвешенных веществ в рыбхозе «Аква 1» была выше на 2,02 мг/кг, чем в рыбхозе «Чесменский».

Более значительные изменения наблюдались в содержании сухого остатка, превысившего в рыбхозе «Аква 1» допустимый уровень на 153,2 мг/л, а показатель сухого вещества в рыбхозе «Чесменский» остался в пределах допустимых значений и составил 846,6±0,8мг/л.

Содержание минеральных солей в воде рыбхоза «Аква 1» было повышенное, и достигало величины 1153,2 мг/л. В целом, вода прудов пресная, но повышенная минерализация может способствовать развитию различных физиологических отклонений в организме гидробионтов. Нами было установлено превышение на протяжении всего периода исследования азота аммония, которое составило 1,2 ПДК в рыбхозе «Чесменский» и 1,6 ПДК в рыбхозе «Аква 1». Вследствие чрезмерного окисления аммония в воде повышается содержание нитритов.

Как видно из таблицы, концентрация нитритов была высокой в обоих рыбхозах, однако в рыбхозе «Аква 1» она превысила в 1,5 ПДК, а в рыбхозе «Чесменский» эти значения находились в пределах верхней границы ПДК.

Содержание нитратов было допустимым значениям ПДК, однако следует отметить более высокое содержание их в рыбхозе города Южноуральск по сравнению с рыбхозом «Чесменский».

Присутствие в воде нитритов и нитратов в воде является следствием промышленного загрязнения. Пруд «Степана Разина» граничит со

всех сторон с сельскохозяйственными полями АОЗТ «Черноборское». Поздно осенью и ранней весной были внесены азотосодержащие удобрения, которые с тальми водами могли попасть в пруд. Поступление большого количества азота, а также фосфора приводит к эвтрофикации водоемов [2].

Водородный показатель (рН) является маркером загрязнения природных вод, зависящим от соотношения концентраций свободного диоксида углерода и биокарбонат-ионов. При ПДК рН, равному для водоемов рыбохозяйственного водопользования 6,5-8,5, активная реакция в исследуемый период составляла $7,16 \pm 0,05$ в рыбхозе «Чесменский» и $8,48 \pm 0,07$ в рыбхозе «Аква1», что обусловлено не только наличием загрязняющих веществ в воде пруда, но и временем отбора проб.

Известно, что летом при интенсивном фотосинтезе рН может повышаться до 9,0.

Общая жесткость воды соответствовала значениям 6,6 и 6,8 мг экв/л, при допустимом значении 3,5–7 мг экв/л, находясь при этом в верхних границах ПДК.

БПК₅ воды пруда на протяжении всего периода наблюдений было значительно выше ПДК. Так, этот показатель составил $5,7 \pm 0,03$ мг/л (рыбхоз «Чесменский») и $9,5 \pm 0,02$ мг/л (рыбхоз «Аква 1»), что выше предельно допустимых концентраций в 2,9 ПДК и 4,8 ПДК соответственно. Это позволяет сделать вывод о загрязнении обоих рыбхозов органическими веществами, подвергающимися биохимическому распаду. Это подтверждается тем, что это показатель, имитирующий природные процессы самоочищения в водоеме, определяющий количество израсходованного кислорода для дыхательной деятельности микроорганизмов, использующих органическое вещество из исследуемых вод для роста и метаболизма.

Наличие в исследуемой прудовой воде загрязняющих веществ как органической, так и минеральной природы, содержанием биогенных элементов БПК₅, сухого остатка и жесткостью снижает уровень содержания растворенного в воде кислорода, который был в рыбхозах «Чесменский» и «Аква 1» ниже нормативных значений на 0,5 мг/л.

Мы определили по гидрохимическому индексу загрязненности воды (ИЗВ) класс качества воды – интегральную характеристику загрязненности поверхностных вод.

По значению ИЗВ, равной 1,86, вода рыбхоза «Чесменский» относится к 3 классу качества вод и характеризуется как умеренно загрязненная.

Таким образом, лимнологический анализ показал, что вода рыбхоза «Чесменский» по комплексному показателю ИЗВ относится к 3 классу качества и характеризуется как «умеренно загрязненная» об этом свидетельствуют превышение ПДК азота аммония (1,2 ПДК), БПК (2,9 ПДК), низкое (на 0,5 мг/л) значение растворенного кислорода и повышенная минерализация.

Вода рыбхоза «Аква 1» относится к 4 классу качества и характеризуется как «загрязненная», с повышенной минерализацией, о чем свидетельствуют превышения ПДК сухого остатка (на 153,2 мг/л), высокое содержание минеральных солей 1153,2 мг/л, азота аммония (1,6 ПДК), нитритов (1,5 ПДК), БПК₅ (4,8 ПДК), низкое содержание растворенного кислорода (на 1 мг/л), что указывает на загрязнение обоих рыбхозов органическими веществами, подвергающимися биохимическому распаду, что будет отрицательно сказываться на рыбопродуктивности прудов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка запасов и проблемы регулирования рыболовства на внутренних водоемах. – Спб., 2006. – 231 с.
2. Экологическая гидрогеология: учебник / А. П. Белоусова [и др.]. – М., 2007.
3. Яржонбек, А. А. Биологические ресурсы роста рыб / А. А. Яржонбек. – М: изд-во ВНИРО, 1996. – 168 с.

УДК 615.27:577.164.1]:620.3

АЛЛОТРОПНАЯ МОДИФИКАЦИЯ УГЛЕРОДА КАК СИСТЕМА ДЛЯ ЦЕЛЕВОЙ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ

А. Б. КОСИВ, студентка; e-mail: Red_26.07@ukr.net;
Ю. В. КАРЛАШ, канд. техн. наук, доцент
Киевский университет пищевых технологий,
г. Киев, Украина

Аллотропные модификации углерода (графит, активированный уголь, углеродные нанотрубки, фуллерен и графен) имеют ряд факторов, таких как замечательная направленность, высокая площадь по-

верхности и гибкость, что позволяет их использовать в наномедицине для целевой доставки лекарств [1].

Наночастицы на основе углерода привлекли к себе внимание в последние годы благодаря способности действовать в качестве платформы для прикрепления нескольких лекарственных средств и/или лигандов. Относительно простые модели часто используют в исследовании рака, где наночастицы углерода конъюгируются с лигандом, который является специфическим для рецепторов для визуализации и доставки лекарств при лечении рака [2].

Углеродные нанотрубки (УНТ) имеют большую площадь поверхности, сверхнизкую массу, химическую и термическую стабильность, способны пересекать клеточные мембраны. Однако их нерастворимость в воде препятствует биомедицинскому применению. Предлагается использование фолиево-кислотных целевых углеродных нанотрубок (диаметр = 30-70 нм, длина = 100 нм-мкм). Результаты *in vitro* показали, что в кислой среде опухоли (рН = 5,0) в первые 10 часов освобождалось 58,3 % доксорубина в нанотрубках, тогда как только 10,1 % высвободились одновременно в нормальной физиологической среде. Инкубируя клетки HeLa, обработанные в течение 24 часов исследуемым препаратом (4 мг/л), ученые констатировали их смерть. Исследования *in vivo* показали, что обработанные свободным доксорубином опухоли в течение 7 дней увеличились в $4,18 \pm 0,71$, а исследуемым образцом – в $3,55 \pm 0,99$. Гистологические исследования показали, что опухоли, обработанные свободным антибиотиком, показали меньший участок некроза, чем участки опухоли, которые обрабатывались инъекциями исследуемого образца [3].

Таким образом, модификация с использованием фолиево-кислотных векторов значительно повышает биодоступность нацеленность на раковые клетки. Данная система доставки показала высокую химиотерапевтическую эффективность против раковых клеток *in vitro* и опухолей *in vivo*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cern A., Connolly K.L., Jerse A.E., Barenholz Y. In Vitro Susceptibility of Neisseria gonorrhoeae Strains to Mupirocin, an Antibiotic Reformulated for Parenteral Administration in Nanoliposomes // *Antimicrob Agents Chemother.* – 2018. – Vol. 62, Iss. 4 :e02377-17. – DOI: 10.1128/AAC.02377-17.
2. Pardo J., Peng Z., Leblanc R. M. Cancer Targeting and Drug Delivery Using Carbon-Based Quantum Dots and Nanotubes // *Molecules (Basel, Switzerland).* – 2018. – Vol. 23, Iss. 2. – P. 378. – doi: 10.3390/molecules23020378.

3. Yan Y., Wang R., Hu Y., Sun R., Song T., Shi X., Yin, S. Stacking of doxorubicin on folic acid-targeted multiwalled carbon nanotubes for in vivo chemotherapy of tumors // Drug delivery. – 2018. – Vol. 25, Iss. 1. – P. 1607-1616. doi: 10.1080/10717544.2018.1501120.

УДК 636.082.241

ПРОДУКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКОГО СХОДСТВА С БЫКАМИ-ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ

Е. А. ЛЕБЕДЕВА, магистрант;
О. Ю. КАВАРДАКОВА, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический
университет имени академика Д. Н. Прянишникова»,
г. Пермь, Россия

Генетический мониторинг у крупного рогатого скота имеет огромное практическое значение. Он дает возможность закрепления за маточным поголовьем быков-производителей с учетом сочетаемости маркированных наследственных признаков. При этом ввод новых генетических маркеров может осуществляться как через быков, так и через коров, в зависимости от поставленных задач. Такая работа позволяет целенаправленно обновить стадо, создать определенный тип животного.

Большинство ассоциаций между маркерами и генными аллелями выявляются в пределах конкретных родственных групп и семейств. Спектр генов, определяемых при исследовании, служит показателем степени гомо- и гетерозиготности племенных стад. Эта информация способствует правильному закреплению быков-производителей за стадами и повышению эффективности селекции [1].

В связи с этим изучение типа подбора родительских пар с учетом антигенного сходства является одной из актуальных задач сельскохозяйственной науки и практики.

Цель исследований заключалась в определении влияния иммуногенетического сходства родительских пар крупного рогатого скота на хозяйственно полезные признаки дочерей.

Для достижения указанной цели ставились следующие задачи: проанализировать подбор коров по группам крови с учетом происхождения и оценить степень влияния величины индекса антигенного сходства родительских пар на продуктивные качества дочерей.

Материалом исследования служила база данных ООО Агрофирма «Победа» (программы АРМ «СЕЛЭКС») по коровам черно-пестрой породы в количестве 180 голов. Быки принадлежали к линии Вис Айдиала 1013415.

Группы крови животных определялись с помощью иммуногенетической экспертизы при использовании 52 моноспецифических сывороток-реагентов (7 систем) и кроличьего комплемента по методике «Правила проведения иммуногенетической экспертизы племенного материала КРС» [3], индекс антигенного сходства рассчитывался по формуле С. И. Шадманова, для этого материнские предки были сгруппированы по значению индекса с шагом в 0,2 [2].

Учитывались хозяйственно полезные признаки матерей и потомков – удой за 305 дней 1 лактации; массовую долю жира (%) и белка (%).

Биометрическую обработку полученных данных вычисляли по общепринятым методикам с помощью программы Microsoft Excel.

Группы крови, выполняя важную биологическую роль в организме животного, носят индивидуальный характер. Происходящие селекционные процессы в популяциях так или иначе отражаются на их генотипической структуре. Незаметные различия в небольшом временном отрезке становятся ощутимыми через поколение, а тем более через несколько поколений. Эти различия становятся ещё резче, если для улучшения местной старой породы применяют скрещивание с другой родственной, более продуктивной породой. Сложившаяся ситуация по подбору пар с учётом индекса генетического сходства представлена в табл. 1.

Таблица 1. Распределение животных в группах

| Группа | Индекс антигенного сходства (R) | Количество матерей, гол. | | | Всего |
|------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| | | Годвелл 738668466 | Вектор 4433404592 | Йоррит 525854845 | |
| 1 | 0–0,19 | 19 | 22 | 27 | 68 |
| 2 | 0,2–0,39 | 5 | 5 | 2 | 12 |
| 3 | 0,4–0,59 | 6 | 3 | 1 | 10 |
| По выборке | | 30 | 30 | 30 | 90 |

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что часто встречающийся индекс антигенного сходства у большинства пар (76 %) оказался в пределах 0–0,19, это говорит о низком уровне гомогенности.

Многие авторы сходятся во мнении, что гены, контролирующие наследование групп крови, не оказывают прямого влияния на развитие тех или иных признаков продуктивности. Но они могут находиться в одних и тех же хромосомах с генами, определяющими продуктивность животных (табл. 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность матерей и потомков в группах ($\bar{X} \pm S_x$)

| Отец | Группа | Матери | | | Потомки | | |
|----------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Показатель | | | | | |
| | | Удой, кг | МДЖ % | МДБ % | Удой, кг | МДЖ % | МДБ % |
| Год-велл | 1 | 5638±263 | 3,88±0,02 | 3,08±0,01 | 5674±228 | 3,82±0,05 | 3,07±0,02 |
| | 2 | 5733±386 | 3,91±0,02 | 3,12±0,02 | 6220±781 | 3,79±0,06 | 3,03±0,06 |
| | 3 | 5480±263 | 3,86±0,04 | 2,99±0,03 | 5933±598 | 3,80±0,08 | 3,04±0,03 |
| Вектор | 1 | 5680±260 | 3,84±0,03 | 3,05±0,02 | 6390±178 | 3,91±0,03 | 3,08±0,01 |
| | 2 | 5529±484 | 4,02±0,08 | 3,07±0,05 | 5317±618 | 3,76±0,02 | 3,01±0,06 |
| | 3 | 5587±376 | 3,89±0,02 | 3,08±0,05 | 6789±1033 | 3,99±0,09 | 3,09±0,02 |
| Йоррит | 1 | 5313±201 | 3,88±0,01 | 3,08±0,01 | 5888±244 | 3,77±0,02 | 3,10±0,01 |
| | 2 | 5377±1905 | 3,79±0,16 | 3,14±0,08 | 6775±1481 | 3,75±0,05 | 3,13±0 |
| | 3 | 5336 | 3,90 | 3,13 | 6961 | 3,74 | 3,05 |

Анализ данных показал, что в связях матерей и дочерей можно заметить, что потомки, полученные от всех быков-производителей, увеличили молочную продуктивность. Наибольшую прибавку имели дочери Йоррита в среднем по всем группам она составила 1200 кг молока, что превосходит на 874 кг молока потомков Годвелла и 491 кг дочерей Вектора. Уровень жирномолочности и белковости в парах мать*дочь снижался у всех потомков. Обратная тенденция наблюдалась в группах с повышением гомогенности. Удой снижался, а содержание жира и белка повышалось.

Таким образом, в случае конкретного стада именно гетерозиготность по аллелям групп крови при подборе пар может обеспечить высокий уровень продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калязина, Т. В. Использование генной технологии для характеристики аллелофонда черно-пестрого скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Т. В. Калязина. – М.: ФГБОУ РАМЖ, 2009. – 58 с.
2. Методические рекомендации по использованию групп крови для индивидуально-го подбора крупного рогатого скота / С. К. Охупкин и [др.]. – М., 1996.
3. Сороковой, П. Ф. Методические указания по исследованию и использованию групп крови в селекции крупного рогатого скота / П. Ф. Сороковой. – Дубровицы: ВИЖ, 1974. – 57 с.

ДИНАМИКА КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ СВИНЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПРЕДУБОЙНОЙ ВЫДЕРЖКИ

Р. Д. ЛИТВИНОВ, аспирант;
В. Х. ВОРОКОВ, докт. с.-х. наук, профессор;
В. В. УСЕНКО, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия

В современном промышленном свиноводстве существует проблема увеличения доли «стрессового мяса», которое отличается от требований стандарта пониженной влагоудерживающей способностью, сниженной рН (до 5,2–5,5), мягкой консистенцией. Его главной отличительной особенностью является повышенное выделение мясного сока с кислым привкусом. После кулинарной обработки мясо PSE теряет от первоначальной массы на 4–5 % больше, чем нормальное. Результаты анализа сведений о результатах использования различных элементов бесстрессовой технологии показывают практически одинаковые значения долей нормальной свинины и свинины с пороком PSE в общем объеме произведенного в разных предприятиях мяса, независимо от степени стрессовых воздействий [1, 2].

Выявлено отсутствие действенных предложений по решению указанной проблемы, а имеющиеся касаются лишь оптимизации использования экссудативного мяса. Так, предлагается развитие отрасли с преимущественным разведением пород, генетически более стабильных в условиях стресса, а также исключение факторов, вызывающих состояние стресса перед убоем животного. В числе направлений научных исследований названа оптимизация сортировки свиней при формировании групп, поиск новых параметров комфорта при выращивании продуктивных животных [1, 2, 3].

Биохимические механизмы, приводящие к нежелательному варианту изменений в тканях животных в ходе предубойной выдержки и в течение периода созревания мяса, в целом понятны. Они связаны с повышенным гликогенолизом в мышцах и негативным влиянием повышенной температуры, приводящим к понижению рН. Увеличение концентрации ионов водорода сопровождается конформацией саркоплазматических белков и их взаимодействием с белками миофибрилл. В результате изменений свойств актина и миозина и частичной денатурации белков их способность удерживать воду резко понижается [3].

Первопричиной повышенного гликогенолиза в организме свиней в ходе предубойной голодной выдержки следует считать нарастающее энергетическое голодание нейронов. В ходе первой стадии стресса

повышается потребность в глюкозе для обеспечения энергетических затрат клеток. Имеющаяся в крови глюкоза расходуется за короткое время, что требует дополнительных ее источников за счет мобилизации энергетических ресурсов, в первую очередь – гликогена печени и мышц [3]. Однако расщепление гликогена в стрессовых условиях сопровождается повышением образования промежуточных продуктов, которые снижают рН, что является главным фактором снижения влагоудерживающей способности мяса [1, 2].

Возможное решение проблемы заключается в создании физиологически обоснованного метода поддержания определенной концентрации глюкозы в крови свиней, что в период предубойной голодной выдержки должно предотвратить повышенный гликогенолиз в мышцах и снижение рН в свинине.

Исследования выполнены в 2019 году; объект исследования – свиньи (трехпородный гибрид ландрас х йоркшир х максгроу); место проведения исследований – АО «Агрообъединение «Кубань» Усть-Лабинского района и лаборатории Кубанского ГАУ.

Был проведен научно-производственный эксперимент по оценке характера утилизации глюкозы в организме свиней живой массой 115 кг в возрасте 167 дней при разных условиях предубойной выдержки. Мониторинг концентрации глюкозы в крови свиней позволил оценить ее динамику в норме (без пищевой депривации), при голодании, а также при использовании проверяемой подкормки в зависимости от промежутка времени, от момента лишения доступа к корму.

Для оценки глюкозосберегающего эффекта проверяемой добавки концентрацию глюкозы в крови определяли спустя 6 часов пищевой депривации: через 10 минут, через 30 минут, 60 минут, 90 минут и перед погрузкой; поголовье на каждом этапе составило 10 свиней.

Для измерения уровня глюкозы применили экспресс-метод с использованием прибора глюкометр (АККУ-Чек). Результаты исследования отражены в таблице.

Таблица 1. Динамика гликемии у свиней при разных условиях предубойной выдержки; n=10

| Условия предубойной выдержки | Концентрация глюкозы в крови, Ммоль/л |
|---|--|
| Без пищевой депривации | 3,9–5,4 в среднем 4,7 |
| Голодная выдержка 18 ч; перед погрузкой | 2,9–3,8; в среднем 3,2 |
| Мониторинг гликемии после энергетической подкормки спустя 12 ч голодной выдержки; в среднем | 10 мин.: 4,1 30 мин.: 4,6 60 мин.: 4,2 90 мин.: 3,9 перед погрузкой: 3,9 |

Результаты мониторинга гликемии у гибридных свиней в период предубойной выдержки позволяют сделать ряд выводов:

1. Физиологически нормальный показатель концентрации глюкозы у гибридных свиней в возрасте 167 дней имеет границы 3,9–5,4 Ммоль/л.

2. Пищевая депривация свиней в течение 18 ч сопровождается снижением концентрации глюкозы в крови на 32 % (с 4,7 до 3,2 Ммоль/л).

3. Использование проверяемой подкормки через 12 ч голодной выдержки обеспечивает гликемию на уровне 83 % от исходного, т.е. является глюкозосберегающим фактором.

Перспективным продолжением данной работы является исследование возможного влияния подкормки на влагоудерживающую способность свинины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калюга, В. В. Новый бесстрессовый способ содержания свиней / В. В. Калюга, И. И. Кара, С. В. Николаев, В. И. Базыкин // Животноводство России. – 2010. – № 9. – С. 35–37.

2. Калюга, В. В. Результаты исследования пятифазной бесстрессовой технологии воспроизводства, выращивания и откорма свиней / В. В. Калюга, В. И. Базыкин // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2014. – № 85. – С. 100–108.

3. Лихоман, А. В. Гипогликемия как основание для прогноза критической потери живой массы коров / А. В. Лихоман, В. В. Усенко, А. Г. Кощаев, Н. С. Комарова // Концепт. – 2015. – № Т 13. – С. 1076–1080.

УДК: 619:636.3.612.017.12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТЕКТИВНОСТИ, СРОКОВ НАСТУПЛЕНИЯ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИММУНИТЕТА У ОВЕЦ И КОЗ, ПРИВИТЫХ ВЕКТОРНОЙ ВАКЦИНОЙ ПРОТИВ БРУЦЕЛЛЕЗА МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

А. М. МАЙЛЫБАЕВА, докторант;

Ж. К. ТУЛЕМИСОВА, профессор;

К. К. ТАБЫНОВ, профессор

Казахский национальный аграрный университет,

г. Алматы, Республика Казахстан

Ш. Ж. РЫСКЕЛЬДИНОВА, ст. научный сотрудник;

Ж. К. КЫДЫРБАЕВ, профессор; e-mail: aia_89@mail.ru

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности КН МОН РК,

пгт. Гвардейский, Республика Казахстан

Бруцеллез – хроническое инфекционное заболевание животных и людей. У инфицированных суягных овец болезнь проявляется абортацией. Бруцеллез, вызванный *Brucella melitensis* у мелкого рогатого скота, считается самым опасным и обладает большим риском для здоровья человека [1].

В настоящее время для профилактики бруцеллеза у овец и коз в основном используется живая вакцина из аттенуированного штамма *B. melitensis* Rev. 1, обладающая иногда abortогенными свойствами [2].

На сегодняшний день существует острая необходимость создания новых противобруцеллезных вакцин, позволяющих в сжатые сроки эффективно проводить противоэпизоотические мероприятия против бруцеллеза мелкого рогатого скота. Для решения проблемы специфической профилактики бруцеллеза мелкого рогатого скота мы впервые разработали вакцину на основе гриппозных вирусных векторов, экспрессирующих бруцеллезные белки OMP16 и L7/L12. В качестве мишени для вставки бруцеллезных конструкции используется ген NS 1 вируса гриппа А [3–5].

В исследованиях использованы 30 овец и 30 коз в возрасте 6–18 месяцев. Все животные были серонегативны на бруцеллез, что было подтверждено путем исследования сывороток крови в Роз-бенгал пробе (РБП), реакции агглютинации (РА), реакции связывания комплемента (РСК), которые ставили в соответствии с инструкциями производителя. Определение протективности, сроков наступления и продолжительности иммунитета у привитых овец и коз проводили с использованием оптимальной формуляции и режима иммунизации, установленных в предыдущих опытах. Степень защиты животных *B. melitensis* 16М инфекции оценивали по их инфицированности внутренних органов. Протективный иммунный ответ у овец и коз против *B. melitensis* 16М инфекции при использовании выбранного режима иммунизации, формируется на 63 сутки.

В результате проведенных исследований установлено, что продолжительность протективного иммунного ответа у вакцинированных овец и коз против *B. melitensis* 16М инфекции составляет 6 месяцев после третьей вакцинации (рисунок). В указанные сроки исследования индекс инфицированности вакцинированных овец и коз был существенно ($P < 0,0001$) ниже по сравнению с таковыми контрольных групп.

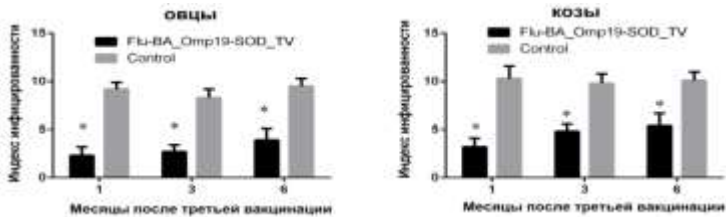


Рис. Индекс инфицированности овец и коз, зараженных *B. melitensis* 16М, на 1, 3, 6 месяцы после третьей вакцинации

Таким образом установлено, что протективный иммунный ответ у овец и коз, привитых усовершенствованной вакциной Flu-BA в оптимальном режиме, формируется на 63 сутки ППВ и сохраняется в течение 6 месяцев после последней вакцинации (срок наблюдения).

ЛИТЕРАТУРА

1. O'Callaghan D. Brucella genomics as we enter the multi-genome era. Brief. Funct. Genomics / D. O'Callaghan, A.M. Whatmore // 2011. – С. 334–341.
2. Schurig GG. Brucellosis vaccines: past, present and future / G.G Schurig, N. Sriranganathan, M.J. Corbel // 2002. – С. 479–496.
3. Mailybayeva A., Improved influenza viral vector based *Brucella abortus* vaccine induces robust B and T-cell responses and protection against *Brucella melitensis* infection in pregnant sheep and goats / A. Mailybayeva, B. Yespembetov, S. Ryskeldinova, N. Zinina, A. Sansyzbay, G.J. Renukaradhya, Nikolai Petrovsky, Kaissar Tabynov // Brazil, 2017. – P. 1/17
4. Tabynov K. Influenza viral vector based *Brucella abortus* vaccine: a novel vaccine candidate for veterinary practice // Expert Rev Vaccines, 2016. – P. 1237-9.
5. Tabynov K. Safety of the novel vector vaccine against *Brucella abortus* based on recombinant influenza viruses expressing *Brucella* L7/L12 and OMP16 proteins, in cattle / K. Tabynov, Z. Kydyrbayev, S. Ryskeldinova, B. Yespembetov, N. Syrymkyzy, I. Akzhunusova, A. Sansyzbay // J Vaccines Immun, 2014. – P. 101.

УДК 619:616-07:616.995.1

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЗАРАЖЕНИЯ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ТРЕМАТОДАМИ (СЕМЕЙСТВО FASCIOLOIDAE)

A. M. МУСОЕВ, PhD; email-musoev.a@mail.ru;
 Б. С. СУЛТАН; email-sultan.bakdat@mail.ru
 НАО Казахский национальный аграрный университет
 г. Алматы, Казахстан

Географические и климатические условия на юге Казахстана, особенно в Туркестанской области, являются наиболее благоприятными

для животноводства, чем в других областях. В области выращиваются все виды скота. Однако, помимо многих социальных проблем, разведению сельскохозяйственных животных в значительной степени препятствует и фасциолезное заболевание [1, 2]. Фасциолез – остро и хронически протекающее у животных заболевание печени фасциолами. Восприимчивы к фасциолезу более 40 видов млекопитающих. Чаще всего болеют овцы, козы, крупный рогатый скот, верблюды, лошади, свиньи, а из диких животных – мелкие жвачные и зайцевые, иногда гельминтоз представляет опасность и для человека. Птицы фасциолезом не болеют. Фасциолы обитают в печени животных [3]. В районах, где широко распространен фасциолез, заболевают данной болезнью до 90 % крупного рогатого скота и до 50–60 % овец и коз [4].

Были задействованы «Научно-исследовательская лаборатория противопаразитарной биотехнологии кафедры биологической безопасности Казахского национального аграрного университета), «Ветеринарная лаборатория Капланбекского гуманитарно-агроэкономического колледжа», «Сарыагашская районная научно-исследовательская ветеринарная станция». Исследовательские биоматериалы (фекалии разных возрастов мелкого и крупного рогатого скота) были получены в крестьянских хозяйствах «Едилбай», «Агабек» Алибек» Сарыагашского района Туркестанской области. Пробы кала проверены в лаборатории методом гельминтоовоскопической флотации по Г. А. Котельникову и В. И. Хренову. Результаты записывались в научный журнал.

Как показано, были отобраны и проверены копрологическим методом пробы кала 109 ягнят, 156 ярочек, 235 овец крестьянского хозяйства «Едилбай». Основная причина в том, что ягнята за это время не успели заразиться гельминтами. В ветеринарной практике заражение ягнят фасциолами зачастую наблюдается в 8–9-месячном возрасте. Исследованные нами ягнята были в возрасте 2–4 месяцев. При обследовании кала 156 ярочек хозяйства было обнаружено 14 яиц фасциол. Это составило 8,7 %. Из прошедших обследований 235 овцематок в 54 пробах были обнаружены яйца гельминтов, показатель зараженности составил 22,6 %. По крестьянскому хозяйству «Агабек» всего было отобрано 629 проб кала, из них 162 проб взяты у ягнят, 228 – у ярочек, 239 – у крупных овец. По результатам копроскопического исследования выяснилось, что ягнята этого хозяйства также не заражены фасциолезом. Было установлено, что 46 ярочек были заражены фасциолами. В процентном выражении заражение ярочек составило 18,2 %. Зараженность крупных овцематок фасциолами была незначительно

больше уровня зараженности ярочек. Так, в 54 пробах кала из 239 обследованных проб были обнаружены яйца фасциол, показатель зараженности составил 22,6 %. В крестьянском хозяйстве «Алибек» на зараженность фасциолезом были проверено 35 ягнят, 59 ярочек и 62 крупных овец. В результате исследования было установлено, что ягнята не заражены гельминтами фасциол. А в пробах кала 14 ярочек было обнаружены яйца фасциол, показатель зараженности составил 8,7 %. В 32 пробах кала крупных овцематок обнаружены яйца гельминтов и показатель зараженности составил 13,1 %.

Всего в двух хозяйствах было проведено копрологическое обследование кала 109 голов крупного рогатого скота. Из них проверено 14 телят, 24 телок, 32 коровы, всего 70 голов крестьянского хозяйства «Едилбай». В результате у телят данного крестьянского хозяйства яиц гельминтов фасциол обнаружено не было. Тут можно упомянуть, что основной причиной тому является то, что телята, как и ягнята, за этот период не успели заразиться гельминтами. Из обследованных проб кала 24 телок в 10 пробах обнаружены яйца гельминтов фасциол. Это составило 14,3 %. В хозяйствах выявлено 16 гельминтовых яиц из 32 проб кала взрослых коров, показатель зараженности составил 13,6 %.

Согласно литературным данным и ветеринарной практике, крупный рогатый скот чаще всего заражается фасциолами в возрасте старше 1 года. Исследованные нами телята были в возрасте 4–8 месяцев и держались они в хлеву. Было установлено, что телята не подверглись заражению фасциолезом из-за того, что не выпускались на пастбища.

В результате проведенных в двух хозяйствах научно-исследовательских исследований заражения мелкого скота и крупного рогатого скота гельминтами фасциол можно сказать, что данный паразит широко распространен в обоих хозяйствах и уровень зараженности животных фасциолами довольно высок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демидов, Н. А. Фасциолез животных / Н. А. Демидов. – М.: Колос, 1965. – 21 с.
2. Сафиуллин, Р. Т. Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов жвачных животных / Р. Т. Сафиуллин // Ветеринария. – 1997. – С. 6.
3. Диков, Г. И. Опыт гельминтофаунистического анализа и гельминтозно – эпизоотологического районирования Джамбульской области / Г. И. Диков // Тр. IV конф. по природной очаговости болезней и вопросам паразитологии Казахстана и Средней Азии. Вып. 3 – Алма-Ата, 1961. – С. 10.
4. Жетибаев, Б. К. Гельминтозоонозы Оңтүстік Қазақстанской области / Б. К. Жетибаев, А. Е. Усенбаев, Ю. Ф. Вышпольская // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». –М., 2002.

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ГИСТОМОНОЗЕ КУР

Г. МУХПУЛОВА, А. З. МАУЛАНОВ
Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Казахстан

В обеспечении продовольственной безопасности в Казахстане особую роль играет птицеводство, наиболее рентабельная и динамичная отрасль сельского хозяйства. Существенным препятствием в развитии птицеводства являются инвазионные болезни, среди которых наибольшие распространение имеет гистомоноз [1, 2, 3]. Гистомоноз наносит значительный экономический ущерб, который обусловлен падежом птицы, снижением продуктивности и конверсии корма, затратами на приобретение и обработку лекарственными препаратами птицы.

Гистомоноз – относится к протозойным болезням, то есть паразитарным инфекциям, вызванным простейшими одноклеточными организмами. Возбудителем гистомоноза кур, индюков и другой птицы являются простейшие типа Protozoa, подтипа Apicomplexa, класса Faggelatta, вида *Histomonas meleagridis*. Этот паразит поражает, главным образом, печень, слепые кишки, что сопровождается интоксикацией организма.

Во многих птицеводческих хозяйствах гистомоноз является очень актуальной проблемой. От этой болезни больше всего страдают индюшата и цыплята возрастом 2–14 недель. При отсутствии лечения падеж молодняка составляет 70 % [4, 6]. Гистомонозом болеют куры, индейки, цесарки перепела, утки и гуси. Встречается эта болезнь среди фазанов и павлинов.

Гистомоноз не имеет выраженной сезонности, но наиболее часто отмечается в весенний и осенний периоды [1, 3]. Переносчиками этих одноклеточных паразитов выступают дождевые червы, комары, блохи и другие насекомые. Патоморфологические особенности этого заболевания среди кур описаны недостаточно, что затрудняет ее диагностику [2]. В настоящее время гистомоноз регистрируют во всех странах с промышленным птицеводством. В последние годы заметно увеличилось число вспышек гистомоноза в республике. В Республике Казахстан не изучено распространение, особенности эпизоотии и клинического проявления гистомоноза. Ограниченные патоморфологические

исследования не дают достаточного представления о болезни и затрудняют ее диагностику.

На основании клинического обследования больных особей и вскрытия трупов павших птиц был поставлен диагноз – гистомоноз.

Работу проводили с 2017 по 2019 гг., на базе кафедры «Биологическая безопасность» Казахского национального аграрного университета. Павшие курицы в возрасте 2–3 месяцев были доставлены из хозяйств разного размера и различных форм собственности, в том числе из небольших подсобных хозяйств Алматинской области.

Вскрытие птиц проводилось в течение первые 3–4 ч после гибели. Проанализированы материалы аутопсий 35 кур, павших за 2017–2019 гг. Патологоанатомические изменения выявляли при вскрытии трупов или вынужденно убитых животных. Для гистологического исследования взяли кусочки сердца, печени, почек, легких, железистого и мышечного желудков, тонкого и толстого отделов кишечника.

Для фиксации патологического материала использовали 10 %-й водный раствор нейтрального формалина и жидкость Карнуа. Проводку и заливку материала проводили общепринятыми в патоморфологии методами (Меркулов Г. А., 1969). Большую часть материала заливали в парафин по общепринятой методике. С парафиновых блоков получали срезы толщиной 5–7 мкм с помощью санного микротомы модели Re-cherch Wien 2712. Для изучения общей структуры срезов органов и тканей окрашивали гематоксилин – эозином.

Преимущественно в весенние и осенние месяцы в частных птицеводческих хозяйствах Алматинской области среди кур примерно трехмесячного возраста появилось остро протекающее заболевание, быстро закончившееся гибелью птицы. Отсутствие характерных клинических признаков у больных птиц явилось серьезным препятствием для ранней диагностики. В связи с несвоевременным выяснением этиологии этой болезни хозяйства несли большой экономический ущерб. При бактериологическом и вирусологическом исследованиях основные бактериальные и вирусные заболевания были исключены. Со слов владельцев, у больных птиц наблюдали: отказ от корма, угнетенное состояние, частое опускание крыльев, диарею, фекалии были желто-зеленого цвета с неприятным запахом. Последующие дни наблюдали прогрессирующее истощение, больные цыплята мало передвигались и ходили пошатываясь. В единичных случаях наблюдались расстройство центральной нервной системы.

При патологоанатомическом вскрытии у всех трупов птиц нами была обнаружена однотипная патоморфологическая картина характерная для гистомоноза. При гибели птицы от гистомоноза тушки были ниже средней упитанности (рис. 1). Специфические патологоанатомические изменения, имеющие важное диагностическое значение, обнаружены преимущественно в слепых кишках и в печени (рис. 2, 3). Поражение слепых кишок отмечалось нами во всех случаях падежа птиц, хотя степень выраженности патологического процесса у разных особей сильно варьировала в зависимости от течения болезни. При остром течении наблюдали только вздутые слепые кишки, наполненные светло-желтым, коричневым содержимым.

При хроническом течении макроскопическая картина пораженных участков слепых кишок была утолщенная, серозная оболочка в одном случае была серовато-белого цвета (рис. № 3), а в другом случае темно-красного цвета (рис. 4), поверхность бугристая. Пораженный участок твердый и при сгибании переламывается по месту прободения стенки кишки. На разрезе стенка пораженной кишки сильно утолщена, саловидной плотной консистенции, однородна. Просвет кишок полностью закупорен плотной творожистой массой. В полости кишечника содержалась желтовато-белая слоистая масса гнойно-фибринозного характера. Слизистая оболочка бугристая и покрыта дифтеритическими наложениями, пропитанными содержимым кишечника, при удалении которых обнаруживается изъязвленная поверхность (рис. № 5). Вокруг язв слизистая оболочка отечна и гиперемирована. В одном случае отмечали фибринозный перитонит в результате воспаления серозной оболочки кишок и появления спаек между петлями кишечника и брюшиной.

Печень у всех птиц была увеличена в объеме, края тупые, поверхность пестрая. На ее поверхности и на разрезе заметны некротические очаги округлой и овальной формы бело-желтого цвета, размером от зернышка проса до лесного ореха (фото 2). Одни из них вдавлены в паренхиму, четко ограничены от окружающей ткани печени и окружены валикообразным ободком гиперемии, состоят из желтовато-белой творожистой массы; другие выдаются над поверхностью органа в виде плотных узлов, а на разрезе их поверхность саловидная. Желчный пузырь увеличен.



Рис 1. Труп курицы при гистомонозе



Рис. 2. Поражение печени при гистомонозе

Селезенка резко увеличена 1,5–2 раза больше нормальной, фиолетово-красного цвета, с поверхности заметны обесцвеченные участки, округлой формы, пульпа дряблая. Сердце имело тупую вершинку, подэпикардиальный жир слабо выражен, но судя по цвету с очагами серозной атрофии жирового депо в результате его интенсивной утилизации для нужд организма. В перикардиальной полости отмечалось скопление серозного экссудата. Сердечная мышца дряблая и по цвету напоминает вареное мясо. Легкие слегка увеличены, красноватого цвета тяжело плавали в воде, при разрезе из альвеол и бронхов выделялось незначительное количество пенистой жидкости. Почки увеличены в размере, набухшие, на разрезе имели пестрый рисунок и точечные кровоизлияния в корковом слое. В железистом желудке мы находили мутную густую слизь, после удаления которой обнажались единичные точечные кровоизлияния и мелкие серые узелки с размером с просыаное зерно. Поражение тонкого отдела кишечника проявлялось в виде катарального энтерита. При макроскопическом исследовании находили набухшую слизистую оболочку с переполненными кровью сосудами, просвет кишечника был заполнен светло-коричневым водянистым содержимым. Толстый отдел кишечника – слизистая оболочка набухшая, гиперемирована, имеются единичные точечные кровоизлияния.



Рис 3. Поражение слепых отростков



Рис. 4. Слепая кишка при гистомонозе



Рис. 5. Слизистая слепой кишки



Рис. 6. Увеличение селезенки в размере

При гистологическом исследовании основные изменения обнаруживали в слепых кишках и печени. Слепая кишка утолщена, слизистая оболочка местами в состоянии десквамативно-катарального воспаления. Наряду с этим также встречаются участки коагуляционного некроза с образованием демаркационной зоны, состоящей из псевдоэозинофилов и гигантских клеток. В подслизистом слое изменения характеризовались развитием очаговых и диффузных, преимущественно лимфоидно-гистиоцитарных пролифератов, среди которых встречаются гигантские многоядерные клетки и псевдоэозинофилы. Клеточные пролифераты встречаются также в межмышечной соединительной ткани и вокруг кровеносных сосудов. В пораженной стенке кишечника обнаруживаются гистомонады в виде округлых образований, 8–16 мкм в диаметре, слабоокрашенных эозином.

В печени изменения характеризовались развитием дегенеративно-некротические и воспалительные процессы продуктивного типа. Границы гепатоцитов слабо выражены. Очаги некроза в печени не подвержены демаркации. Воспалительные клеточные пролифераты имеют очаговый и диффузный характер, захватывая в последнем случае нескольких долек. В междольковой соединительной ткани и периваскулярном пространстве отмечается отек в виде скопления лимфоидных клеток, эритроцитов и гистиоцитов. Стенки желчных протоков отечные, они заполнены желчью, вокруг них отмечается инфильтрация.

Гистосрезы селезенки имели неравномерную окраску. Видны участки незначительного скопления лимфоцитов, в центре которых наблюдаются пустоты. По периферии этих скоплений лимфоцитов мало или они отсутствуют. На их месте видны пустоты или бесформенная масса розового цвета. По периферии сохранившихся фолликулов между лимфоцитами просматривается большое скопление эозинофилов. Ядра лимфоцитов увеличены.

В гистосреззах мышечной ткани сердца отмечали неравномерность окраски, поперечная и продольная исчерченность выражены нечетко. В кариомиоцитах наблюдается увеличение перинуклеарного пространства. На фоне неравномерного венозного полнокровия выявлены явления очаговой зернистой дистрофии кардиомиоцитов. В межмышечной прослойке видны в умеренном количестве клетки соединительной ткани.

При гистологическом исследовании кишечника на всем протяжении мы наблюдали сходную патоморфологическую картину, характеризующую катаральный тип воспаления. В тонком отделе кишечника выявляли десквамацию покровного эпителия, деформацию и инфильтрацию ворсинок лимфоидными, гистиоцитарными и псевдоэозинофильными клетками, увеличение количества бокаловидных клеток и переполнение их секретом, кровенаполнение сосудов и отечность подслизистого слоя.

На основании анализа данных обзора литературы и собственных исследований, установлено, что одной из причин отхода, вынужденного убоя и выбраковки птиц является гистомоноз. Клинико-морфологически гистомоноз проявляется структурно-функциональными поражениями, в первую очередь, органов пищеварения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Диагностика, лечение и профилактика гистомоноза птиц : рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 40 с.
2. Ибрагимов, А. А. Патологоанатомическая диагностика тифлогепатита индеек / А. А. Ибрагимов // Ветеринария. – 1965. – №4,38.
3. Якунин, К. А. Вопросы эпизоотологии и диагностики гистомоноза кур / К. А. Якунин // Ветеринария и зоотехния. – Саратов, 2000. – С. 62–63.
4. Ятусевич, А. И. О проблеме гистомоноза / А. И. Ятусевич, В. Н. Гиско, А. В. Букас // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии: сб. науч. тр. по матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ, 4–5 ноября 2004 года, г. Витебск. – Витебск, 2004. – Т. 40. – С. 335–336.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПТИЦ НА ИНФЕКЦИОННЫЙ БРОНХИТ КУР В ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Н. НУРХОДЖАЕВ, докторант;

Р. БАЗАРБАЕВ, докторант

Казахский национальный аграрный университет

г. Алматы, Казахстан

Инфекционный бронхит кур (лат. – *Bronchitis infectiosa avium*; англ. – *Infections Bronchitis*; нефрозонофрит, ИБК) – высококонтагиозное заболевание, характеризующееся поражением органов дыхания у молодняка и репродуктивных органов у кур-несушек с длительным снижением яйценоскости, а также нефрозонофритным синдромом [1]. Все крупные птицефабрики на территории республики, проводят вакцинацию против ИБК. Эффективность профилактических вакцинации птицы напрямую зависит от качества применяемых вакцин и конкретной эпизоотической ситуации в хозяйстве.

Задачей настоящей работы являлось проведение эпизоотологического и серологического мониторинга путем исследования проб сывороток птиц.

В соответствии с целью исследования из двух птицефабрик, в частности из птицефабрики «Якорьская» Северо-Казахстанской области и птицефабрики «Аса-Даму» Джамбульской области был проведен эпизоотологический и серологический мониторинг с исследованием сывороток от птиц различного возраста. Пробы сывороток исследовали в реакции иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием диагностического набора BioChek голландской фирмы «Avian Infectious Bronchitis Virus Antibody Test Kit». Исследования проводились в соответствии с рекомендациями производителя. Для определения плотности раствора использовался ридер ELISA (BioChek, Winoski, VT, USA) длиной волны 650 нм ELX 800. Использование данных серологии, полученных с помощью метода ELISA в системе ветеринарии повсеместно принято для многих заболеваний, включая ИБК. Серологические исследования проводились на двух птицефабриках для птиц разных групп. При определении антител к инфекционному бронхиту птицы, в соответствии с компьютерной программой, реакция считается отрицательной, если отношение S/P в тестовой системе BioChek к S/P 0,199, или ниже (при размере титра 833 или ниже), а отношение S / P к 0,200, или выше (при соотношении титра выше 834).

Таблица 1. Результаты серологических исследований ПТФ №1 (Якорьская)

| № гр. | Возр. дни/неделя | Кол-во проб | Мин. титр | Макс. титр | Средн. титр | Пол. пробы | % | Отр. пробы | CV % |
|-------|------------------|-------------|-----------|------------|-------------|------------|-----|------------|------|
| 1 | 2 дн. | 18 | 1780 | 6482 | 3962 | 18 | 100 | – | 31 |
| 2 | 32 дн. | 22 | 1 | 730 | 242 | 22 | 100 | 22 | 85 |
| 3 | 10 нед. | 15 | 575 | 5144 | 2318 | 13 | 87 | 2 | 65 |
| 4 | 20 нед. | 10 | 946 | 14165 | 8083 | 10 | 100 | – | 47 |
| 5 | 29 нед. | 23 | 2109 | 13894 | 6743 | 23 | 100 | – | 49 |
| 6 | 44 нед. | 22 | 2280 | 15816 | 8750 | 22 | 100 | – | 43 |
| 7 | 64 нед. | 13 | 6411 | 23837 | 12834 | 13 | 100 | – | 45 |
| 8 | 77 нед. | 23 | 3277 | 17775 | 10288 | 23 | 100 | – | 45 |

Как видно из табл. 1, результаты серологического мониторинга на птицефабрике «Якорьская» Северо-Казахстанской области в целом можно оценить как ожидаемый, что отражает фактический уровень иммунного статуса птиц по ИБК. Пробы сывороток в семи возрастных группах показали 100% положительный результат с достаточно хорошими показателями CV. Только в одной группе птиц 10-недельного возраста при двух отрицательных показателях положительный результат составил 87%.

Анализ полученных данных позволяет сказать, что при последующих исследованиях следует обратить внимание на 2 группу (32 дневные цыплята) где большой разброс (CV-85) серологических показателей, а также 7,8 группу птиц, где очень высокие показатели сероконверсии (17775 – 23837) и как в дальнейшем изменится ли уровень отслеживания титров в указанных группах.

Следующим объектом для серологического мониторинга нами был выбран птицефабрика «Аса-Даму» расположенный в Джамбульской области.

Таблица 2. Результаты серологических исследований ИБК ПТФ №2 (Аса Даму)

| № гр. | Возраст дни/недели | Кол-во проб | Мин. титр | Макс. титр | Средн. титр | Пол-лож. пробы | % | Отриц. пробы | CV % |
|-------|--------------------|-------------|-----------|------------|-------------|----------------|-----|--------------|------|
| 1 | 5 дн. | 18 | 2330 | 9217 | 4586 | 18 | 100 | – | 39 |
| 2 | 50 дн. | 19 | 2251 | 6236 | 3931 | 19 | 100 | – | 30 |
| 4 | 52 дн. | 20 | 4356 | 8375 | 6089 | 20 | 100 | – | 21 |
| 5 | 90 дн. | 22 | 1563 | 10980 | 3463 | 22 | 100 | – | 65 |
| 6 | 17 нед. | 20 | 10418 | 17300 | 13225 | 20 | 100 | – | 20 |
| 7 | 19 нед. | 13 | 5119 | 9584 | 6412 | 13 | 100 | – | 20 |
| 8 | 49 нед. | 21 | 6749 | 11464 | 8927 | 21 | 100 | – | 17 |

Результаты исследования проб сывороток показали однородные достаточно высокие титры, находящиеся в ожидаемом диапазоне для принятой схемы вакцинации на данной птицефабрике. Причем программа успешной вакцинации против ИБК сопровождается очень хорошими показателями CV в пределах 17–39, только в одной группе (5) он составил – 65.

Результаты проведенного нами серологического мониторинга в четырех различных регионах Казахстана подтверждают ту истину, что контроль серологического реагирования на вакцинацию должен быть частью программы вакцинации. Показания титров могут варьироваться в зависимости от принятой технологии, возраста птиц, типа вакцины и принятой в конкретном хозяйстве программы вакцинации против ИБК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bande, F. Pathogenesis and Diagnostic Approaches of Avian Infectious Bronchitis / F. Bande, S. S.Arshad, A. R.Omar [et al.] // Adv Virol. – Vol. 2016. – 11 p.

УДК 591.67

ИЗУЧЕНИЕ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ДОЖДЕВОГО КОМПОСТНОГО ЧЕРВЯ «СТАРАТЕЛЬ» (EISENIA FOETIDA)

Р. В. ОТАВИНА, студентка

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д. Н. Прянишникова»,
г. Пермь, Россия

Дождевые компостные черви играют большую роль в обогащении почвы кислородом и удобрением. Они позволяют превратить различные органические отходы сельского хозяйства и промышленности в биогумус. Высокая эффективность биогумуса позволяет существенно увеличить урожайность. Кроме этого, благодаря плодовитости червей, можно наращивать их биомассу для использования в качестве кормовых добавок к рациону сельскохозяйственных животных [2, 3].

Дождевые компостные черви «Старатель» выведены в лабораторных условиях профессором А. М. Игониным [1, 2]. Черви неприхотливы, быстро наращивают биомассу, размножаются половым путем, откладывая яйца в коконы. Но во многих литературных источниках, кроме полового размножения червей, подчеркивается роль и бесполого путем регенерации. По данным И. Х. Шаровой [4], наиболее легко у

дождевых червей восстанавливается задний конец тела, а головной конец восстанавливается редко и с трудом. Исследования В. В. Горбунова [1] показывают, что передняя половина восстанавливает хвостовой конец, а головной конец на задней половине не восстанавливается. Такое расхождение суждений поставило перед нами вопрос: как же все-таки происходит регенерация у дождевых компостных червей?

Для исследования было отобрано 20 червей примерно одинакового размера. Были сформированы 6 групп: две контрольные (по 5 целых особей), две с передними концами (по 5) и две с задними (по 5). Три контейнера (контроль, передние и задние части) были помещены в прохладное место (+13°C), другие три находились при температуре +22°C. В контейнерах находился субстрат, состоящий из органических остатков. Субстрат постоянно поддерживался умеренно влажным.

Наблюдения проводились в течение 10 недель. Осмотр – каждые 2 недели. Все особи взвешивались, изучались на предмет активности и функционирования, также осматривалось состояние срезов.

В течение десяти недель все особи в контрольных группах сохраняли жизнеспособность и размножались. Однако в ходе наблюдений отмечено, что в прохладном месте активность червей была значительно выше. Через 2 недели у срезов, находящихся в теплом месте, отмечалась потеря веса. Возможно, это связано с замедлением процесса восстановления при более высокой температуре. Полное заживление срезов у всех передних и задних концов произошло к концу 4 недели (рис.1, 2).

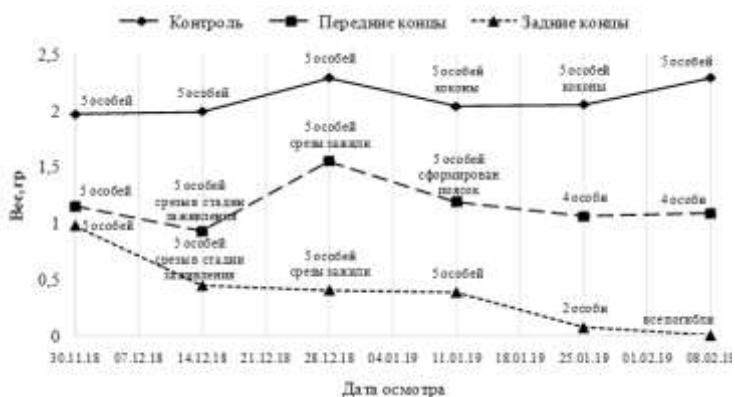


Рис. 1. Динамика веса и регенерации червей при температуре +22 °С

У передних концов процесс регенерации происходил быстрее. Они значительно прибавляли в весе. К концу 8 недели у них восстановились задние концы и сформировались пояски.

У задних концов, напротив, отмечалась потеря веса, т.е. не имея возможности питаться, они использовали запас своих питательных веществ. К концу 8 недели у задних концов, находящихся в прохладном месте, виден процесс пищеварения, т. е. регенерировал передний конец и сформировалось ротовое отверстие. У группы, находящейся в тепле, отмечается постепенная гибель особей и к концу 10 недели они погибают полностью.

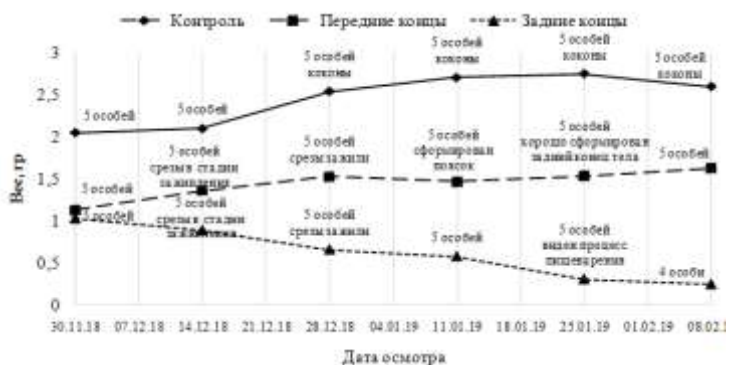


Рис. 2. Динамика веса и регенерации червей при температуре +13 °C

Для дождевых компостных червей «Старатель» характерна репаративная типичная регенерация. Лучшая способность к регенерации была отмечена у передних концов тела. Они полностью регенерировали и сформировали пояски. У задних концов регенерация протекала значительно хуже. Они были малоактивны и теряли в весе.

Отмечена зависимость регенерации и жизнестойкости червей от температуры: при низких температурах черви проявляли большую активность, у передних и задних концов смертность была меньше, а процессы регенерации протекали лучше.

Результаты данного исследования могут иметь практическое значение при разведении червя «Старателя».

ЛИТЕРАТУРА

1. Гобунов, В. В. Дождевые черви для повышения урожая / В. В. Горбунов. – М.: Астрель, 2012. – 14 с.

2. Игонин, А. М. Как повысить плодородие почвы в десятки раз с помощью дождевых червей / А. М. Игонин. – М., 1995. – 88 с.

3. Чачина, С. Б. Вермикомпостирование бытовых отходов с использованием дождевых червей: навозный червь (*E. Fetida*) и калифорнийский червь (*E. Andrei*) для получения биогумуса / С. Б. Чачина, О. С. Караева // Омский научный вестник. – 2014. – № 2 (134). – С. 228–234.

4. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 592 с.

УДК 619:616-008.9:636.22/.28

ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕХАНИЗМЕ НАРУШЕНИЯ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ

А. С. ПАУЛИ, аспирант; e-mail: alexpauli93@icloud.com;

Р. Р. ФАТКУЛЛИН, д-р биол. наук, профессор; e-mail: dr.fatkullin@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,

г. Челябинск, Россия

На здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных в первую очередь влияет экологический фактор. Вследствие отсутствия полноценной биологической среды обитания и возрастание ее загрязнения, в связи со всевозможными техногенными выбросами различного рода направленности промышленных предприятий без должной системы природоохранных мер, возрастает заболеваемость животных.

Именно в последние десятилетия происходит повышение воздействий техногенных факторов, и если сравнивать этот срок с периодом эволюции животного мира, то он ничтожно мал. Стремительное изменение биологической среды нарушает экологический баланс, что в свою очередь ведет к аккумуляции потенциально опасных химических веществ в организме животного. Поэтому выработанные адаптационные механизмы в период эволюции становятся несостоятельными и неспособными обеспечить поддержание динамического равновесия организма [5].

Воздействие биологических, химических и других факторов отдельно и в комплексе, приводит к стрессовому снижению иммунитета, которое проявляется в различных многообразных нарушениях процессов в организме, деятельности отдельных систем и органов, что в свою очередь приводит к нарушению эволюционно устоявшихся отношений в организме животного [3].

Исходя из вышеизложенного нами проведены исследования почвы, воды, кормов техногенно загрязненных территорий лесостепной зоны Южного Урала, граничащих с источниками техногенного загрязнения.

Основными токсическими элементами, загрязняющими воду, являются железо, медь, никель, свинец и кадмий. Исследование проб из водоисточников на содержание тяжелых металлов показало, что прослеживается тенденция к их накоплению в речной и подземных водах.

Накоплению растениями катионов металлов, превышающих предельно допустимые концентрации в несколько раз, способствуют процессы закисления почвы, которые создают условия для их миграции. Точно также растения накапливают кадмий, максимальное количество которого установлено для сена разнотравного, пшеницы и силоса кукурузного, превышая предельно допустимые концентрации, в среднем, в 3,17 раза. Также из полученных данных стало известно о недостаточном содержании в растениях таких элементов, как кобальт и цинк, что в свою очередь говорит о повышении рН почвы. Так как усвояемость растениями кобальта и цинка при повышении рН значительно уменьшается [1].

Недостаточность морфофункционального резерва регулирования гомеостаза приводит к развитию нарушений в адаптации органов – мишеней, что свидетельствует из полученных результатов гистологических исследований и положения о временной адекватности реакций организма на действие повреждающего химического агента в критических концентрациях [2, 4].

Таким образом, сравнив референтные показатели, установленные для почвы, воды и растений с нашими полученными данными, можно сделать вывод о формировании в лесостепной зоне Южного Урала комплексной биогеохимической провинции техногенного происхождения. С повышенным содержанием в водах железа и меди и в значительной степени загрязненной никелем, свинцом, кадмием; в почвах – медью, марганцем и железом – элементами, биологическая роль которых изучена недостаточно. Это, естественно, отражается на химическом составе кормов местного производства, в которых отмечается дефицит кобальта, цинка и избыток железа, меди, марганца, никеля, свинца, кадмия, что создает своеобразный фон для ведения такой отрасли, как мясное животноводство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миронова, И. В. Баланс азота, кальция и фосфора у бычков черно-пестрой породы при использовании кормовой добавки БиоДарин / И. В. Миронова, Г. М. Дол-

женкова, В. И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – №4. (60). – С. 143–146.

2. Салихов, А. А. Продуктивные качества молодняка черно-пестрой породы / А. А. Салихов, В. И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. Т. 1. – № 17-1. – С. 64–65.

3. Таирова, А. Р. Ограничение свободнорадикального окисления в организме бычков при транспортном стрессе препаратами на основе хитина / А. Р. Таирова, Е. В. Сенькевич, Р. Р. Фаткуллин // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9-3. – С. 586–589.

4. Фаткуллин, Р. Р. Гематоморфологические показатели у бычков черно-пестрой и симментальской пород в условиях Южного Урала / Р. Р. Фаткуллин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2008. – №1–. С. 148–153.

5. Фаткуллин, Р. Р. Физиологическое состояние стресс-лимитирующих и стресс-реализующих систем организма бычков при применении Витартила: дисс. ... д-ра биол. наук / Р. Р. Фаткуллин; ФГОУВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины». – Троицк, 2009.

УДК 579.663

ОБРАБОТКА ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ (*Rhodococcus erythropolis*) ИМВ Ас-5017 ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ХРАНЕНИЯ

Т. П. ПИРОГ, профессор;
Б. С. ГЕЙЧЕНКО; А. О. ЗВАРЫЧ
Национальный университет пищевых технологий,
г. Киев, Украина

Фрукты и овощи являются скоропортящимися продуктами, потери которых по разным причинам могут составлять от 15 до 50 % всего урожая [1]. Одним из факторов, обуславливающих такие потери, является микробная контаминация.

Для предотвращения потерь фруктов и овощей в процессе хранения применяют физические (обработка горячей водой, снижение температуры, использование упаковок с модифицированным составом воздуха, обработка гамма-излучением) и химические (использование различных биоцидов) методы. Недостатком физических методов является повреждение плодов, что ухудшает их естественную защиту, а также в некоторых случаях высокая стоимость и значительное потребление энергии [2].

Химически синтезированные препараты для послеурожайной обработки фруктов и овощей могут быть потенциально опасными для здоровья потребителей. Более того, в некоторых странах-членах Евросою-

за их применение ограничивается нормативными требованиями [3]. Таким образом, существует необходимость поиска эффективных и безопасных методов обработки плодоовощной продукции.

На сегодняшний день в литературе имеются немногочисленные сообщения об использовании микробных поверхностно-активных веществ (ПАВ), в частности, с рамнолипидов, в составе препаратов для послепромышленной обработки фруктов и овощей [4]. Это обусловлено их антимикробными свойствами и способностью разрушать биопленки на поверхности плодов.

Ранее из загрязненных нефтью образцов почвы был выделен штамм нефтеокисляющих бактерий *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017 и установлена его способность синтезировать поверхностно-активные вещества с антимикробными и антиадгезивными свойствами, в том числе и по отношению к фитопатогенным бактериям [5,6]. Цель данной работы – исследовать возможность использования препаратов ПАВ *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 для обработки фруктов и овощей с целью продления срока их хранения.

R. erythropolis ИМВ Ас-5017 выращивали в жидкой минеральной среде такого состава (г/л): NaNO_3 – 1,3; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; NaCl – 0,1; Na_2HPO_4 – 0,16; KH_2PO_4 – 0,14; CaCl_2 – 0,1; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,001. В качестве субстрата использовали этанол в концентрации 2 % (по объему). Для обработки фруктов (черешня) и овощей (брокколи) использовали препараты ПАВ в виде супернатанта, который получали центрифугированием культуральной жидкости (5000 г, 15 мин).

Соцветия брокколи, а также плоды черешни разделяли на три группы: первую (контроль) не подвергали никакой обработке, вторую погружали в водопроводную воду, третью – в растворы ПАВ (0,01–1,0 г/л) на 5 минут. После этого промывочный раствор сливали и осуществляли микробиологический анализ поверхности фруктов и овощей. На первом этапе для обработки плодов черешни использовали супернатант с концентрацией ПАВ 1г/л. Такая концентрация поверхностно-активных веществ была выбрана на основе литературных данных [7], в которых сообщается об обработке суринамской вишни растворами рамнолипидов (1 г/л), что позволило снизить количество бактерий в 33, а грибов – в 6 раз на поверхности плодов. Наши экспериментальные данные показали, что препараты ПАВ *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 такой же концентрации оказались более эффективными, чем рамнолипиды: численность бактерий на поверхности черешен сни-

жалась в 40, грибов – в 50 раз по сравнению с количеством микроорганизмов на необработанных плодах.

На следующем этапе, учитывая высокую антимикробную активность препаратов с содержанием ПАВ 1 г/л, для обработки фруктов использовали супернатант с более низкой концентрацией поверхностно-активных веществ (0,1 г/л). Эксперименты показали, что независимо от концентрации эффективность обоих препаратов *R.erythropolis* ИМВ Ас-5017 оказалась одинаковой. Поэтому обработку брокколи осуществляли препаратами, в которых концентрация ПАВ составляла 0,01–0,25 г/л. Установлено, что при всех исследуемых концентрациях ПАВ количество бактерий и грибов на поверхности обработанных такими препаратами соцветий снижалось в 20–40 раз. Первые признаки гниения необработанных брокколи наблюдали уже на 4 сут, в то время как после обработки препаратами ПАВ всех исследуемых концентраций – только после 15 сут хранения. Согласно литературным данным [4], для предотвращения гниения свежесобранных овощей (помидоров и картофеля), использовали растворы рамнолипидов более высокой концентрации (1 г/л).

Таким образом, в результате проведенной работы установлена высокая эффективность использования ПАВ *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 для обработки скоропортящихся овощей (брокколи) и фруктов (и черешня). Преимуществом данных препаратов является возможность их применения в чрезвычайно низких концентрациях и в виде супернатанта, что позволяет исключить из технологического процесса дорогостоящую стадию выделения и очистки целевого продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gajanana, T.M. Post harvest losses in fruits and vegetables / T.M. Gajanana, D. Sreenivasa Murthy, M. Sudha // Indian Food Packer.– 2011. – Vol.65. – P. 178–187.
2. Mahajan, P.V. Postharvest treatments of fresh produce / P.V. Mahajan, O. J. Caleb, Z. Singh, C. B. Watkins, M. Geyer // Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. .– 2014. – Vol. 372, Is. 2017. <https://doi.org/10.1098/rsta.2013.0309>.
3. Gatto, A. Phenolic extracts from wild edible plants to control postharvest diseases of sweet cherry fruit. / A. Gatto, A. Ippolito, L. Sergio, Di Venere Donato // Postharvest Biology and Technology. – 2016. – Vol.120. – P. 180–187.
4. Sharma, V. Preservation of microbial spoilage of food by biosurfactant-based coating. / V. Sharma, M. Garg, T. Devismita, P. Thakur, M. Henkel, G. Kumar // Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. – 2018. – Vol. 11, Is.2. – P. 98–101.
5. Pirog, T. P. Use of claydite-immobilized oiloxidizing microbial cells for purification of water from oil / T. P. Pirog, T. A. Shevchuk, I. N. Voloshina, N. N. Gregirchak // Applied Biochemistry and Microbiology. – 2005. – Vol. 41, Is.1. – P. 51–55.

6. Pirog, T.P. Effect of surface-active substances of *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241, *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017, and *Nocardia vaccinii* K-8 on phytopathogenic bacteria / T. P. Pirog, A.D. Konon, A.P. Sofilkanich, G.A. Iutinskaiа // *Prikladnaia biokhimiia i mikrobiologija*. – 2013. – Vol. 49, Is.4. – P. 364-371.

7. Guilherme, D. Electrolytic treatment and biosurfactants applied to the conservation of *Eugenia uniflora* fruit. / D.Guilherme, S. Vinicius, P. Hengli Barbosa, M.Renato Nallin, C. Carlos Renato, B. Ederio Dina // *Food Science and Technology*. – 2016. – Vol. 36, Is.3. – P. 456–460.

УДК 575.174

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛОРУССКИХ ПОПУЛЯЦИЙ СВИНЬИ ДОМАШНЕЙ С ПОМОЩЬЮ РАСШИРЕННОЙ ПАНЕЛИ 20 МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ

Е. Л. РОМАНИШКО, научный сотрудник;
М. Е. МИХАЙЛОВА, ведущ. научный сотрудник
ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь

Контроль происхождения сельскохозяйственных животных с помощью панелей микросателлитных локусов, рекомендованных Международным обществом генетики животных (The International Society for Animal Genetics, ISAG), получил широкое применение во многих странах. Согласно Закону Республики Беларусь от 20.05.2013 г. «О племенном деле в животноводстве» племенная продукция, используемая для воспроизводства, подлежит обязательной генетической экспертизе. Проведение генетической экспертизы происхождения племенных животных, является неотъемлемой частью селекционного процесса [1,2].

Цель работы – разработка мультиплексной тест-системы на основе расширенной панели 20 микросателлитных локусов и ее применение для генетической характеристики белорусских популяций свиней и достоверности происхождения.

В качестве объекта исследования мы использовали животных породы ландрас, крупная белая, йоркшир и дюрок (n=120). Выделение ДНК проводили с помощью набора реагентов «Нуклеосорб» («Прайм-тех», Беларусь). Количество ДНК было нормализовано с помощью QFX Fluorometer («DeNovix», США) с использованием набора реагентов DeNovix dsDNA Broad Range kit. Анализ микросателлитов прово-

дили на генетическом анализаторе 3500 («Applied Biosystems», США). В качестве стандарта использовали S 450 («Синтол», Россия).

Разработанная тест-система включает следующие микросателлитные локусы: SW24, SO155, SO002, SO227, SO215, SW72, SW951, SW632, IGF-1, SO090, SO355, SW240, SW857, SO225, SW101, SO005, SW936, SW911, SO226, SO228. Проведена апробация разработанной системы на выборке и контрольных образцах, что обеспечивает воспроизводимость результатов генетической экспертизы в соответствии с международными нормами по сертификации ISAG. Результаты микросателлитного анализа контрольной пробы по каналам FAM, HEX, TAMRA, ROX на рисунке.

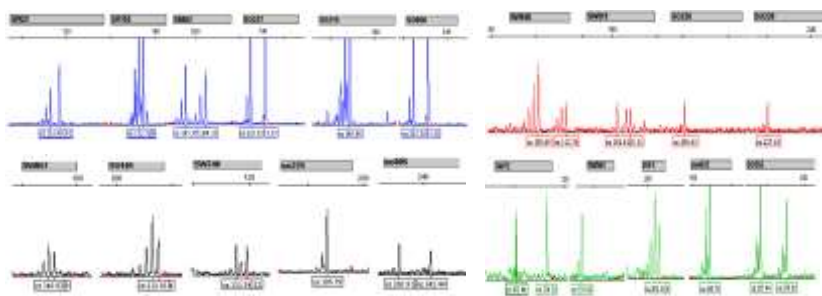


Рис. Результаты микросателлитного анализа контрольной пробы основной и дополнительной панели по каналу ROX

Исследованные выборки свиней отличались по количеству аллельных вариантов и уровню гетерозиготности изученных микросателлитных локусов. Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программного обеспечения GenAlEx 6.5 (Peakall, R., Smouse, P. 2006).

Число аллелей для исследованных STR-локусов варьировало в достаточно широких пределах – от 3 до 18 аллелей на локус. Наибольшее число аллелей было отмечено для локусов SO005 (18 аллелей), SW 936 (16 аллелей), и SO 228 (14 аллелей). Самый низкий уровень генетического разнообразия зарегистрирован для локусов S0026, SO218. Всего было зарегистрировано 202 аллелей (т.е., в среднем – 9,05 аллеля на один локус).

Отмечено значительное число уникальных (т.н., «приватных») аллелей, т. е., аллелей, которые зарегистрированы только у животных

данной породы. У животных породы йоркшир выявлено 9 «приватных аллелей», а у животных породы дюрок – 6 аллелей.

Показатели генетической структуры исследуемых выборок свиней

| Выборка | Na | Ae | Ho | He | Fis |
|---------------|------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| Крупная белая | 5,7±0,788 | 3,27±0,352 | 0,605±0,041 | 0,625±0,038 | -0,004±0,064 |
| Ландрас | 5±0,355 | 3,04±0,239 | 0,640±0,032 | 0,655±0,020 | 0,021±0,383 |
| Йоркшир | 4,75±0,403 | 3,08±0,291 | 0,620±0,047 | 0,639±0,032 | 0,035±0,048 |
| Дюрок | 3,30±0,487 | 1,89±0,176 | 0,559±0,076 | 0,496±0,042 | -0,123±0,119 |

Примечания: Na – число аллелей, Ae – эффективное число аллелей, Ho – ожидаемая гетерозиготность, He – фактическая гетерозиготность, Fis – индекс фиксации.

Эффективное число аллелей – показатель, характеризующий локусы по частоте встречаемости аллелей. В исследуемых выборках число эффективных аллелей варьировало от 1,324 (локус S0215) до 7,112 (локус SW 936) для животных породы крупная белая. Число эффективных аллелей варьировало до 5,511 (локус SW 240) для выборки животных породы ландрас, до 6,480 (локус Sw857), для животных породы йоркшир и до 3,520 (локус SW 24) для исследованных животных породы дюрок.

В целом средняя фактическая гетерозиготность незначительно уступала ожидаемой по выборке, что свидетельствует о незначительном дефиците гетерозигот среди исследованных животных данной выборки. Таким образом, расширенная панель обладает большой информативностью (в среднем 9,05 аллелей на локус) и эффективностью (в двух мультиплексных ПЦР) и позволяет заменить импортные дорогостоящие фирменные наборы для подтверждения достоверности происхождения и линейности животных.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант БРФФИ № Б17М-094).

ЛИТЕРАТУРА

1. Зиновьева, Н. А. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Л. К. Эрнст. – Дубровицы, ВИЖ, 2004. – 316 с.
2. Genetic diversity of domestic pigs as revealed by microsatellites: a minireview / Nidup, K., Moran, C. // *Genomics and Quantitative Genetics*. - 2011. - vol. 2, P. 5–18.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ И ЭПИЗОТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ТОКСОКАРОЗУ В ГРАНИЦАХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

М. А. СМЕРТИНА, лаборант-исследователь; e-mail: MariaSMR@mail.ru
ГНУ «Институт экспериментальной ветеринарии
Сибири и Дальнего Востока» СФНЦА РАН»,
р. п. Краснообск, Россия

Токсокароз является зооатропонозом и относится к группе гельминтозов, вызывающих у человека заболевания, обусловленные мигрирующими личинками *Toxocara canis*. В 2017 году в РФ зарегистрировано 2 306 случаев токсокароза (1,57 на 100 тыс. населения), по сравнению с 2016 годом отмечено незначительное снижение заболеваемости – на 7,65 % (в 2016 г. – 2 492 случая; 1,7 на 100 тыс. населения), а по сравнению с 2012 годом заболеваемость снизилась на 32,62 % (в 2012 г. – 3 325 случаев; 2,33 на 100 тыс. населения). Среди детей до 17 лет в 2017 году зарегистрированы 867 случаев токсокароза (2,96 на 100 тыс. данного возраста). По сравнению с 2016 годом заболеваемость токсокарозом детей данного возраста уменьшилась на 6,63 % [5]. Однако в работах отечественных и иностранных исследователей подчеркивается трудность, длительность и невысокая эффективность лечения синдрома «*larva migrans*» у человека и животных.

Источником инвазии в синантропном очаге для людей являются собаки, загрязняющие почву яйцами токсокар, выделяемыми с фекалиями. Напряженность эпидемического процесса при лярвальном токсокарозе зависит от эпизоотического процесса токсокароза плотоядных. В настоящее время токсокароз плотоядных является одним из самых распространенных геогельминтозов в мире. В различных регионах Российской Федерации токсокарами инвазированы от 8,5 до 75 % собак. Широкому распространению токсокароза среди животных способствует совершенный механизм передачи возбудителя, при котором сочетаются прямой (заражение яйцами из окружающей среды), внутриутробный (заражение плода личинками через плаценту), трансмаммарный (передача личинок с молоком) пути передачи и заражение через резервуарных (паратенических) хозяев.

У людей данное заболевание имеет тяжелый, хронический, рецидивирующий характер, вызванный постоянной миграцией личинок с током крови по органам и тканям организма. Чаще всего они попадают в

печень, сердце и легкие, где могут инкапсулироваться и сохранять в течение долгого срока свою жизнеспособность. Попавшие в ткани органов личинки гельминта не претерпевают дальнейшего нормального развития и в конечном счете там и погибают, инкапсулируясь и образуя гранулемы.

Среди геогельминтозов на территории Новосибирской области токсокароз является одним из актуальных заболеваний как у людей, так и у собак. После введения серологических методов исследования токсокароза возросли выявленные больные данной инвазией в период с 2001 по 2017 гг. в 25 раз. В более ранние годы исследования по токсокарозу не проводились. Фрагментарность исследований по вопросу инвазированности плотоядных токсокарами и пораженности населения лярвальным токсокарозом в Новосибирской области определило актуальность работы. Целью исследований явилась комплексная оценка ситуации по токсокарозу в границах Новосибирской области.

Изучение эпидемической ситуации по указанному гельминтозу провели на основе анализа и систематизации данных Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области по заболеваемости людей токсокарозом в период с 2001 по 20015 гг., а также материалов, представленных в Государственных докладах «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области» за 2007–2017 гг.». Для оценки эпидемической ситуации по этому гельминтозу использовали следующие показатели – показатель заболеваемости (ПЗ), средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ).

Зараженность собак гельминтами провели с использованием общепринятых в паразитологии методов. Изучена инвазированность животных при вольерном и индивидуальном (квартирном) содержании.

Стационарно неблагополучные по токсокарозу плотоядных хозяйства включают в себя охотничье хозяйство, специализирующееся на разведении собак породы западносибирская лайка, питомник служебного собаководства станции Инская Западно-Сибирской железной дороги (ЗСЖД) и приют для бездомных животных (п. Краснообск).

Применяли стандартные статистические методы обработки с использованием программы Microsoft EXEL.

По заболеваемости населения в городе Новосибирске и Новосибирской области в 2017 г. среди болезней паразитарной этиологии токсокароз занимает второе место, уступая лишь аскаридозу [6].

Заболееваемость токсокарозом формируется за счет поддержания высокой численности собак в городах при несоблюдении правил их содержания, отсутствии мер дезинвазии экскрементов. Установлено, что в пробах почвы в более чем 8 % регистрируют яйца гельминтов [4]. О длительном и стационарном неблагополучии по заболееваемости людей токсокарозом в НСО свидетельствуют данные официальной эпидемиологической статистики (рис.). Установлено, что в Новосибирской области за исследованный период токсокароз регистрируют ежегодно. Показатели заболееваемости (ПЗ) варьировали от максимального значения 1,61 в 2015 г. до минимума 0,11 на 100 тыс. населения в 2009 г., а средний многолетний показатель заболееваемости (СМПЗ) за исследуемый период в регионе составил 0,68 на 100 тыс. населения. Следует отметить, что с 2010 года выявлено резкое и стабильное повышение ПЗ по сравнению с предыдущими годами в 1,6 раза.

Аналогичная ситуация складывается в г. Новосибирске, где макс ПЗ (1,03) зафиксирован в 2015, который превышает СМПЗ 1,6 раз. Хотя в 2013 и 2014 годах наблюдалось увеличение заболееваемости, превышающее СМПЗ в 1,3 и 1,2 раза соответственно, в последующие годы зарегистрировано стабильное недостоверное повышение ПЗ, характеризующееся низкой корреляционной зависимостью ($r = 0,43$) с динамикой общероссийских показателей и связанной с этим низкой презентативностью данных значений. Причиной недостоверности данной корреляции, по нашему мнению, можно назвать недостаточную систематизацию в санитарно-эпидемиологическом исследовании населения, подбору моделируемых групп, некоторую погрешность в оценке результатов исследования. Средний СМПЗ населения за исследуемый период в городе составил 0,43 на 100 тыс. населения, что в 1,6 раз ниже областного (0,68).

Эпидемиологический анализ заболееваемости токсокарозом населения за 17 лет свидетельствует о повышении уровня заболееваемости в 11 раз. На долю городских жителей пришлось 72 % заболевших, а сельских – 28 % (Маслянинский и Искитимский районы).

Маркером заболееваемости токсокарозом являются дети, как наиболее уязвимая живая система. Заражение токсокарозом произошло при контакте с собаками – в 52 % случаев и несоблюдении правил личной гигиены при контакте с почвой – в 48 % случаев. Среди детей до 17 лет показатель заболееваемости токсокарозом увеличился в 2,1 раза в срав-

нении с 2016 годом (с 0,93 до 1,99) и превысил среднееголетний уровень заболеваемости в 1,6 раза (СМУ–1,28).

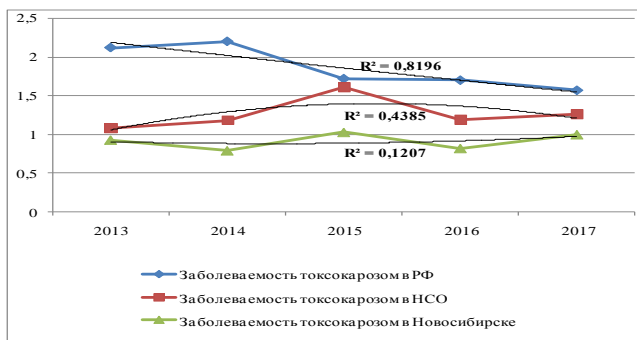


Рис. Многолетняя динамика заболеваемости токсокарозом населения в Новосибирской области и г. Новосибирске

Обсемененность почвы яйцами гельминтов составляет 1,8 %, почвы детских площадок ДООУ и жилых домов – 1,7 %, это свидетельствует о том, что детские площадки жилых домов и ДООУ являются факторами риска заражения токсокарозом. Коммунально-бытовые стоки, загрязненные пропативными формами био- и геогельминтов, являются одним из факторов, обуславливающих неблагоприятное санитарно-паразитологическое состояние крупных городов, в том числе города Новосибирска, оказывая негативное влияние на экологическую и эпидемическую ситуацию по паразитозам в регионе [6].

Гельминтокомплекс желудочно-кишечного тракта собак представлен нематодами подотряда *Ascaridata*, видами *Toxascaris leonina* и *Toxosaga canis*.

Анализируя результаты исследований, можно сказать, что зараженность собак в целом гельминтами варьировала от 7,3 до 42,9 %. Максимальная инвазированность животных в целом нематодами пищеварительного тракта, в том числе токсокарами и токсокаридами установлена в исследуемом нами питомнике служебных собак и составляет 42,9; 19,0 и 28,5 %, соответственно.

Минимальная зараженность зарегистрирована у животных частных владельцев и составляет, соответственно 7,3; 4,9 и 2,4 %, что в 5,9; 3,9 и 11,9 раз ниже, чем у собак питомника ЗСЖД и в 2,6; 3,4 и 1,8 раз ниже, чем в исследуемом охотничьем хозяйстве, специализирующемся на разведении собак породы западносибирская лайка.

Мжно констатировать, что пораженность собак как нематодозами в целом, так и отдельными гельминтозами, в частности токсокарозом и токсокариозом у животных в стационарно неблагополучных очагах в 3 раза выше, чем у собак частных владельцев.

Следует отметить, что в очагах токсокароза минимально инвазированы собаки приюта, несмотря на групповое содержание животных в вольерах. Пораженность метисов нематодами в целом, в том числе токсокарами и токсокарисами в 3; 2,3 и 1,2 раза ниже, чем в опытном охотничьем хозяйстве и в питомнике ЗСЖД. Подобная ситуация объясняется стерилизацией собак, отсутствием молодняка и осуществлением плановых профилактических противопаразитарных обработок в приюте.

Установлено, что видовой состав гельминтов и уровень инвазированности ими собак имеет возрастные особенности. Уровень инвазированности щенков 5–12-мес. и до 4-мес. возраста нематодами превышал ЭИ взрослых животных, соответственно в 6,6 и 7,3 раза, в том числе токсокарами в 5,6 и 14,5 раз.

У молодняка в возрасте до 4-мес. как в стационарно неблагополучных очагах, так и в условиях квартирного содержания зарегистрирована моноинвазия токсокароза с максимальными показателями инвазированности животных. Затем уровень зараженности имагинальными токсокарами снижается и у взрослых животных он достаточно низкий (3,2–6,3 %).

Токсокароз является эпидемически и эпизоотически значимым компонентом гельминтокомплекса и численность возбудителя подлежит контролю. Уровень напряженности эпизоотической ситуации по токсокарозу собак определяется в большой степени технологией их содержания и спецификой целевого использования. Стерилизация собак способствует снижению уровня пораженности животных токсокарозом. Зараженность взрослых животных характеризуется минимальными показателями как в целом по нематодозам желудочно-кишечного тракта, так и по отдельным сочленам гельминтокомплекса. Независимо от условий содержания у молодняка в возрасте до 4-мес. зарегистрирована моноинвазия токсокароза и основной пресс токсокарозного воздействия приходится на животных именно этой возрастной группы. В популяции собак индикатором напряженности инвазионного процесса по токсокарозу является зараженность щенков 1–4 мес. возраста *T. canis*, что необходимо учитывать при осуществлении мониторинговых исследований.

КОБИОТИКИ – НОВОЕ СЛОВО В ТЕХНОЛОГИИ ПРОБИОТИКОВ

С. А. СТАРОВОЙТОВА, доцент
Национальный университет пищевых технологий,
г. Киев, Украина

Новым направлением в исследовании пробиотиков явилось формулирование нового направления – кобиотики. Кобиотики более функциональные, чем синбиотики, поскольку являются комбинацией пробиотиков, пребиотиков и пищеварительных ферментов. Эта концепция позволяет повысить питательную ценность синбиотиков благодаря включению в них различных типов пищеварительных ферментов и добавление ферментов для выделения пребиотиков из их природных источников. Кобиотики впервые были изготовлены в Бельгии. Состав данных продуктов, кроме пробиотиков, включал инулин, декстрин, рисовые отруби, глутамин, амилазу, инвертазу, лактазу, ксиланазу, пектиназу, липазу, витамины: А, В5, В6, В9, В12, С, D, Е и цинк. Ингредиенты, использованные в кобиотиках, создают синергию, которая усиливает их эффективность и улучшает действие кофакторов.

Термин «Кобиотик» был введен в 2013 году. Кобиотики основаны на идее, что если поместить правильные пробиотики, правильные пребиотики (топливо для пробиотиков) и дополнительный пищевой компонент в кишечнике, то это будет способствовать хорошему бактериальному росту, подавлению роста «плохих» бактерий и улучшению общего состояния здоровья.

Молекулы, присутствующие в пище (их еще называют макромолекулами), очень крупные, и они не могут попасть как в клетки бактерий, так и в клетки человека. Поэтому пищеварительные железы выделяют ферменты, которые расщепляют эти макромолекулы в мелкие соединения (аминокислоты, сахар, жирные кислоты, минералы и пр.) – эти мелкие соединения и есть кобиотики [1–3].

Кобиотики (лат. «со-» означает «вместе»; гр. «биос» – «жизнь») называются факторы, улучшающие/укрепляющие жизненные функции полезных бактерий и человеческого организма. Главные кобиотики – это полезны соединения из пищи: аминокислоты, мелкие молекулы углеводов, жирные кислоты, минералы и прочие элементы, которыми питаются бактерии и клетки. Исключительность кобиотиков в том, что они действуют не только на бактерии (как пребиотики), но и на чело-

веческие клетки. Поэтому они систематически улучшают состояние пищеварительного тракта и всего организма.

Кобиотики рекомендуются для лечения и профилактики различных кишечных расстройств. Кобиотики проявляют свое действие и в тонком кишечнике, и в толстом. В результате своего действия кобиотики создают оптимальные условия для развития кишечной микрофлоры и создают необходимые условия для активации обновления эпителия тонкого и толстого кишечника.

Наличие амилалитических и липолитических ферментов в кобиотиках значительно уменьшает перегрузку пищеварительной системы, улучшая абсорбцию углеводов, липидов и белков в тонком кишечнике. Таким образом, кобиотики помогают контролировать вес и уменьшать вязкость пищи, которая не переваривается в толстом кишечнике, что позволяет более эффективно проявлять свою активность кишечной микрофлоре.

Кобиотики содержат некоторые типы волокон (пребиотики), необходимые для развития, баланса и поддержания разнообразия кишечной микрофлоры. Кобиотики усиливают синергию с иммунной системой: помогают уменьшить стресс печеночной, панкреатической и пищеварительной систем и, таким образом, содействуют лучшему и более легкому пищеварению. Кобиотики также помогают сбалансировать уровни триглицеридов и холестерина благодаря разложению и выведению жиров.

Кобиотикти включают в себя субстанции, которые утилизируются пробиотиками, а также хозяином. В отличие от пребиотиков, которые утилизируются только пробиотиками, но не хозяином [4, 5].

Кобиотики являются катализатором, который помогает организму расщеплять пищу на мелкие кусочки, которыми питаются пробиотики и клетки кишечника. Они также разрушают остатки пищи, которые стимулируют активность и рост гнилостных бактерий, а также способствуют росту полезных бактерий, подавляющих рост плохих бактерий в кишечнике. Некоторые ферменты реагируют с пищевыми материалами и выделяют питательные вещества, которые стимулируют пробиотики. Ферменты протеазы и амилазы при включении в виде кобиотической комбинации функционируют в качестве лактогенного фактора (стимулируют рост лактобактерий). Ферменты целлюлозы и гемицеллюлозы, с другой стороны, функционируют как бифидогенные, то есть стимулируют рост бифидобактерий.

Таким образом, кобиотики наряду с пробиотиками, синбиотиками, пребиотиками могут дополнить рациональную терапию и профилактику различных заболеваний, связанных с нарушением нормальной микробиоты хозяина (человека либо животного) как качественного, так и количественного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Старовойтова, С. А. Иммунобиотики и их влияние на иммунную систему человека в норме и при патологии / С. А. Старовойтова, А. В. Карпов // *Biotechnology. Theory and Practice*. – 2015. – №4. – С. 10 – 20. DOI: 10.11134/btp.4.2015.2.
2. Starovoitova, S. A. Probiotics as a remedy against stress // *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*. – 2018. – № 2. – С. 1 – 11. DOI: 10.11134/btp.2.2018.1.
3. Старовойтова, С. А. Пробиотики и стресс / С. А. Старовойтова // Материалы V Международной научной конференции молодых ученых и студентов «Перспективы развития биологии, медицины и фармации» (8–9 декабря 2017 года, г. Шымкент, Республика Казахстан). – Вестник ЮКГФА. – 2017. – Том 3, № 4. – С. 6–7.
4. Greenway F., Wang S., Heiman M. A novel cobiotic containing a prebiotic and an antioxidant augments glucose control and gastrointestinal tolerability of metformin: A case study. // *Beneficial Microbes* – 2014. – Vol.5, №1. – P. 29–32.
5. Singh D.P., Khare P., Zhu J. et al. A novel cobiotic-based preventive approach against high-fat diet – induced adiposity, nonalcoholic fatty liver and gut derangement in mice // *International Journal of Obesity*. – 2016. – Vol. 40. – P. 487 – 496.

УДК 619:616.99]:636.2

ДИКРОЦЕЛИОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЛЕЧЕНИЕ, ПРОФИЛАКТИКА

А. Д. СТОЛБНЯКОВА, обучающаяся;
М. Н. ЛИФЕНЦОВА, канд. биол. наук., доцент
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия

Дикроцелиоз является одним из самых распространенных гельминтозов в Краснодарском крае. Данная инвазия занимает первое место среди паразитарных заболеваний по данным на 2018 г. и составляет 56 %. При несвоевременном обнаружении и эффективном лечении вызывает гибель животного. В последнее время растет тенденция развития этого заболевания в личных подсобных хозяйствах [3].

Дикроцелиоз – это хронически протекающее зооантропонозное заболевание, которое вызывает возбудитель *Dicrocoelium lanceatum* из семейства *Dicrocoeliidae*, характеризующееся поражением печени.

Восприимчивы крупный и мелкий рогатый скот, реже болеют свиньи, собаки и лошади. Отмечаются случаи заражения диких животных и человека. Возбудитель локализуется в желчных протоках печени, оказывает негативное воздействие на желчеотделение и, тем самым, на пищеварение. Регистрируют нарушение обмена витаминов А, С, белка, недостаточное усвоение питательных веществ. Заболевание протекает в хронической форме у животных разных возрастных групп и вызывает следующие симптомы: потеря аппетита, профузный понос, желтушность слизистых оболочек, исхудание, отставание в росте и развитии. Высокая интенсивность инвазии приводит к летальному исходу [1; 2].

Целью нашей работы является обследование крупного рогатого скота в условиях ЛПХ ст. Анастасиевской Славянского района Краснодарского края на наличие возбудителя *Dicrocoelium lanceatum*, а также выбор лекарственных средств и методов профилактики при данном паразитарном заболевании.

Исследование было проведено в октябре 2018 г. в ЛПХ, принадлежащем В. А. Кузнецову, находящимся в ст. Анастасиевской Славянского района. В хозяйстве крупный рогатый скот содержится в стойлах, выгул на пастбище осуществляется в летнее–осенний период – стойлово-пастбищная система; уборка территории по мере загрязнения. Данное ЛПХ благополучно по паразитарным заболеваниям. Животные перед исследованием не подвергались профилактической дегельминтизации.

Путем общего и клинического осмотра животных только у одного из них были обнаружены симптомы, такие как исхудание, желтушность видимых слизистых оболочек и отек в области подгрудка. Через день больное животное пало. При посмертной диагностике методом неполного гельминтологического вскрытия печени по К. И. Скрябину на разрезе органа были обнаружены беловатые тяжи пораженных желчных протоков, содержавшие желтовато-коричневую жидкость с паразитами. Методом последовательного промывания в осадке найдено 450 гельминтов. Посредством микроскопии установлено, что обнаруженный вид относится к *Dicrocoelium lanceatum*. В ЛПХ процент заражения гельминтами животных составил 33,3 %.

Для лечения при возможном обнаружении дикроцелиоза рекомендован препарат Фаскоцид (действующее вещество: оксиклозанид – 0,5 г), который необходимо применять однократно индивидуально в дозе 10 мг на кг массы животного или 1 таблетку на 50 кг.

Для профилактики заражения данным заболеванием необходимо:

1. Смена пастбища на окультуренное, либо очищение уже имеющегося от камней и кустарников.

2. Ограничение времени выпаса животных – только после высыхания росы, в ясную погоду.

3. Проведение периодических профилактических дегельминтизаций.

Таким образом, в ходе проведенного мною исследования было зарегистрировано заражение животного дикроцелиозом в ст. Анастасиевской Славянского района в осенний период, что связано с сезонной активностью промежуточного – наземного моллюска и дополнительного хозяина – муравья. Инвазия влечет за собой значительный экономический ущерб, в связи с чем необходимо уделять особое значение профилактике и своевременному лечению данного заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаев, М. Ш. Дикроцелиоз жвачных животных / М. Ш. Акбаев, Ф. И. Василевич, Р. М. Акбаев // Паразитология и инвазионные болезни животных. – М.: Колос С, 2008. – С. 103–108.

2. Беспалова, Н. С. Антигельминтные препараты / Н. С. Беспалова // Современные противопаразитарные средства в ветеринарии. – М.: Колос С, 2006. – С. 160–161.

3. Твердохлебов, П. Т. Диагностика / П. Т. Твердохлебов, Х. В. Аюпов // Дикроцелиоз животных. – М.: Агрпромиздат, 1988. – С. 115–123.

УДК: 619: 639.2.09.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ РАЦИОНОВ ХЕЛАТНЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

Р. Ю. ТИМОШЕНКО, аспирант;
Т. И. ФОТИНА, д-р вет. наук, профессор;
С. Н. НАЗАРЕНКО, канд. вет. наук
Сумской национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Птицеводство является крупнейшим производителем полноценного белка животного происхождения, значение которого в питании человека огромно. В животноводстве важная роль отводится птицеводству как отрасли, способной обеспечить наиболее быстрый рост производства ценных продуктов питания для человека при наименьших, по

сравнению с другими отраслями, затратах кормов, средств и труда на единицу продукции [1].

Современный рынок предъявляет высокие требования к кроссам птицы. Наиболее востребованные из них высокопродуктивные кроссы, характеризующиеся хорошим ростом при низких кормо- и трудозатратах. Отрицательное влияние интенсификации возможно уменьшить комплексом мер, в первую очередь обеспечением птицы качественными сбалансированными кормами с оптимальным содержанием микроэлементов. Дисбаланс их в организме птицы всегда приводит к негативным последствиям. Не меньшее значение имеет то, в какой форме они применяются. Органические хелатные соединения в кормлении промышленной птицы играют особую роль. На протяжении более десяти лет компания Novus International проводит исследования биологической ценности хелатных соединений цинка, меди и марганца под торговой маркой MINTREX® с целью изучения потребности птицы в микроэлементах при меньшем их содержании в кормах [1–3].

Одним из условий получения высококачественной продукции птицеводства является полноценное сбалансированное кормление птицы, позволяющее реализовывать заложенный в породе генетический потенциал, а функционально-технологические, биохимические и органолептические свойства мяса влияют на количество и качество выпускаемых мясопродуктов.

Мясо птицы содержит биологически полноценные белки, легкоусвояемый жир и другие компоненты. Оно обладает высокой усвояемостью, калорийностью и хорошими вкусовыми достоинствами, так как по многим показателям отличается от мяса других убойных животных. Однако в условиях сокращения производства высококачественных кормов и кормовых добавок, в том числе и минеральных, в рационе птиц наблюдается дефицит различных питательных и минеральных веществ [2, 3].

Целью исследования являлось определение токсичности и относительной биологической ценности мяса цыплят-бройлеров при использовании хелатными микроэлементами в рационе.

Исследования проводились на 20 цыплятах-бройлерах породы «Кобб – 500», из которых методом случайной выборки были сформированы две группы по 10 голов в каждой. Условия кормления, содержания, плотность посадки, фронт кормления и поения параметры микроклимата во всех группах были одинаковы. Первая группа служила контролем, которая получала основной рацион (ОР) и неорганические микроэlemen-

ты, вторая опытная группа получала ОР и органические микроэлементы. Материалом исследований служило мясо, полученное после убоя бройлеров на 42-день жизни птицы опытной и контрольной групп.

Определение безвредности мяса цыплят проводили в соответствии с «Методическими указаниями по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий тетрахимена пириформис (экспресс-метод)» [4] с помощью инфузорий *Tetrahymena pyriformis* штамма WH14.

При изучении возможной токсичности мяса цыплят – бройлеров, получавших в корм исследуемые органические микроэлементы, не обнаружено его отрицательного влияния на выживаемость инфузорий, их ростовую и поведенческую реакции, степень подвижности, а также морфологические показатели, что свидетельствует об отсутствии токсичности. Результаты определения ростовой реакции инфузорий (в течение 4 суток), которая характеризует биологическую ценность мяса, представлена в таблице.

Токсико-биологическая оценка мяса цыплят-бройлеров, получавших в корм хелатные микроэлементы

| Определяемые показатели | Полученные результаты |
|---|------------------------------|
| Токсичность | Не обнаружена |
| Рост инфузорий на мясе цыплят-бройлеров | |
| Контрольная группа | $(37,0 \pm 0,5) \times 10^4$ |
| Опытная группа | $(36,6 \pm 0,6) \times 10^4$ |

При этом установлено, что у цыплят, получавших корм, содержащий органические микроэлементы, был отмечен рост инфузорий примерно на одном уровне с контрольной группой (различия статистически недостоверны), что свидетельствует о высокой биологической ценности мяса цыплят опытной группы, при этом каких-либо характерных поведенческих реакций, морфологических изменений не было выявлено, что в очередной раз указывает на безопасность и биологическую ценность мяса цыплят опытной группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бомко, Л. Г. Оцінка нешкідливості та біологічної цінності м'яса курчат-бройлерів / Л. Г. Бомко // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – 2013. – Вип. 132. – С. 253–257.
2. Бородай, В. П. Наукові аспекти розвитку птахівництва в Україні / В. П. Бородай, О. В. Циганюк, В. В. Мельник // Аграрна наука і освіта. – 2000. – № 1. – С. 104–108.

3. Вертійчук, А. І. Шляхи подальшого розвитку птахівництва в Україні / А. І. Вертійчук // Ефективне птахівництво. – 2008. – № 11. – С. 3–5.

4. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузории Тетрахимены периформис (экспресс-метод) / В. М. Лемеш, П. И. Пахомов, А. Е. Янченко [и др.]. – Витебск, 1997. – 13 с.

5. Применение инфузорий Тетрахимена пириформис для оценки качества и безопасности продуктов птицеводства / В. А. Долгов [и др.] // Птица и птицепродукты. Безопасность и качество. – 2014. – № 6. – С. 50.

6. Якубчак, О. М. Критерії оцінки якості м'яса / О. М. Якубчак, В. В. Кравчук, Т. В. Таран. – Київ: «Компринт», 2013. – С. 9–12.

УДК 619:616.995.42:636

ИКСОДИДОЗЫ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ: ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Г. С. ТРАЧУК, обучающийся;

Ю. А. ЛЫСЕНКО, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Россия

В течение двух последних десятилетий относительно выросло количество заболеваний паразитами домашних животных. Из чего следует, что инвазионные заболевания представляют повседневную проблему для ветеринарного врача [3].

Иксодидоз (*Ixodidosi* – клещевой токсикоз) – заболевание, возникающее в результате массового нападения на животных клещей семейства *Ixodidae* (иксодовые клещи) [1; 2].

Работа основывалась на трудах К. И. Абуладзе, М. Ш. Акбаева, Ю. С. Балашова и ряда других ученых.

Иксодовые клещи являются хранителями и передают 68 видов вирусов, кровепаразитов, бактериальные инфекции, обеспечивая их циркуляцию в природе формируя природные очаги [4].

Клещи семейства *Ixodidae* – одно из звеньев эпизоотической цепи при трансмиссивных болезнях: больные животные → переносчик → восприимчивое животное. Сохранению возбудителей в природных очагах способствует взаимобмен возбудителями между теплокровным хозяином и переносчиком, а также трансвариальная передача болезни последующим поколениям, что резко увеличивает длительность существования природного очага болезни. К тому же клещи одного и того же вида могут переносить несколько возбудителей, а раз-

ные виды возбудителей могут переноситься разными видами клещей. Длительность носительства отдельных возбудителей в организме клещей. Длительность носительства отдельных возбудителей в организме клещей исчисляется годами [5].

Знание систематики, включая циклы развития, очень важно для применения правильных лечебных и профилактических приемов для борьбы с ним. Важно также заметить, что в ряде случаев паразиты могут быть возбудителями зоонозов, либо бывают их специфическими переносчиками.

В связи с тем, что вопрос о широком распространении иксодидозов в Краснодарском крае стоит остро нами была поставлена цель – изучить морфологию, эпизоотологию, патогенез данного заболевания, а также изыскать его эффективное лечение.

Была изучена систематика, включая цикл развития, диагностика, лечение и профилактические приемы борьбы с иксодовыми клещами.

Исследования проводились в станице Новотитаровская на местной ветеринарной станции, где в период с первого октября по второе ноября наблюдалось пять собак с диагнозом иксодидоз.

Также было проведено сравнение эффективности и экономической целесообразности двух лекарственных препаратов, а именно капли БАРС и мазь Вединол-Плюс.

По окончании исследований были сделаны следующие выводы:

1. Иксодидоз распространен повсеместно, но регистрируют его только в теплое время года.
2. Отсутствие дезинсекции приводит к широкой циркуляции возбудителя.
3. Препарат Вединол-Плюс показал себя эффективным, относительно безопасным и дешевым лекарством по сравнению с каплями БАРС.
4. Результаты изучения эпизоотологии, сезонной и возрастной динамики пораженности иксодидозом является основой для научно обоснованной организации и проведения лечебно-профилактических мероприятий в оптимальные сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К. И. Абуладзе, Н. А. Колабский, С. Н. Никольский [и др.]; под ред. К. И. Абуладзе // 2-е изд., испр. и доп. – М. : Колос, 1982. – 496 с.
2. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев, А. А. Водянов, Н. Е. Косминков [и др.]; под ред. М. Ш. Акбаева. – М. : Колос, 1998. – 743 с.

3. Арзамасов, И. Т. Иксодовые клещи / И. Т. Арзамасов. – Минск, 1961. – 132 с.
4. Балашов, Ю. С. Кровососущие клещи – переносчики болезней человека и животных / Ю. С. Балашов. – Л., 1967. – 320 с.
5. Беспалова, Н. С. Акарология для ветеринарных врачей: учеб. пособие / Н. С. Беспалова, Е. О. Возгорькова. – СПб. : Лань, 2017. – 208 с.
6. Дремова, В. П. Городская энтомология. Вредные членистоногие в городской черте / В. П. Дремова. – Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2005. – 280 с.
7. Захватин, Ю. А. Акарология – наука о клещах: история развития. Современное состояние. Систематика / Ю. А. Захватин. – М.: Либроком, 2012. – С. 178.

УДК 619:616.995.122.21

К ВОПРОСУ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ И ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ОПИСТОРХОЗА В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ

Е. И. ТРОШКИНА, магистрант; e-mail: 1e45@inbox.ru
Новосибирский государственный аграрный университет,
г. Новосибирск, Россия

Рыба, являясь ценным пищевым продуктом, может стать причиной заболевания человека серьезными гельминтозами. Наиболее тяжелым гельминтозом из числа трематодозов, распространенных на территории России, является описторхоз [1].

Высокая интенсивность распространения описторхозной инвазии в природном очаге и механизмы передачи описторхид человеку определяют для большинства жителей эндемичных регионов высокий риск и практически неизбежность неоднократных заражений паразитом с раннего детского возраста.

Актуальность исследований обусловлена наличием региональной медицинской проблемы в отношении описторхоза населения Новосибирской области, тенденцией роста заболеваемости человека, особенно в границах города Новосибирска. Фрагментарность работ в вопросах распределения очагов описторхоза на территории мегаполиса и выявления факторов, способствующих высокому заражению населения и животных личинками описторхид, определило важность исследований.

Анализ эпидситуации провели с использованием данных Государственных докладов о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в РФ и Новосибирской области 2013–2017 гг. Для характеристики эпидемической ситуации по описторхозу использовали критерии – показатель заболеваемости (ПЗ), средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ). Для определения зараженности рыбы мета-

церкариями описторхид применяли компрессорный метод диагностики с последующим вычислением наиболее часто используемых в паразитологии показателей, таких как экстенсивность инвазии (ЭИ) – процент зараженных особей, интенсивность инвазии (ИИ) – среднее число личинок паразита на одну зараженную особь и индекс обилия (ИО) – среднее число личинок паразита на одну исследованную особь [2].

Анализируя результаты исследований динамики заболеваемости населения описторхозом, можно констатировать, что в Новосибирской области и г. Новосибирске описторхоз регистрируется ежегодно, а динамика эпидемиологического процесса сходна и носит волнообразный характер.

В РФ описторхоз регистрируют ежегодно и средний многолетний показатель заболеваемости за исследуемый период с 2013 по 2017 в 6,8 раз ниже чем в Новосибирской области. Также эпидситуация в РФ характеризуется стабилизацией и ПЗ имеет тенденцию к плавному снижению (рис.), чего мы не наблюдаем в нашем регионе.

В области максимальные ПЗ зарегистрированы в 2016 году (148,8), а минимальные значения – в 2013 и 2017 гг. соответственно 122,0 и 112,2 заболевших на 100 тыс. населения.

В городе Новосибирске динамика ПЗ аналогична областной – от максимальных значений в 2016 гг. – 165,4, до минимальных в 2013 и 2017 гг. 124,5 и 108,3 на 100 тыс. населения соответственно (рис.).

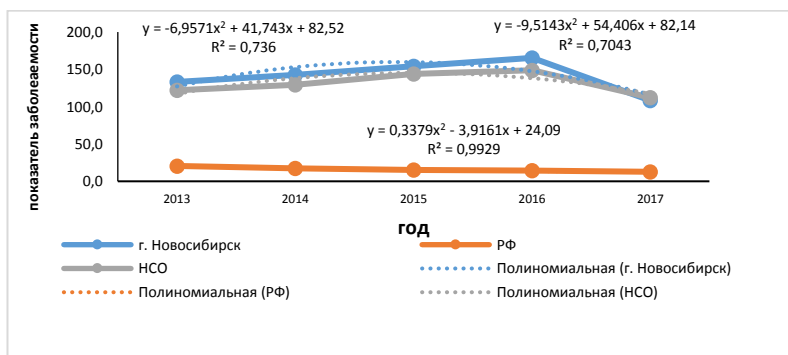


Рис. Динамика заболеваемости населения описторхозом в городе Новосибирске, Новосибирской области и Российской Федерации за 5 лет

Так как возбудитель описторхоза, имеет сложный жизненный цикл и проходит свое развитие в нескольких хозяевах для получения наибо-

лее полной информации о ситуации по описторхозу на определенной административной территории, мало иметь данные по заболеваемости definitivoного хозяина – людей. Наиболее достоверными критериями расположения локального очага и оценки его напряженности является уровень зараженности промежуточных и дополнительных хозяев.

В связи с этим гельминтологическому обследованию нами подвергнуто 61 экз. рыб карповых пород сем. Cyprinidae – карповых, в том числе карась серебряный – *Carassius gibelio*, язь – *Leuciscus idus*, плотва – *Rutilus rutilus* из рек города Новосибирска (р. Обь м-н. Северо-Чемской, р.Иня м-н Ключ-Камышенское плато), рыба, приобретённая в торговых сетях гипермаркета «Лента», и рыба стихийных рынков в Кировском районе.

Обнаружены метацеркарии 3 видов трематод: *Opisthorchis felineus*, *Metorchis xantosomus*, *Posthodiplostomum cuticola* и один плероцеркоид цестоды *Ligula spp.*

По полученным данным можно судить, что плотва поражается личинками *O.felineus* гораздо чаще, чем язь, ЭИ соответственно составила 47,7 % и 13,3 %, однако для получения достоверных результатов необходимо исследовать более представительную выборку этого вида рыбы. Инвазированность язя метацеркариями *M.xantosomus* составляет 40,0 %, что почти в два раза меньше, чем регистрируется у плотвы 75,0 %. В среднем рыба карповых пород заражена личинками трематод в 39,9 % случаев, в том числе метацеркариями описторхид – 63,9 %.

Наши исследования показали, что в городе Новосибирске в бассейне р. Иня в границах м-на Ключ-Камышенское плато существует очаг описторхоза – 97,3 % плотвы, выловленной в этой части реки, заражено личинками описторхид 2 видов – *O.felineus* и *M.xantosomus*, причем инвазированность рыбы *M.xantosomus* в полтора раза выше, чем *O.felineus*.

В мышечной ткани карася серебристого, приобретенного на стихийном рынке Кировского района г. Новосибирска метацеркарии трематод не обнаружены.

Учитывая полученные результаты исследований, можно констатировать, что виды туводных рыб *Leuciscus idus* и *Rutilus rutilus* из рек города Новосибирска имеют высокие показатели микстинвазии описторхид, что указывает на наличие локального очага в этой части города и представляют большую опасность для заражения человека.

Сложность и неоднозначность эпидемической ситуации в отношении описторхоза в Новосибирске подталкивает нас к более детальному

изучению распределения локальных очагов на территории города. Потенциальный риск заражения человека описторхозом актуализирует осуществление постоянного мониторинга ситуации, включающий эпидемиологический анализ заболеваемости населения и оценку уровня зараженности рыбы личинкам описторхид.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильинских, Е. Н. Актуальные вопросы изучения проблемы описторхоза в Сибири / Е. Н. Ильинских // Бюллетень сибирской медицины / Сибирский государственный медицинский университет. – Томск, 2002. – С. 63–70.

2. Котельников, Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды / Г. А. Котельников. – М., Колос, 1984. – 207 с.

УДК 619:616.152.112:612.32:612.816:636.22/.28

СТРУКТУРНА-ФУНКЦЫЯНАЛЬНЫЯ ЗМЭНЫ НЕРВОВАГА АПАРАТУ РУБЦА ПРЫ АЦЫДОЗЕ Ў КАРОЎ

Г. А. ТУМІЛОВІЧ, канд. вет. навук, дацэнт
УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»,
г. Гродна, Беларусь

Ва ўмовах сучаснага развіцця малочнай жывёлагадоўлі краіны перад ветэрынарнымі марфологамі стаіць задача па далейшым вывучэнні структурных перабудоў у нервовай сістэме ў норме і пры паталогіі, пры змененых вытворчых умовах утрымання, кармлення і эксплуатацыі прадуктыўных жывёл, што дазволіць выявіць механізмы працэсаў пластычнасці, кампенсаты і адаптацыі нервовай сістэмы.

Намі была пастаўлена наступная мэта работы – даследаваць структура-функцыянальную арганізацыю нервовага апарату рубца кароў пры развіцці ацыдатычнага стану.

Для вывучэння нервовых структур рубца кароў выкарыстоўвалі метады імпрэгнацыі азотнакіслым серабром па Більшоўскаму-Гросу ў мадыфікацыі Б. І. Лаўрэнцьева. Ацэнку бялоксінтэзуючага апарату клетак праводзілі па метадыках Брашэ, Нісля ў мадыфікацыі метаду па В. В. Малашку. Для апрацоўкі дадзеных выкарыстана сістэма мікраскапіі з камп'ютарнай праграмай «Altami Studio», якая ўключае мікраскоп ЛАМА МІКМЕД-2, фотакамеру D.S. P. 78/73 SERIES.

Устаноўлена, што рэактыўныя змены нейронаў залежаць ад працягласці цяжэння паталагічнага працэсу. Пры эразійна-язвавай

форме румініту на фоне вострага цячэння ацыдозу рубца назіраецца кароткачасовае павышэнне функцыянальнай актыўнасці нейронаў як у міжмышачным, так і ў падслізістым спляценнях. Рэактыўныя змены нейронаў суправаджаюцца перыцэлюлярнымі ацёкамі з павышанай сатэлітарнай рэакцыяй і полюсным скапленнем клетак – сатэлітаў, з нярэдка выяўленым перыферычным храматолізам. З'явы храматолізу, гіперхраміі нейронаў і павелічэння колькасці гліяцытаў можна разглядаць як вынік павышанай функцыянальнай актыўнасці. У падслізістым спляценні адзначана ўзмоцненая раміфікацыя (галінаванне), што прыводзіць да фарміравання выяўленых анастамозаў, шчыльнага нейрапіля. Дробныя нервовыя пучкі аб'ядноўваюцца ў больш буйныя стволікі з утварэннем інтэрфасцыкулярных анастамозаў.

Аднак разам з рэактыўнымі зменамі на 4–6-ты дзень паталогіі адчаюцца змены нейронаў, якія сведчаць аб вычарпанасці адаптыўных патэнцый. Цяжар змяненняў нейронаў залежыць ад функцыянальнай нагрузкі, прысутнасці прадуктаў распаду клеткавага дэндрыту і парушэння гемацыркуляцыі. Пры гэтым найбольшай пашкоджанасцю валодаюць элементы нейрон-гліяцыт-крывяносны капіляр.

Устаноўлены дзве формы змен ядраў і нейронаў пры эразіўна-язвай форме румініту на фоне вострага і падвострага цячэння ацыдозу рубца. Марфалагічныя змены ядра нейронаў суправаджаюцца зморшчваннем, фрагментацыяй, з'яўленнем паласцей, распадам карыялемы з цяжкім ацёкам, пашырэннем перынкларнай прасторы, павышэннем шчыльнасці карыяплазмы нейронаў.

Парушэнне водна-электралітнага балансу і біяхімічных працэсаў прыводзіць да гідратычных зменаў: набркання цела нейрона, перыцэлюлярнага ацёку, эктапіі ядра і ядзерка.

Дэгенератыўныя і дэструктыўныя змены нейронаў інтрамуральных спляценняў уплываюць на скарачальнасць гладкіх мышцаў. Гладкія мышцы ажыццяўляюць сегментарныя і перыстальтычныя скарачэнні сценкі рубца. Міжмышачнае спляценне, у сваю чаргу, сінхранізуе кірунак і каардынацыю скарачэнняў паміж суседнімі мышачнымі пластамі. Такім чынам, разам з парушэннем стрававальнай функцыі адбываецца таксама парушэнне рухальнай функцыі рубца, выклікаючы ўстойлівыя гіпатаніі і атаніі.

Рэакцыя нейронаў I і II тыпаў Догеля на паталагічны працэс неадзначная, што сведчыць аб розным функцыянальным прызначэнні. Марфалагічныя змены клетак I тыпу Догеля характарызуюцца павышэннем плошчы галінавання дэндрытаў і знікненнем дэндрытыч-

ных ламел пры эразіўна-язвавай форме румініту на фоне вострага цячэння ацыдозу рубца. Дэструктыўнае ўздзеянне на адрыткі змяняе форму нервовых клетак. У норме нейроны I тыпу Догеля могуць утрымліваць да 6–12 дэндрытаў. Першаснае галінаванне дэндрытаў адбываецца на адлегласці 18–20 мкм ад клеткі. У шэрагу выпадкаў дэндрыты трэцяга парадку могуць мець багатую раміфікацыю і на адлегласці 80–90 мкм і заканчваюцца тэрміналямі. Пры паталагічным працэсе, асабліва ў падслізістым спляценні, дэндрыты фарміруюць рыхлыя ўтварэнні, аднак дэндрыты трэцяга парадку не даюць галінаванняў і ўтвараюць варыкознасці ў дыяметры 13–16 мкм, на адлегласці 15–20 мкм.

Пры аналізе дэндрытычнага галінавання клетак I тыпу Догеля ў норме выяўлены высокія паказчыкі разгалінаванасці мультыпалярных клетак і добра развітыя фокусы максімальнага галінавання дэндрытаў з некалькімі вузламі галінавання, што паказвае на высокі ўзровень інтэгрэтыўнасці функцый такіх нейронаў на фоне вострага і падвострага цячэння ацыдозу рубца. Такія папуляцыі нейронаў маюць магутную і складаную дэндрытычную структуру, доўгі і тонкі нейрыт. Такім чынам, станаўленне дэндрытнай сістэмы з'яўляецца неабходнай умовай для ўсё больш высокай здольнасці нейрона да інтэгрэтыўнай дзейнасці і да ўсё больш тонкіх дыферэнцыраваных адказаў яе на паступаючыя раздражняльнікі.

Аналіз гісталагічнага матэрыялу дазволіў выявіць паслядоўнасць развіцця рэактыўных змяненняў у нейронах інтрамуральных гангліяў пры эразіўна-язвавай форме румініту на фоне падвострага і вострага цячэння ацыдозу рубца. У першыя тры дні хваробы камльжкі базафільнага рэчыва характарызаваліся павелічэннем, набраканнем і зрушэннем ядраў да перыферыі, з'яўленнем парануклеалярных цялец. У наступныя дні (4–6-ты) адзначаецца выразнае пераразмеркаванне (дэзінтэграцыя) храматафільнага рэчыва, з утварэннем буйных камльжак. У асобных клетках назіраецца татальны храматоліз. Такім чынам, у якасці тэрмінальных падзей на першы план выступаюць змены цытаплазмы нейронаў, якія выяўляюцца ў гіперхраматозе, дэзінтэграцыі ніслеўскага рэчыва, нераўнамернай акумуляцыі яго вакол ядра. У выніку пераразмеркавання гранул Нісля клеткавае цела набывае ячэйстую будову, адзначаецца разрыхленне краёвай зоны. У цытаплазме з'яўляюцца вакуолі. Менш значныя марфалагічныя змены выяўлены ў ядрах. Знікненне ядра, як следства карыялізіса, характэрна для клетак, якія падвяргліся дэгенерацыі.

Такім чынам, даследаванне структура-функцыянальных асаблівасцяў нервовай сістэмы рубца высокапрадуктыўных кароў на клеткавым і тканкавым узроўні, набліжае нас да разумення шляхоў пластычнасці, кампенсацыі і адаптацыі нервовай сістэмы жывёл.

ЛІТАРАТУРА

1. Малашко, В. В. Морфофункциональные основы межнейронных взаимодействий в нервной системе животных / В. В. Малашко, В. Латвис, М. Анишаушкас // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т 40. – Гродно, 2018. – С. 121–131.
2. Перфильева, Н. П. Структурно-адаптационные особенности морфологии интрамуральных нейроцитов рубца крупного рогатого скота при разных типах откорма / Н. П. Перфильева // Научные труды молодых ученых: сборник научных трудов. – Ульяновск, 1995. – Вып. 2. – С. 54–57.

УДК 619 : 636.085.12

ОЦЕНКА БЕЗВРЕДНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «ХРОМАРЦИН» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФУЗОРИЙ

Г. П. ЦИРУЛЬ, аспирант; e-mail: sokol.grazhina@mail.ru
РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»,
г. Минск, Беларусь

Популярность и актуальность исследований в области интенсивно развивающихся в современном мире нанотехнологий не вызывают никаких сомнений. В Республике Беларусь также идёт активное их освоение и стремительное внедрение в самые различные отрасли народного хозяйства. Так, уже освоено производство целой серии новых высокоэффективных нанопрепаратов для агрономии и ветеринарии [1, 3]. Одной из немаловажных задач на этапе разработки таких препаратов является изучение их безвредности для биологических объектов. Для этих целей, на начальных этапах доклинических испытаний, представляется целесообразным использовать в качестве тест-организмов инфузорий Тетрахимена пириформис. Сходство основных этапов обмена веществ этих простейших с высшими животными позволяет экстраполировать полученные в таких экспериментах данные на высших животных, что облегчает разработку плана дальнейших токсикологических испытаний [2, 4].

В связи с этим целью данной работы стало изучение безвредности экспериментального препарата «Хромарцин» на основе наномикроэлементов (хром, марганец, цинк, железо) на тест-организмах инфузориях Тетрахимена пириформис.

Данное исследование выполнялось в лаборатории экологии и ветсанитарии РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского». Для исследования изготовили 3 образца различных разведений препарата «Хромарцин» с дистиллированной водой (табл. 1).

Таблица 1. Схема разведений хромарцина для исследования его безвредности на тетрахименах

| № обр. | Объём образца, мл | Объём препарата, мл | Объём Н ₂ O, мл | Содержание наночастиц микроэлементов, мкг/мл | | | | |
|--------|-------------------|---------------------|----------------------------|--|-------|-------|-------|-----------------|
| | | | | Cr | Mn | Zn | Fe | Σ _{эл} |
| 1 | 20 | 0,60 | 19,40 | 1,97 | 13,15 | 25,97 | 45,98 | 87,07 |
| 2 | 20 | 0,20 | 19,80 | 0,66 | 4,38 | 8,66 | 15,33 | 29,02 |
| 3 | 50 | 0,15 | 49,85 | 0,20 | 1,32 | 2,60 | 4,60 | 8,71 |

Изучение безвредности данных образцов осуществляли на тест-организмах инфузориях Тетрахимена пириформис, выращиваемых на пептонной среде. Острый и хронический опыты на инфузориях проводили с определением основных тест-функций простейших – ростовой (генеративной) и поведенческой (хемотаксической). Также учитывали наличие изменений морфологической структуры инфузорий и наличие мёртвых форм.

Для проведения острого эксперимента в стеклянные флаконы объёмом 10 мл вносили 5 мл смеси пептонной среды с разведениями изучаемого препарата в определённом соотношении. Затем во флаконы со средой и испытуемым препаратом вносили по 0,5 мл инокулята (3–5-суточная культура тетрахимен вместе со средой). Контролем служила пептонная среда без добавления препарата.

Результаты учитывали через 1, 2, 4, 8 и 24 часа инкубации. Для этого по истечении указанных промежутков времени под микроскопом определяли жизнеспособность инфузорий, а затем клетки фиксировали каплей 5 %-го спиртового раствора йода и подсчитывали их количество в камере Фукса-Розенталя.

Безвредность препарата в хроническом эксперименте определяли по тем же показателям и по аналогичной методике с учётом роста и развития тетрахимен через 96 часов их культивирования.

Результаты исследования показали, что применение изучаемых разведений хромарцина в первые 8 часов наблюдений у тест-организмов заметных отклонений в морфологической структуре, характере движения, росте и развитии простейших не вызвало. Анализ основных тест-функций простейших по истечении 24 и 96 часов инкубации также не выявил существенных отличий между опытными и контрольными образцами (табл. 2).

Таблица 2. **Количество жизнеспособных тест-организмов в опытных образцах и контроле через 24 и 96 часов инкубации**

| Время исследования | № исследуемого образца | Количество тест-организмов | % |
|--------------------|------------------------|----------------------------|--------|
| 24 ч | Контроль | 55 | 100,00 |
| | 1 | 39 | 70,91 |
| | 2 | 45 | 81,82 |
| | 3 | 57 | 103,64 |
| 96 ч | Контроль | 104 | 100,00 |
| | 1 | 98 | 94,23 |
| | 2 | 96 | 92,31 |
| | 3 | 108 | 103,85 |

По данным табл. 2 видно, что при изучении острого воздействия изучаемого препарата на организм простейших было заметно некоторое снижение темпов размножения тетрахимен, коррелирующее с возрастанием концентрации препарата в среде. При самой низкой концентрации (третий образец) количество тетрахимен в опыте превышало таковое в контроле.

При более длительном (хроническом) воздействии тех же концентраций препарата количество простейших в первых двух опытных образцах отличалось от контроля незначительно, а в третьем – превысило контрольный показатель на 3,85 %. Также следует отметить, что в обоих экспериментах гибели тетрахимен и значительных изменений в хемотаксисе и морфологии простейших не наблюдалось.

Таким образом, экспериментальный препарат «Хромарцин» в испытуемых разведениях является малотоксичным для инфузорий Тетрахимена пириформис, что позволяет планировать его дальнейшие исследования на лабораторных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизбекян, С. Г. Новые нанопрепараты для агропромышленного комплекса / С. Г. Азизбекян, В. И. Домаш, М. П. Кучинский, А. Р. Набиуллин // Материалы V между-

народной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины» (г. Ростов-на-Дону, 3-5 октября 2013 г.). – Р-н-Д, 2013. – С. 257.

2. Долгов, В. А. Оценка и взаимосвязь параметров токсичности различных веществ для инфузорий тетрахимена пириформис и белых крыс / В. А. Долгов, С. А. Лавина, Д. В. Никитченко // Вестник РУДН. Сер.: агрономия и животноводство. – 2014. – № 2. – С. 58–65.

3. Научное обоснование получения наноструктурных и нанокомпозитных материалов и технология их использования в сельском хозяйстве / А. Х. Яппаров [и др.] ; под общ. ред. А. Х. Яппарова и Л. В. Коваленко. – Казань : Центр инновационных технологий, 2014. – 304 с.

4. Shetab-Boushehri, S.V. Current concerns on the validity of in vitro models that use transformed neoplastic cells in pharmacology and toxicology / S.V. Shetab-Boushehri, M. Abdollahi // International journal of pharmacology. – 2012. – №8. – P. 594–595.

УДК 619.611:637.5.639

МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДИ И МАТОЧНОГО СТАДА РОПШИНСКОГО КАРПА В ФГБУ ФСГЦР (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Ф. Д. ЯКИМОВ, магистрант;

Т. А. НЕЧАЕВА, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,
г. Пушкин, Россия

Ропшинский карп – порода, исходный материал для которой получен при скрещивании самок карпа с самцами амурского сазана. Отличается повышенной зимостойкостью и холодостойкостью. В процессе селекции были заложены три племенные отводки: возвратная (В), межлинейная (М) и возвратно-межлинейная (ВМ). Отводка В имеет 75 % наследственности амурского сазана. Особи хорошо растут на первом году жизни, а затем уступают в росте карпам других отводок. Карпы отводок М и ВМ имеют меньшую долю наследственности амурского сазана (60–70 %). По форме тела близки к обычному карпу, обладают хорошим темпом роста, по выживаемости же уступают возвратным гибридам [1, 2, 3]. Нашей задачей было – выявить современное состояние молодежи и производителей ропшинского карпа в ФГБУ ФСГЦР. Выращивание осуществляется в экстенсивных условиях, на естественной кормовой базе прудов. В мае 2017 года в период весеннего облова была проведена бонитировка годовиков ропшинского карпа отводок ВМ и ВВ в количестве 25 экз. из каждой группы. Экстерьерные показатели годовиков представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Экстерьерные показатели годовиков ропшинского карпа отводки ВМ

| Показатели | max | min | $x_{cp} \pm m_{cp}$ | σ | Cv, % |
|--|-------|------|---------------------|----------|-------|
| Масса, г | 62,0 | 25,0 | 39,2 \pm 1,20 | 6,16 | 15,7 |
| Длина туловища L, см | 24,3 | 9,5 | 11,2 \pm 0,49 | 2,46 | 21,9 |
| Высота в области спинного плавника H, см | 4,5 | 3,5 | 4,1 \pm 0,03 | 0,16 | 3,9 |
| Обхват тела В, см | 2,5 | 1,5 | 1,9 \pm 0,03 | 0,16 | 8,4 |
| Коэффициент упитанности по Фультону, Ку | 5,50 | 1,94 | 3,65 \pm 0,12 | 0,59 | 16,2 |
| Индекс прогонистости, L/H | 6,75 | 2,57 | 2,80 \pm 0,14 | 0,69 | 24,6 |
| Индекс обхвата, В/L | 20,00 | 7,40 | 17,40 \pm 0,42 | 2,10 | 12,0 |

Таблица 2. Экстерьерные показатели годовиков ропшинского карпа отводки ВВ

| Показатели | max | min | $x_{cp} \pm m_{cp}$ | σ | Cv, % |
|--|-------|-------|---------------------|----------|-------|
| Масса, г | 46,0 | 23,0 | 33,6 \pm 0,76 | 3,83 | 11,4 |
| Длина туловища L, см | 12,0 | 9,0 | 10,1 \pm 0,10 | 0,50 | 4,9 |
| Высота в области спинного плавника H, см | 5,0 | 3,4 | 4,0 \pm 0,05 | 0,26 | 6,5 |
| Обхват тела В, см | 2,7 | 1,2 | 1,9 \pm 0,05 | 0,25 | 13,1 |
| Коэффициент упитанности по Фультону, Ку | 4,18 | 1,94 | 3,30 \pm 0,07 | 0,37 | 11,2 |
| Индекс прогонистости, L/H | 2,75 | 2,06 | 2,56 \pm 0,02 | 0,11 | 4,3 |
| Индекс обхвата, В/L | 28,40 | 14,10 | 18,00 \pm 0,47 | 2,38 | 13,2 |

$x_{cp} \pm m_{cp}$ – ошибка средней, Cv, % – коэффициент изменчивости.

Экстерьерные показатели годовиков ропшинского карпа соответствуют таковым для отводок ВМ и ВВ при коэффициенте изменчивости меньше 25 по всем основным экстерьерным показателям, что объясняется многолетней селекционной работой специалистов предприятия. Сравнение основных экстерьерных показателей отводок ВМ и ВВ по критерию Стьюдента позволило получить следующие результаты. По массе, длине тела и индексу упитанности по Фультону годовики карпа отводок ВМ и ВВ отличаются с высокой степенью достоверности при $p=0,099$ (масса) и $p=0,095$ (длина тела и индекс упитанности по Фультону). Годовики отводки ВМ имеют большую длину, массу тела и упитанность, чем годовика отводки ВВ, так как карпы отводки ВМ имеют меньшую долю наследственности амурского сазана и большую – карпа. По таким показателям, как высота спинного плавника, обхват тела, индексы прогонистости и обхвата достоверных различий не выявлено.

Был произведен анализ морфо-биологических характеристик производителей ропшинского карпа различных отводок (табл. 3, 4).

Таблица 3. Характеристика маточного стада ропшинского карпа (весна 2016)

| Отводка | Пол | Масса, кг | Ку | Индекс прогонистости L/H | Индекс обхвата, В/L | Количество, шт. |
|---------|-------|-----------|-----|--------------------------|---------------------|-----------------|
| ВМ | Самки | 3,9 | 2,8 | 3,1 | 17,7 | 14 |
| ВМ | Самцы | 3,6 | 2,6 | 3,3 | 16,4 | 12 |
| ВВ | Самки | 4,1 | 2,9 | 3,1 | 17,3 | 8 |
| ВВ | Самцы | 4,4 | 2,5 | 3,3 | 16 | 4 |
| ММ | Самки | 3,1 | 2,6 | 3,2 | 16,9 | 26 |
| ММ | Самцы | 2,6 | 2,5 | 3,2 | 15,8 | 28 |

Таблица 4. Характеристика маточного стада ропшинского карпа (весна 2017)

| Отводка | Пол | Масса, кг | Ку | Индекс прогонистости, L/H | Индекс обхвата, В/L | Количество, шт. |
|---------|-------|-----------|-----|---------------------------|---------------------|-----------------|
| ВМ | Самки | 3,5 | 3,4 | 3,3 | 17,6 | 14 |
| ВМ | Самцы | 3,2 | 3,5 | 3,4 | 16 | 12 |
| ВВ | Самки | 4,2 | 3,8 | 3,4 | 16,4 | 3 |
| ВВ | Самцы | 3,1 | 3,1 | 3,3 | 16,7 | 8 |
| ММ | Самки | 3,1 | 3,1 | 3,3 | 17 | 20 |
| ММ | Самцы | 2,8 | 2,8 | 3,3 | 16 | 32 |

Исследование морфо-биологических характеристик ремонтно-маточного стада ропшинского карпа 10–11 поколения селекции позволяет сделать вывод, что средние показатели роста и экстерьера соответствуют величинам, принятым для карпов 4 и 6 поколения селекции, положенных в основу для временных стандартов.

Проведенная работа дает возможность предложить следующие рекомендации производству: необходимо проводить вспашку и боронование прудов, периодически выводить часть прудовых площадей на летование, осуществлять удобрение прудов, что позволит улучшить их естественную кормовую базу. Нагул ремонтно-маточного стада проходит в зимовальных прудах с обедненной кормовой базой, поэтому необходимо организовать полноценное кормление комбикормом.

Реализация данных предложений позволит улучшить условия выращивания молоди и производителей ропшинского карпа в ФГБУ ФСГЦР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ворошилина, З. П. Товарное рыбоводство / З. П. Ворошилина, В. Г. Саковская, Е. И. Хрусталева. – М., 2009. – 266 с.

2. Приверзенцев, Ю. А. Интенсивное прудовое рыбоводство / Ю. А. Приверзенцев. – М., 1991. – 368.

3. Щербина, М. А. Выращивание карпа в прудах / М. А. Щербина, А. Ю. Киселев, А. Н. Касаткина. – Минск, 1992. – 136 с.

УДК 574.44:585.762.12(476.4)

ТРОФИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ БЕРЕГОВЫХ СООБЩЕСТВ ОЗЕРА «ОРШАНСКОЕ» Г. ГОРКИ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. А. СЕРГЕЙЧУК, студентка
УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь

Напочвенные жесткокрылые играют в экосистемах важную роль. Благодаря высокому обилию, простоте учета, огромной биоценотической роли и хорошим индикаторным свойствам жужелицы стали популярной группой при изучении урбанизированных территорий [1, 2].

Целью исследования являлось выявление видового состава и экологии герпетобионтных жесткокрылых береговых сообществ озера «Оршанское» г. Горки, Могилевской области.

Одной из решаемых задач было проведение анализа пищевой специализации жесткокрылых изучаемых сообществ.

Материалом для исследования послужили собственные полевые сборы жуков, проведенные с 2016 по 2018 год на трех стационарных участках береговой зоны Оршанского озера г. Горки Могилевской области.

Сбор насекомых проводился с помощью почвенных ловушек Барбера [3]. В качестве фиксирующей жидкости использовался раствор уксусной кислоты. Идентификация видов коллектированных насекомых проводилась с использованием общепринятых определительных таблиц.

В результате проведенных исследований было коллектировано 296 особей жесткокрылых 39 видов, объединённых в 21 род, относящихся к 6 семействам.

Изучаемые участки характеризовались достаточно высоким информационным разнообразием и представленностью особями в сообществе. Степень доминирования видов в семействах была неравнозначной и значительно варьировала. В ходе исследований в 2016 г. и

2017 г. был выявлен вид (*Pterostichus nigrita*), который встречался наиболее часто на всех биотопах.

В 2018 г. доминантным был *Amara aenea*. Этот вид способен приспособиться к любым условиям, что позволяет ему преобладать над другими видами.

В результате проведенных исследований было выявлено 4 трофические группы жесткокрылых: детритофаги, зоофаги, миксофитофаги и фитофаги (таблице).

Пищевая специализация жесткокрылых исследованных сообществ

| Пищевая специализация | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | C 1* | C 2 | C 3 | C 1 | C 2 | C 3 | C 1 | C 2 | C 3 |
| | Относительное обилие, % | Относительное обилие, % | Относительное обилие, % | Относительное обилие, % | Относительное обилие, % | Относительное обилие, % | Относительное обилие, % | Относительное обилие, % | Относительное обилие, % |
| Детритофаг | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16,7 | 26,4 | 0 |
| Зоофаг | 58,0 | 86,7 | 81,5 | 83,8 | 35,3 | 88,9 | 6,7 | 4,3 | 0 |
| Миксофитофаг | 40,6 | 13,3 | 18,5 | 16,2 | 64,7 | 11,1 | 73,2 | 69,3 | 91,7 |
| Фитофаг | 1,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,4 | 0 | 8,3 |
| Всего видов | 19 | 11 | 11 | 6 | 6 | 6 | 15 | 10 | 6 |
| Всего экземпляров | 69 | 30 | 27 | 37 | 17 | 9 | 60 | 23 | 24 |
| Примечание: C1 – стационар 1, C2 – стационар 2, C3 – стационар 3 | | | | | | | | | |

В населении жуков преобладали миксофитофаги – 12 видов в 2016 г., 5 – в 2017 г. и 9 – в 2018 г. и зоофаги – 15 видов в 2016 г., 7 – в 2017 г. и 5 – в 2018 г.

По относительному обилию доминантами на исследованных участках за три года были миксофитофаги – *Poecilus versicolor*, в 2018 г. – *A aenea*. Доминантами на участках 2016 и 2017 гг. были зоофаги – *P. nigrita* и *Sarabus nemoralis*.

Группа фитофагов на исследованных стационарах (*Hypnoidus riparius*, *Selatosomus aeneus* и *Maladera holosericea*) была представлена небольшим видовым богатством и по относительному обилию в значительной мере уступала миксофитофагам и зоофагам.

Фитофаги и детритофаги (*Tenebrio molitor* L.) встречались только на стационарных участках 2018 г.

Таким образом, в береговых сообществах жесткокрылых озера «Оршанское» г. Горки, Могилевской области наблюдалось превалирование миксофитофагов и зоофагов. Преобладание данных групп можно объяснить наличием на участках растительности и животного мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галиновский, Н. Г. Сравнительный анализ фаунистических особенностей жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) из урбоценозов с различной степенью антропогенной нагрузки / Н. Г. Галиновский, О. Р. Александрович // Актуальные вопросы современной науки: сборник научных работ. У 2 ч. – Минск: БДПУ. – Ч. 1., 2004. – С. 141–144.
2. Алексанов, В. В. Типология сообществ жужелиц (*Colroptera, Carabidae*) города Калуги / В. В. Алексанов, С. К. Алексеев, М. Н. Сионова // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: материалы V научно-практической конференции – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова. – Вып. 5., 2010. – С. 125–127.
3. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко, – М.: Наука, 1982. – 288 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

| | |
|--|----|
| Акаба А. Н. Изучение некоторых показателей химического состава плодов хурмы | 3 |
| Акмен В. А., Пидгирный С. С. Исследование факторов, влияющих на экстракцию кофе | 4 |
| Аль Дарабсе А. М. Ф., Маркова Е. В. Пищевая промышленность в России: вызовы и возможности | 7 |
| Галушко А. С., Варанкина А. А., Звягинцева О. В. Исследование процесса сквашивания соевого молока сухой бактериальной закваской «творог Vivo» ТМ «Vivo» | 11 |
| Гастило Д. С. Влияние способов обработки почвы на урожайность и экономическую эффективность выращивания столового картофеля в Беларуси | 14 |
| Диденко П. А., Диденко Л. В. Результаты использования биологического регулятора роста растений Гиберелон на винограде в условиях Крыма | 17 |
| Звягинцева В. В., Донченко Л. В., Влащик Л. В. Использование пищевых волокон в специализированных продуктах питания | 20 |
| Зеленская Г. А., Храпко О. П. Выбор способа производства хлеба с мукой кукурузной белозерной | 22 |
| Клещенок Д. А. Создание искусственных оболочек на поверхности семян как путь повышения урожайности | 23 |
| Колояниди Н. А. Влияние погодных условий на формирование урожайности зерна нута в Южной Степи Украины | 27 |
| Копылова Е. В., Донченко Л. В. Сравнительные характеристики пектиновых веществ культурных и дикорастущих яблок | 30 |
| Кур-Оглы М. Д. Рецепт салат функционального назначения | 32 |
| Кутилкина В. В. Агроэкологическое значение основной обработки почвы в посевах яровой пшеницы | 35 |
| Кухарь А. Г., Варивода А. А. Добавки для масложировых продуктов | 37 |
| Лесько В. А., Кравцов С. В., Гандылева Н. В. Двукосточник тростниковый – ценная кормовая культура | 39 |
| Леушкина Е. В. Квиноа – перспективное сырье для производства белоксодержащих мучных кондитерских изделий | 42 |
| Макуха О. В. Влияние сроков сева, ширины междурядья и удобрений на среднесуточный прирост сухого вещества обыкновенного | 44 |
| Матвеев К. А., Вольпе А. А., Симонов В. Ю., Симонова Е. А. Совершенствование элементов технологии возделывания яровой вики | 47 |
| Михеев Д. А., Климович О. Ю. Инкрустирование семян рапса – основа хорошего урожая | 50 |
| Нафикова А. Р., Иксанова Ю. В. Новые виды фруктового сырья в производстве спиртных напитков | 53 |
| Ницевская К. Н. Управление качеством продукции при использовании гидромеханического воздействия | 55 |
| Оразбаевна К. Г., Мункановна С. С., Ертаевна С. С. Улучшение продуктивности житняка на деградированных землях Восточно-Казахстанской области | 60 |

| | |
|--|-----|
| Пилипенко Е. В. Возделывание гречихи в условиях легких супесчаных почв Гомельской области | 65 |
| Плевко Е. А. Картография – основа точного земледелия | 67 |
| Приступко А. В. Использование настоев трав на пектиновом экстракте в питании детей, больных пиелонефритом | 70 |
| Приступко О. В. Разработка технологии функциональных продуктов для детского питания на основе моркови | 73 |
| Самосюк Б. В. Условия и факторы эффективного производства солода в Республике Беларусь | 76 |
| Сердюков В. А. Влияние ширины междурядий 75 см и 90 см на продолжительность физиологического периода покоя клубней картофеля | 79 |
| Сидоренко Т. Н., Тихонова Л. Г. Распространенность вирусных болезней в посадках картофеля Гомельской области | 81 |
| Снежинский А. А. Влияние биологически активных препаратов полибакт и биолинум 50 % на интенсивность роста проростков льна-долгунца | 86 |
| Тарасов С. А. Биологизация – перспективное направление защиты почв от деградации | 89 |
| Ткач М. С., Воронок З. С. Биохимический состав зерна риса в зависимости от основных приемов сортовой агротехники | 92 |
| Филипченко С. В., Кравцов С. В., Гандылева Н. В. Влияние приемов основной обработки почвы и посева на продуктивность озимой пшеницы | 95 |
| Шаповалов А. А. Преимущества сублимационной сушки фруктов и овощей ... | 98 |
| Шмигельская Н. А. Технологическая оценка сорта винограда Сира в условиях Крыма | 100 |

Секция 2. ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

| | |
|---|-----|
| Бари Г. Т. Идентификация апомиксиса у одуванчика <i>Taraxacum Kok-Saghyz</i> L. с применением микросателлитных ДНК-маркеров | 103 |
| Беркимбай Х. А. Особенности роста и развития риса с окрашенным перикарпом в условиях Акдалинского массива | 108 |
| Воробьев А. А., Кравцов С. В. Оценка селекционных сортообразцов озимого рапса в экологическом сортоиспытании | 111 |
| Гордей И. С., Шинкаренко В. С. Молекулярные и функциональные изменения генов запасных белков ржи (<i>Secale Cereale</i> L.) при дупликации генома | 114 |
| Исакова А. Л., Феськова Е. В. Жирно-кислотный состав семян нигеллы посевной (<i>Nigella Sativa</i> L.), выращенных в Республике Беларусь | 117 |
| Казначеева И. Н. О различиях формирования первичной корневой системы у сортов белорусской и французской селекции льна-долгунца при различных температурных режимах | 119 |
| Калинчук В. В., Паламарчук Д. П., Дудченко В. В., Шпак Д. В. Продуктивность генотипов риса в условиях капельного орошения | 122 |
| Кошман А. И. Оценка сортообразцов голубики на морозостойкость методом искусственного промораживания побегов для селекции и практики | 125 |
| Пырыч А. В., Юрченко Т. В. Рост конуса нарастания в осенне–ранневесенний период у сортов пшеницы мягкой озимой мионовской селекции | 127 |
| Плотников В. Г., Сидорик И. В., Зинченко А. В., Дидоренко С. В. Продуктивность растений сои питомника конкурсного сортоиспытания в ТОО «Костанайский НИИСХ» | 130 |

| | |
|---|-----|
| Полубяtko И. Г., Таранов А. А. Формирование признаковой коллекции черешни на крупноплодность | 135 |
| Пыкало С. В. Цитологический анализ растений пшеницы и тритикале, полученных путем клеточной селекции на засухоустойчивость | 138 |
| Рыбальченко А. М. Оценка сортообразцов сои в коллекционном питомнике в условиях Лебorejной Лесостепи Украины | 141 |
| Сандалова М. В. Оценка сортов земляники садовой зарубежной селекции по признаку нейтральности в условиях северо-востока Беларуси | 146 |
| Сидорик И. В., Зинченко А. В., Плотников В. Г., Дидоренко С. В. Новый сорт сои Ивушка | 149 |
| Тарашкевич Ю. С. Конструирование видоспецифичных праймеров для гетероферментативных бактерий рода <i>Lactobacillus</i> | 151 |
| Чернобай С. В., Мельник В. С. Методы создания нового селекционного материала тритикале | 154 |
| Чернобай Ю. А. Наследование элементов продуктивности колоса у гибридов F ₁ пшеницы мягкой озимой | 157 |
| Шпак Т. Н., Мельниченко А. В. Проявление хозяйственно ценных признаков у риса | 159 |

Секция 3. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

| | |
|---|-----|
| Арехова А. А., Войтенко О. С., Войтенко Л. Г. Разработка технологии производства кисломолочного продукта лечебно-профилактического направления | 162 |
| Арехова А. А., Войтенко О. С., Войтенко Л. Г. Динамика физико-химических свойств молочного продукта при использовании бактерий-пробиотиков | 164 |
| Ермекова А. Ш., Жумагалиева Г. М. Особенности мясной продуктивности молодняка овец казахской тонкорунной породы крестьянского хозяйства «Бірлесу» | 167 |
| Коваленко Т. В., Сорокина С. В. Использование овощных добавок для обогащения кисломолочных продуктов | 169 |
| Кудрявец Н. И. Продуктивность кур-несушек кросса «Декалб Уайт» при использовании различных вариантов размещения светодиодного освещения | 172 |
| Моисеева Н. С. К вопросу о значении функциональных продуктов питания | 175 |
| Морозов В. А. Физико-химические и технологические свойства молока коров при скармливании энергетических добавок | 177 |
| Нурдаулет А. К., Омбаев А. М., Жумагалиева Г. М. Особенности мясной продуктивности молодняка овец казахской тонкорунной породы крестьянского хозяйства «Мерей» | 181 |
| Орлов И. А. Сравнительная характеристика использования минеральных добавок трепел и цеолит в опытах <i>in vivo</i> | 187 |
| Рахметова Б. Б., Омбаев А. М., Жумагалиева Г. М. Оценки баранов тонкорунных пород овец по качеству потомства | 190 |
| Тертыченко К., Войтенко О. С., Войтенко Л. Г. Изучение физико-химических показателей мясных консервов | 192 |
| Толкачѳв Е. В., Шкалова И. П. Промышленный вылов судака в Горьковском и Чебоксарском водохранилищах | 195 |
| Хастаева А. Ж., Смагулов А. К., Жамурова В. С. Жирнокислотный состав молока коров Голштинской породы летнего периода лактации | 199 |
| Ширьбекова А. С., Жумагалиева Г. М. Морфологические показатели мяса тонкорунных овец | 202 |

Секция 4. СЕЛЕКЦИЯ ЖИВОТНЫХ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

| | |
|--|-----|
| Айткулова А. Изучение сроков исчезновения поствакцинальных противобруцеллезных антител у телок случного возраста, иммунизированных вакциной из шт. В. Abortus 19 | 205 |
| Беспалый А. В., Дегтярик С. М. Антигельминтная эффективность различных способов применения препарата «Диплоцид» при диплостомозе у рыб семейства карповые в лабораторных условиях | 209 |
| Власенко А. А., Лунова А. В. Пассалуроз кроликов: распространение, лечение и профилактика | 212 |
| Воронова Я. В., Уколов П. И. Сравнительная оценка эффективности применения препаратов при кокцидиозе у кроликов | 214 |
| Гриценко К. К., Смергина М. А. Особенности пространственного распределения трихинеллеза на территории Новосибирской области | 217 |
| Калуга И. А. Краткая лимнологическая оценка рыбных прудов Южного Урала | 221 |
| Косив А. Б., Карлаш Ю. В. Аллотропная модификация углерода как система для целевой доставки лекарств | 225 |
| Лебедева Е. А., Кавардакова О. Ю. Продуктивные признаки коров в зависимости от иммуногенетического сходства с быками-производителями | 227 |
| Литвинов Р. Д., Вороков В. Х., Усенко В. В. Динамика концентрации глюкозы в крови свиней при различных условиях предубойной выдержки | 230 |
| Майлыбаева А. М., Тулемисова Ж. К., Табынов К. К., Рыскельдинова Ш. Ж., Кыдырбаев Ж. К. Определение протективности, сроков наступления и продолжительности иммунитета у овец и коз, привитых векторной вакциной против бруцеллеза мелкого рогатого скота | 232 |
| Мусоев А. М., Султан Б. С. Предупреждение заражения жвачных животных трематодами (семейство Fasciolidae) | 234 |
| Мухпулова Г., Мауланов А. З. Патоморфологические изменения при гистомонозе кур | 237 |
| Нурходжаев Н., Базарбаев Р. Результаты исследования птиц на инфекционный бронхит кур в отдельных регионах Республики Казахстан | 243 |
| Отавина Р. В. Изучение репаративной регенерации дождевого компостного червя «старатель» (<i>Eisenia Foetida</i>) | 245 |
| Паули А. С., Фаткуллин Р. Р. Общие представления о механизме нарушения обменных процессов в организме коров | 248 |
| Пирог Т. П., Гейченко Б. С., Зварыч А. О. Обработка фруктов и овощей поверхностно-активными веществами <i>Rhodococcus erythropolis</i> ИМВ Ас-5017 для продления срока хранения | 250 |
| Романишко Е. Л., Михайлова М. Е. Генетическая характеристика белорусских популяций свиньи домашней с помощью расширенной панели 20 микросателлитных маркеров | 253 |
| Смергина М. А. Некоторые аспекты эпидемической и эпизоотической ситуации по токсокарозу в границах Новосибирской области | 256 |
| Старовойтова С. А. Кобиотики – новое слово в технологии пробиотиков | 261 |
| Стоблякова А. Д., Лифенцова М. Н. Дикроцелиоз крупного рогатого скота: распространение, лечение, профилактика | 263 |
| Тимошенко Р. Ю., Фотина Т. И., Назаренко С. Н. Определения токсичности и относительной биологической ценности мяса цыплят-бройлеров при оптимизации рационов хелатными микроэлементами | 265 |

| | |
|---|-----|
| Трачук Г. С., Лысенко Ю. А. Иксодидозы домашних животных: лечение и профилактика | 268 |
| Трошкина Е. И. К вопросу эпидемической и эпизоотической ситуации описторхоза в городе Новосибирске..... | 270 |
| Туміловіч Г. А. Структурна-функцыянальныя змены нервовага апарату рубца пры ацыдозе ў кароў | 273 |
| Цируль Г. П. Оценка безвредности экспериментального препарата «Хромарцин» с использованием инфузорий | 276 |
| Якимов Ф. Д., Нечаева Т. А. Морфо-биологическая характеристика молоди и маточного стада ропшинского карпа в ФГБУ ФСГЦР (Ленинградская область) | 279 |
| Сергейчук Е. А. Трофическая специализация жесткокрылых береговых сообществ озера «Оршанское» г. Горки Могилевской области | 282 |

Научное издание

МОЛОДЕЖЬ И ИННОВАЦИИ – 2019

Материалы Международной научно-практической
конференции молодых ученых

г. Горки, 29–31 мая 2019

В двух частях

Часть 1

Редактор *Е. П. Савиц*
Технический редактор *Т. В. Серякова*
Компьютерный набор и верстка *Т. В. Серяковой*

Подписано в печать 29.05.2019. Формат 60×90 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 16,86. Уч.-изд. л. 14,89.
Тираж 20 экз. Заказ.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в ОАО «Типография БГСХА».
Ул. Тимирязева, 10, 213407, г. Горки.