

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»*

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА***

*СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ПО МАТЕРИАЛАМ  
XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 27 марта, 15 мая 2015 года)

***АГРОНОМИЯ  
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ  
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ***

*Гродно  
ГГАУ  
2015*

УДК 631.5 (06)

632 (06)

664 (06)

ББК 4

С 56

**Современные** технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ, 2015. – 370 с.

ISBN 978-985-537-065-0

Сборник содержит материалы по актуальным проблемам развития АПК в области агрономии, защиты растений и технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, представленные учеными и производственниками Беларуси, Украины, России.

УДК 631.5 (06)

632 (06)

664 (06)

ББК 4

*Ответственный за выпуск*  
*кандидат сельскохозяйственных наук В. В. Пешко*

ISBN 978-985-537-065-0

© Коллектив авторов, 2015  
© УО «ГГАУ», 2015

# АГРОНОМИЯ

УДК 635.755:631.8(047.31)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ТМИН ОБЫКНОВЕННЫЙ

**Алексеев В. Н., Обухович А. Э.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Пряности, в том числе тмин обыкновенный, применяются в производстве многих пищевых продуктов. Содержащиеся в пряно-ароматических растениях ароматические эфирные масла, глюкозиды и вкусовые вещества улучшают органолептические свойства продуктов, возбуждают аппетит и деятельность пищеварительных органов, усиливают усвояемость питательных веществ, благоприятно влияют на деятельность нервной и сердечно-сосудистой систем, а также на общее психическое состояние человека. Кроме того, многие пряно-ароматические растения являются природным источником биологически активных веществ, которые используются при создании пищевых добавок лечебно-профилактического назначения, повышающих сопротивляемость организма неблагоприятным воздействиям среды и служащих профилактическим средством против болезней. Большинство пряностей активизируют вывод из организма различного рода шлаков, служат катализаторами ряда ферментных процессов. В современной пищевой отрасли для придания готовым изделиям приятного аромата широко применяют ароматизаторы, которые могут иметь как природное, так и синтетическое происхождение. В последние годы отмечается усиленный приток на белорусский рынок зарубежных продуктов и компонентов для производства пищевой продукции, которые не всегда безопасны для здоровья человека. Закупка импортных пряностей сопряжена с расходом значительных валютных средств [3, 4, 5].

В тмине обыкновенном содержится эфирное масло, которое состоит из лимонена, карвеола, дигидрокарвона и в значительной мере из карвона. Кроме того, следует упомянуть жирное масло (около 15%), углеводы, белок, немного дубильных веществ, флавоноиды и смолу.

В Республике Беларусь имеются возможности освоения собственного производства пряно-ароматического сырья и замены им некоторых классических пряностей, синтетических ароматизаторов и консервантов в различных видах пищевой продукции [1, 5].

Тмин растет на разных почвах, но предпочитает супесчаные и легкосуглинистые с достаточным содержанием перегноя. Заболоченные почвы с кислой реакцией и высоким залеганием грунтовых вод непригодны. Отзывчив на органические и минеральные удобрения [2, 3].

Внедрение современных технологий возделывания лекарственных и пряно-ароматических растений предполагает снижение себестоимости и повышение качества сырья, что повысит его конкурентоспособность как на внутреннем, так и на внешних рынках.

В настоящее время еще не до конца изучены некоторые вопросы технологии возделывания пряно-ароматических растений. В связи с этим разработка научной системы применения микроудобрений и регуляторов роста и их агрохимические испытания на посевах тмина в почвенно-климатических условиях западного региона Беларуси достаточно актуальны.

Сорт тмина обыкновенного Корона. Предшественник – яровой ячмень. Норма высева 3-4 млн. всхожих семян/га. Способ посева широкорядный (45+10 см).

Повторность в опытах четырехкратная. Общая площадь делянки 35 м<sup>2</sup>, учетная – 16,8 м<sup>2</sup>. Варианты размещены рендомизированным методом.

В опытах, проводимых на агродерново подзолистой типичной легкосуглинистой почве на фоне N<sub>25</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>, изучалось влияние различных схем и норм внесения азота: 150, 200, 250 кг/га д.в., а также совместно с азотом внесение микроэлементов и гумата торфа. Схема внесения азота: одно-, двух- и трехкратное.

Результаты исследований (2012-2013 гг.) показали, что трехкратное внесение азота на второй год жизни растения тмина обыкновенного было более эффективным, чем двухкратное при всех нормах применяемых азотных удобрений. Введение в состав некорневой подкормки микроэлементов (бор, цинк, медь), а также гумата торфа регулятора роста достоверно повысило урожайность семян по сравнению с теми вариантами, где вносилось только азотное удобрение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В. Н., Валеватый Ю. Н. «Взделывание тмина обыкновенного в Гродненской области» XVмеждунар. науч. практ. конф. «Современ. техн. с/х производства», УО «ГТАУ», Гродно, 2012. С. 4-6.
2. Алексеев В. Н., Немшон А. В. «Состояние и перспективы возделывания пряно-ароматических культур в Гродненской области», XIVмеждунар. науч. практ. конф.«Современ. техн. с/х производства», УО «ГТАУ», Гродно, 2011. С. 123-125.
3. Аутко А. А., Забара Ю. М., Степура М.Ф. и др. Современные технологии производства овощей в Беларуси. – Мн.: «Типография «Победа», 2005, – 271 с..
4. Аутко А. А. Технология возделывания овощных культур. – Мн.: ООО Красико-Принт, 2001. с.98.

УДК 519.83:634.11(476)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСОВ ОПТИМИЗАЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЯБЛОНИ**

**Ананич И. Г., Бруйло А. С., Шешко П. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Изменяющиеся погодно-климатические условия, повышение цен на материальные и энергетические ресурсы, а также растущие требования к поддержанию качества окружающей среды и безопасного снабжения населения экологически чистой продукцией приводят к необходимости пересмотреть традиционную систему минерального питания плодовых деревьев. Одним из приемов эффективного управления процессами роста, развития и плодоношения плодового дерева является применение минеральных удобрений некорневым способом, что позволяет поставлять элементы минерального питания для растений в доступных формах и в кратчайшие сроки.

Работы отечественных и зарубежных ученых убедительно свидетельствуют о том, что некорневое внесение водорастворимых минеральных удобрений оказывает существенное влияние на урожайность деревьев яблони, а также размер и массу плодов. Вместе с тем в настоящее время явно недостаточно исследований по взаимосвязи влияния различных сроков и кратности внесения комплексных водорастворимых удобрений на урожайность многолетних насаждений. Все это и послужило основанием для закладки соответствующих полевых опытов.

Исследования проводились в 2010-2012 гг. в яблоневом саду интенсивного типа 2007 г. посадки. Объектом исследования являлись деревья яблони сорта Алеся. В качестве источника макро- и микроэлементов изучались различные формы удобрений торговой марки "Растворин" Буйского химического завода (Россия).

В рамках полевого опыта было изучено 15 различных вариантов, различающихся как дозами основного внесения NPK, так и количеством опрыскиваний раствором.

Известно, что на урожайность сельскохозяйственных культур большое влияние оказывает погодно-климатический фактор. В результате чего мы наблюдаем сильную вариабельность урожайности по го-

дам. Учитывая большую зависимость результатов опыта от погоды, целесообразно представить опытные данные в виде статистической игры. В этом случае первый игрок (исследователь) будет иметь 15 различных стратегий применения водорастворимых удобрений. Что касается второго игрока (погоды), то он располагает тремя стратегиями. При этом второй игрок не выбирает свои стратегии сознательно. Для обоснования наилучшего варианта применения водорастворимых удобрений нами были использованы различные статистические критерии.

В частности, критерий Лапласа учитывает максимальную среднюю урожайность в среднем за 3 года. Согласно критерия Лапласа, 10 вариант опыта является наилучшим. В этом случае будет получено яблочек сорта Алеся в среднем 123,7 ц/га.

Особенность критерия Вальда заключается в том, что выбирается та стратегия, которая в наихудших условиях дает возможность получить максимальную урожайность плодов. Критерий Вальда показал, что пятый вариант опыта будет оптимальным.

Расчет наилучшей стратегии с помощью критерия Сэвиджа состоит из двух этапов. На первом этапе необходимо рассчитать матрицу рисков. Для этого находится разность между максимальной урожайностью в конкретном году и остальными значениями урожайности того же года. После этого определяется максимальное значение риска по каждой стратегии. Та стратегия, по которой риск будет минимальным, принимается в качестве оптимальной.

Критерий Гурвица предполагает расчет по каждой стратегии выражения:

$$S_i = \lambda \cdot \min a_{ij} + (1 - \lambda) \cdot \max a_{ij},$$

где  $i$  – номер опыта (стратегии);

$\min a_{ij}$ ,  $\max a_{ij}$  – минимальная и максимальная, соответственно, урожайность по  $i$ -й стратегии;

$\lambda$  – коэффициент, который находится в интервале  $[0..1]$ . Конкретное значение данного коэффициента выбирается субъективно.

После расчета  $S_i$  по каждой стратегии выбирается максимальное его значение, что и укажет на наилучший вариант использования удобрений.

С помощью критериев Сэвиджа и Гурвица ( $\lambda=0,5$ ) мы доказали, что пятый вариант опыта также будет наиболее эффективным.

Таким образом, расчеты показывают, что для получения высокой урожайности яблони необходимо использовать 6-кратную некорневую подкормку 1%-м раствором на фоне основного внесения  $N_{90}P_{60}K_{90}$ . В этом случае будут получены наивысшие результаты независимо от влияния погодных-климатических факторов.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ**

**Ануфрик О. М., Броско О. С., Рыбак А. Р.**

РУП «Гродненский ЗИР НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Главнейшим резервом увеличения количества и качества пивоваренного ячменя является дальнейшее совершенствование технологии его возделывания. Зерно пивоваренного ячменя хорошего качества можно получить при выполнении всего комплекса научно обоснованных приёмов его возделывания с учётом зональных особенностей отдельных районов, специфики сортов и требований пивоваренной промышленности [1].

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2007-2009 гг. Почва дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м мореным суглинком, характеризуется следующими агрохимическими показателями: pH – 5,5; содержание  $P_2O_5$  – 236,  $K_2O$  – 150 мг/кг почвы, гумуса – 1,3%. Предшественник – картофель. Обработка почвы проведена согласно отраслевому регламенту возделывания ячменя. Посев проведен сеялкой Wintersteiger с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян на гектар. Общая площадь делянки 27 м<sup>2</sup>, учетная – 25 м<sup>2</sup>. Повторность опыта четырехкратная. Объект исследования – пивоваренный ячмень сорта Бровар.

Обработка посевов ячменя фунгицидами согласно схеме опыта включала в себя четыре варианта: 1 – без фунгицидов; 2 – обработка препаратом альто-супер (0,4 л/га) в фазу флаг листа; 3 – обработка фунгицидом фалькон (0,5 л/га) в фазу флаг листа; 4 – применялась 2-кратная обработка препаратами: фалькон (0,5 л/га) в фазу выхода в трубку и в фазу флаг листа амистар – экстра (0,5 л/га).

В результате проведенных исследований установлено, что для защиты посевов ячменя сорта Бровар от болезней в почвенно-климатических условиях Гродненской области применение фунгицидных обработок оказывает положительное действие на продуктивность ячменя. Если в контрольном варианте урожайность составила 39,0 ц/га, то применение изучаемых схем защиты позволило получить прибавку на уровне 2,1-3,8 ц/га. В наших исследованиях не выявлено существенных различий между применением фунгицидов альто супер и фалькон, продуктивность ячменя при этом составила 41,1 и 41,6 ц/га

соответственно. Двукратная обработка с применением фунгицидов фалькон в фазу выхода в трубку и амистар экстра в фазу флаг листа обеспечила получение максимальной урожайности культуры – 42,8 ц/га, прибавку к контролю – 3,8 ц/га.

В настоящее время большое значение придаётся проблеме качества пива, которое в значительной степени зависит от качества пивоваренного ячменя, в первую очередь, от содержания белка. За годы исследований не было выявлено влияние фунгицидов на содержание белка в зерне ячменя. Этот показатель по вариантам опыта варьировал от 11,5 до 12,0%.

Расчет экономической эффективности применения различных схем защиты свидетельствует о том, что наиболее целесообразной для защиты посевов ячменя сорта Бровар от болезней в почвенно-климатических условиях Гродненской области является обработка фунгицидом фалькон в дозе 0,5 л/га. При применении данного препарата был получен самый высокий чистый доход (28,2 USD), а рентабельность составила 116%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сенченко В. Г. Рекомендации по уходу и уборке пивоваренного ячменя // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 4. – С. 2-8

УДК 633.853.494«324»:631[51+559]

### **РОЛЬ ОСНОВНЫХ АГРОПРИЕМОВ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА**

**Апресян О. Г.<sup>1</sup>, Булавин Л. А.<sup>1</sup>, Леонов Ф. Н.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»  
г. Жодино, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время в Беларуси большое внимание уделяется возделыванию рапса, уборочные площади которого в 2014 г. составили 394 тыс. га, в то время как в 1995 г. эта культура занимала лишь 48 тыс. га, т.е. в 8,2 раза меньше. Для повышения продуктивности этой культуры важно знать характер влияния основных агроприемов на рост и развитие растений.

Исследования, проведенные на среднекультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (гумус – 1,94-2,01, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 141-

152 мг/кг,  $K_2O$  – 150-161 мг/кг почвы, рН – 6,0-6,2), показали, что наибольшая урожайность маслосемян озимого рапса при уборке соломы предшественника с поля (30,5 ц/га) была получена по вспашке при двукратном использовании азота ( $N_{100+100}$ ). Безотвальная обработка почвы (чизелевание) при таком уровне азотного питания растений существенно не уступала по урожайности этой культуры по вспашке, в то время как мелкая (дискование) вызывала снижение этого показателя в среднем на 4,3%. При использовании соломы предшественника на удобрение и внесении оптимальной дозы азота ( $N_{100+100}$ ) урожайность маслосемян по вспашке составила 31,8 ц/га, а по чизелеванию и дискованию при таком уровне азотного питания растений этот показатель снижался на 3,1 и 5,0%. Использование соломы предшественника на удобрение не оказывало отрицательного влияния на урожайность маслосемян озимого рапса, увеличивая этот показатель по вспашке не более, чем на 1,1-4,3%, чизелеванию – 0,7-2,7%, дискованию – 2,8-4,2%.

Несомненный интерес при возделывании озимого рапса представляет применение отечественного регулятора роста фитовитал, использование которого было наиболее эффективным при внесении в фазу бутонизации растений (0,6 л/га). Прибавка урожайности маслосемян по сравнению с контролем составила в этом случае 13,5%, что соответствовало уровню, полученному при использовании зарубежного препарата эколест моно бор (1,0 л/га). Применение фитовитала в фазу начало стеблевания растений и двукратно в фазы стеблевания и бутонизации было менее эффективным и приводило к увеличению урожайности лишь на 7,1 и 11,7%.

Изучаемые элементы технологии возделывания озимого рапса существенно различались по влиянию на развитие растений и элементы структуры урожая. Наибольшая полевая всхожесть семян (79,4%) отмечалась при возделывании его по вспашке и уборке соломы предшественника с поля. Замена вспашки чизелеванием снижала этот показатель на 0,8-1,8%, дискованием – на 10,1-11,1%, а использование соломы на удобрение – на 6,8-10,4% в зависимости от способа основной обработки почвы. Перезимовка растений озимого рапса по вспашке составила в зависимости от использования соломы предшественника 86,2-88,0%, чизелеванию – 83,4-84,5%, дискованию – 81,3-90,5%. Под влиянием использования соломы на удобрение отмечалось увеличение перезимовки растений на 1,1-9,2%.

Наибольшее влияние на количество стручков на растениях озимого рапса оказало внесение азотных удобрений, увеличивая этот показатель при повышении их дозы с  $N_{120}$  до  $N_{200}$  на 18,5-29,3% в зависимости от способа обработки почвы и использования соломы на удобре-

ние. Применение регулятора роста фитовитал способствовало повышению количества стручков на 10,9-20,4%, использование соломы предшественника на удобрение – на 0,7%, а замена вспашки чизелеванием и дискованием уменьшила этот показатель на 2,7-9,2%. Под влиянием указанных выше факторов количество семян в стручке также возрастало соответственно на 17,9-31,3; 7,6-12,1; 0,1 и 1,3-3,9%, а масса 1000 семян – на 20,1-28,1; 4,7-9,2; 1,5 и 1,4-6,8%.

Содержание белка в маслосеменах озимого рапса при внесении возрастающих доз азота ( $N_{100-200}$ ) увеличивалось в зависимости от использования соломы предшественника и способа обработки почвы на 0,5-1,7%. Под влиянием применения регулятора роста фитовитал этот показатель повышался по сравнению с контролем, в зависимости от срока внесения препарата, на 0,7-1,2%. Способы обработки почвы изменяли содержание белка в маслосеменах не более, чем на 0,1-0,5%, а использование соломы на удобрение – на 0,1%. Содержание жира в маслосеменах под влиянием азотных удобрений уменьшалось на 0,1-0,5%. Применение препарата фитовитал снижало этот показатель на 0,4-1,1%, способы обработки почвы – на 0,8-2,0%, а использование соломы предшественника на удобрение – на 0,1%.

УДК 633.527.52:633.14 «324»(476)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ РЖИ В СЕЛЕКЦИИ НА ГЕТЕРОЗИС**

**Артюх Д. Ю., Бирюкович Т. В.**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»  
г. Жодино, Республика Беларусь

Гетерозисная селекция относится к одному из эффективных методов селекции, направленных на создание высокоурожайных сортов озимой ржи, обладающих комплексом ценных свойств. Получение самоопыленных линий с высокой комбинационной способностью и слабым проявлением инбредной депрессии в поколениях является одним из основных условий создания гетерозисных гибридов.

Цель исследований – провести оценку самоопыленных линий на общую и специфическую комбинационную способность для перспективы использования лучших в гетерозисной селекции.

Питомник поликросса был заложен согласно общепринятой методике, главным условием соблюдения которой было равноправное опыление всех инцухт-линий. Посев проведен в оптимальный срок –

19 сентября, площадь делянки 1 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная. Тестером в питомнике поликросса служила смесь семян всех линий.

Материалом для работы служили 100 самоопыленных линий (I<sub>7-9</sub>) в питомнике поликросса.

В результате исследований было выделено 20 инцухт-линий со средней и высокой степенью ОКС (110,0-119,4%) и СКС (106,9-116,1%) (табл.).

Таблица – Характеристика отдельных инбредных линий, питомник поликросса, 2014 гг.

Название линии	Урожайность, г/м.п.	ОКС	СКС
С/л 7	71,3	118,2	115,0
С/л 11	66,3	110,0	106,9
С/л 13	68,4	113,4	110,3
С/л 22	68,5	113,6	110,5
С/л 23	70,9	117,6	114,4
С/л 29	71,4	118,4	115,2
С/л 37	66,3	110,0	106,9
С/л 41	67,0	111,1	108,1
С/л 44	68,0	112,8	109,7
С/л 51	68,7	113,9	110,8
С/л 57	66,4	110,1	107,1
С/л 62	70,0	116,1	112,9
С/л 75	71,6	118,7	115,5
С/л 77	69,1	114,6	111,5
С/л 86	67,6	112,1	109,0
С/л 89	72,0	119,4	116,1
С/л 90	66,5	110,3	107,3
С/л 95	71,6	118,7	115,5
С/л 96	69,3	114,9	111,8
С/л 98	69,3	114,9	111,8
Средняя урожайность по питомнику		60,3	
Урожайность тестера		62,0	НСР <sub>0,05</sub> =2,2

Анализ комбинационной способности по признаку «урожайность зерна» показал, что высокой и стабильной оценкой эффектов общей комбинационной способности характеризуются следующие самоопыленные линии: С/л 7, С/л 23, С/л 29, С/л 62, С/л 75, С/л 77, С/л 89, С/л 95. Учитывая такую высокую ОКС данных линий, можно предположить, что в перспективе они могут быть использованы как для синтеза высокогетерозисных гибридных комбинаций различных типов сложности, так и для создания синтетических популяций с последующим отбором из них линий с высоким комбинационным потенциалом.

У ржи более четко выражена специфическая комбинационная способность, поэтому подбор линий рекомендуется проводить после

проверки их и по уровню СКС, которую они могут проявить в конкретных комбинациях скрещивания.

В наших исследованиях высокий уровень ОКС инбредных линий совпал с высоким проявлением их СКС, следовательно, данные линии являются хорошим исходным материалом для дальнейшей гибридной селекции.

УДК 633.521: 631.526.32.001.4

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Бабич Б. И., Макаро В. М., Гавриков С. В.**

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

На полях хозяйств Гродненской области ежегодно возделывают 11-15 сортов льна-долгунца. Основные площади в последние годы занимали сорта: Табор, Ализе, Василек, Блакит, Вита, Могилевский, Сюзанна. Однако сорта льна, обладая достаточно высокой потенциальной урожайностью, в производственных условиях, как правило, показывают более низкие ее уровни. Во многом это связано с тем, что сорт не может реализовать свой потенциал в определенных почвенно-климатических условиях.

Для оценки сорта по показателям экологической адаптивности (способности обеспечивать высокую продуктивность в конкретных условиях внешней среды) и стабильности проводится экологическое испытание [1].

Целью наших исследований было определение по хозяйственно-биологическим показателям наиболее продуктивных сортов льна-долгунца для почвенно-климатических условий Гродненской области.

Исследования проводились в 2011-2013 гг. на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» на окультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая:  $pH_{КС1}$  – 5,2-5,7, содержание гумуса – 0,97-1,35%,  $P_2O_5$  – 278-342 мг/кг,  $K_2O$  – 153-211 мг/кг почвы. Содержание микроэлементов: бора – 0,59-0,62 мг/кг, цинка – 1,4-1,8 мг/кг почвы. Предшественник льна – озимое тритикале. Норма высева – 20 млн. всхожих семян на гектар. Повторность опыта –

четырёхкратная, общая площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>, учетная – 16 м<sup>2</sup>. В полевом опыте изучали 11 сортов льна-долгунца: Вита, Левит 1, Ярок, Ива, Е-68, Блакит, Могилевский, Ализе, Сюзанна, Табор и Василек.

На основании результатов исследований льна-долгунца в почвенно-климатических условиях западной части республики можно сделать вывод о том, что продуктивность льна определялась как сортовыми особенностями, так и условиями внешней среды (таблица).

Таблица – Продуктивность льна-долгунца (среднее 2011-2013 гг.)

Сорт	Урожайность, ц/га		
	треста	волокно	семена
раннеспелые			
Вита	40,2	9,4	6,0
Ярок	43,2	10,4	6,6
Левит-1	39,6	9,6	5,9
среднеспелые			
Ива	45,3	10,9	6,6
Е-68	40,0	9,1	5,7
Блакит	44,8	11,1	7,4
позднеспелые			
Могилевский	41,0	10,1	7,9
Ализе	44,2	11,1	9,6
Василек	47,6	12,0	8,5
Табор	48,0	12,1	8,7
Сюзанна	50,7*	13,5*	7,5*

\* – два года изучения (2012-2013 гг.)

В среднем за годы исследований среди изучаемых сортов льна-долгунца наиболее урожайными по тресте и волокну были позднеспелые сорта Василек, Табор и Сюзанна, сформировавшие урожай тресты 47,6-50,7 ц/га и волокна 12,0-13,5 ц/га. Максимальная семенная продуктивность также отмечена у позднеспелого сорта Ализе, который сформировал урожай семян в размере 9,6 ц/га. Следует отметить, что сорт Табор был и наиболее устойчивым к полеганию (4,8 балла).

Раннеспелые и среднеспелые сорта оказались менее продуктивными по отношению к сортам Василек, Табор и Сюзанна на 2,8-11,1 ц/га тресты и на 0,9-4,4 ц/га волокна. Такая же тенденция прослеживалась и по семенам. Урожайность всех позднеспелых сортов была выше, чем у раннеспелых и среднеспелых на 0,1-3,9 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

Богдан, В. З. Экологическое испытание и оценка сортообразцов льна-долгунца на устойчивость к фузариозному увяданию / В. З. Богдан, Т. М. Богдан, П. М. Полонечкая // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – №1. – С. 65-69.

УДК: 635.1/.8:[631.67:631.81.095.337]

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ОРОШЕНИИ**

**Берестовский А. С., Степура М. Ф.**

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

При любом технологическом процессе в отрасли овощеводства важной проблемой является снижение трудовых затрат и повышение рентабельности производства продукции. Система применения удобрений должна не только обеспечивать высокую урожайность качественной товарной продукции, но и быть экономически обоснованной. Анализ показателей экономической эффективности позволяет определить оптимальные виды и дозы удобрений под овощные культуры [1, 4]. Как отмечал Гануш Г.И. [2], в большинстве хозяйств при выращивании овощных культур вносят в основном простые виды удобрений, которые требуют дополнительных затрат трудо- и энергоресурсов по сравнению с внесением комплексных макро- и микроудобрений.

По статистическим данным, изменение площади посевов столовых корнеплодов в Республике Беларусь за последние 5 лет значительно изменились, так, площадь под свеклой столовой сократилась на 1214 га и под морковью столовой – на 608 га. Валовый сбор корнеплодов свеклы снизился на 10,9 тыс. т, в то время как моркови увеличился на 33,6 тыс. т. В 2014 г. свекла столовая занимала площадь 1585 га, морковь столовая – 2163 га, а валовый сбор корнеплодов составил 43,4 и 98,4 тыс. т соответственно.

В настоящее время в овощеводстве прослеживается тенденция к снижению внесения органических удобрений в 2,2 раза относительно оптимальной потребности, составляющей 14,4 т/га, что не удовлетворяет в полной мере потребность столовых корнеплодов в микроэлементах. В связи с этим, разработка экономически эффективной системы применения удобрений, включающей широкий спектр видов и доз макро- и микроудобрений, весьма актуальна при выращивании столовых корнеплодов на дерново-подзолистых почвах легкого и среднего гранулометрического состава при орошении.

Экономическая эффективность рекомендуемых агроприемов возделывания свеклы столовой и моркови столовой рассчитывалась по общепринятым методикам [3].

В результате проведенных исследований установлена высокая экономическая эффективность производства столовых корнеплодов при орошении, что обуславливает получение продукции свеклы столовой и моркови столовой с себестоимостью 713-749 и 670-716 руб./кг соответственно. При рентабельности производства 29-32% для свеклы столовой и 36-39% для моркови столовой.

Внесение различных форм микроэлементов совместно с внесением дробных доз азотных удобрений при некорневых подкормках свеклы столовой оказало положительное влияние на совокупность исследуемых показателей, поскольку чистый доход с 1 га и рентабельность производства в основном оказались выше на 2,1-4,7 млн. руб. или на 4-8% соответственно, по сравнению с показателями 10,2 млн. руб. и 20% рентабельности, полученных по дозе  $N_{104}P_9K_{152}+N_7+N_8$  без применения микроэлементов. По наиболее оптимальной дозе удобрений  $N_{104}P_9K_{152}+N_7+N_8+(Co+Mn+Cu+Fe)_{0,25+0,2}$  (микроэлементы в форме наночастиц), прибавка урожайности корнеплодов свеклы столовой составила 33,6 т/га, расчетный чистый доход 17,7 млн. руб./га и рентабельность производства 32%.

По моркови столовой наибольшие показатели выявлены по дозе комплексных минеральных удобрений  $P_{72}K_{114}N_{78}+N_3+N_3$  в сочетании с микроэлементами Co, Mn, Cu и Fe, представленных в форме наночастиц. Указанная доза удобрений обеспечивает получение наибольшего расчетного чистого дохода 20,2 млн. руб./га. Увеличение чистого дохода по отношению фоновому варианту составила 14,5 млн. руб./га, рентабельность производства 39%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Экономическая эффективность применения удобрений в полевых севооборотах / В. Н. Босак, Т. М. Германович // Материалы междунар. науч.-практ. конф. и IV съезда почвоведов. – Минск, 2010. – Ч. 2. – С. 21-25.
2. Гануш, Г. И. Организационно-экономические факторы повышения эффективности овощеводства / Г. И. Гануш. – Минск: БелНИИЭИ АПК, 1997. – 144 с.
3. Методика определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирование урожая сельскохозяйственных культур / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск, 1988. – 30 с.
4. Степуро, М. Ф. Экономическая эффективность применения минеральных удобрений при выращивании капусты белокочанной на сидеральном и сидеральнонавозном фонах / М. Ф. Степуро, Г. И. Гануш, А. В. Ботько // Современное состояние и перспективы инновационного развития овощеводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., п. Самохваловичи, 8-11 июля 2014 г. / редкол.: В. Ф. Карпович [и др.]. – Минск, 2014. – С. 123-126.

## ИСПЫТАНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ НАНОПЛАНТ НА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВАХ

Бирюкович А. Л.<sup>1</sup>, Азизбемян С. Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – РУП «Институт мелиорации»

г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси»

г. Минск, Республика Беларусь

Во многих странах (в т. ч. и в Беларуси) биологический потенциал растений используется менее чем на 50%. Одна из причин – потери от стрессовых факторов (неблагоприятных погодных и почвенных условий, болезней). Энергия роста, всхожесть, развитие растений, их урожайность, антистрессовая устойчивость – все это зависит от активности комплекса ферментов, синтез которых невозможен без микроэлементов. Сельское хозяйство Беларуси испытывает дефицит в обеспеченности микроудобрениями (в основном импорт).

В последнее десятилетие в мировой практике солевые и хелатные микроудобрения активно заменяются на более эффективные и менее токсичные препараты на основе наночастиц микроэлементов.

Сейчас в мировой практике используются микроудобрения на основе наночастиц, нерастворимых соединений элементов с размером 2÷40 нм, свободно проникающих через мембрану к внутриклеточным органеллам для участия в синтезе белков-ферментов, необходимых для ускорения обменных процессов в растении. При этом расход наноудобрений существенно ниже, чем традиционных форм.

Наноплант испытан на зерновых, овощных, зернобобовых, плодовых культурах, рапсе, льне, картофеле, цветах для инкрустации семян, некорневых подкормок и зарегистрирован для применения в республике. Состав, не менее: Со – 0,36 г/л; Мп – 0,36; Сu – 0,43; Fe – 0,60 г/л.

Испытания этого микроудобрения на многолетних травах не проводились.

Гипотеза. Медленно усваиваемая оболочка из биогенного полимера обеспечивает пролонгированное действие Нанопланта, что должно обеспечить его высокую эффективность при частом скашивании трав дольше других культур, находящихся в фазе кущения.

Исследования провели на дерново-глеевой связно-супесчаной мелиорированной почве с содержанием гумуса – 3,0%, рН – 5,8 содержание подвижных фосфора – 330, калия – 385 мг/кг почвы (Смолевичский

р-н, Минская обл.). Объект исследований. Травостои 4-го года жизни: злаковый (овсяница красная, райграс пастбищный, мятлик луговой, тимофеевка луговая) и бобово-злаковый с клевером ползучим. Способ использования – 4 укоса.

Удобрение  $P_{40}K_{90}$  вносили весной. Азотные удобрения – по  $N_{30}$  и  $N_{45}$  весной и после 1, 2 и 3 укосов (за сезон  $N_{120}$  и  $N_{180}$ ) вносили на злаковых травостоях и после 1, 2 и 3 укосов (за сезон  $N_{90}$  и  $N_{135}$ ) – на бобово-злаковых.

Наноплант вносили весной и после 1, 2 и 3 укосов при высоте травостоя 3-5 см с нормой по 100 и 150 мл/га. Внесение проводили ранцевым опрыскивателем с нормой расхода воды 350 л/га.

Площадь делянки – 26,8 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная.

Применение Нанопланта на злаковом травостое достоверно повышало урожайность абсолютно-сухой массы контролю ( $H_2O$ ). Максимальная прибавка получена при внесении Нанопланта дважды (100+100) мл/га весной в фазу кущения и после 1-ого укоса. При увеличении дозы азотных подкормок с  $N_{120}$  до  $N_{180}$  эффективность применения Нанопланта мало изменялась. Так, при внесении дозы  $N_{120}$  за сезон прибавка к контролю от внесения Нанопланта в дозе 200 мл/га составила 21,4%, а на фоне  $N_{180}$  – 25,3%.

Внесение Нанопланта на бобово-злаковом травостое на фоне  $N_{90}$  достоверно повышало урожайность при внесении по 100 мл/га весной и после первого укоса при высоте травостоя 3-5 см на 15,9%.

Увеличение дозы внесения Нанопланта (до 150 мл/га) и ее кратности (3 раза за сезон) не повышало урожайности травостоя.

Следует отметить, что на фоне  $N_{135}$  достоверных прибавок от применения Нанопланта не получено.

Увеличение урожайности луговых трав свыше 20 ц/га (15%), (1000 кормовых единиц) может обеспечить получение 1000 л дополнительного молока (при цене ~ \$ 0,5 /л), и в этом случае прибыль от применения «Нанопланта» на 1 га составит ~ \$ 240...290.

Жидкое микроудобрение «Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe» на луговых травостоях эффективно при внесении в дозе 200 мл/га (по 100 мл/га весной и после 1-го укоса).

## **ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ОЗИМОЙ РЖИ В СЕЛЕКЦИИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА**

**Бирюкович Т. В., Карпович О. Н.**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»  
г. Жодино, Республика Беларусь

В селекции озимой ржи наряду с решением проблемы зимостойкости и продуктивности особое значение имеет повышение качества зерна. Хлебопекарные качества озимой ржи определяются, главным образом, состоянием углеводно-амилазного комплекса, который должен характеризоваться высокими показателями ЧП, высоты амилограммы, содержания водорастворимых пентозанов (ВРП), выполняющих роль клейковины белков и усиливающих структурно-механические свойства мякиша хлеба. Сорты же зернофуражного назначения должны сочетать повышенное содержание белка, пониженное крахмала и водорастворимых пентозанов, которые, находясь в большом количестве, снижают переваримость питательных веществ корма.

Цель исследований состояла в сравнительном изучении сортовых различий озимой диплоидной и тетраплоидной ржи по хлебопекарным и кормовым качествам зерна.

Агротехника возделывания принятая для данной зоны. Посев образцов в питомнике КСИ проводили в оптимальный срок – 15 сентября, норма высева 4,5 млн. всхожих зерен/га, площадь делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная. Показатель ЧП (число падения) определяли на приборе Хагберга, амилограмму на амилографе Брабендера, вязкость водных экстрактов (ВВЭ) на ротационном вискозиметре. Лабораторная выпечка хлеба и определение содержания белка в зерне проводились по методике Госкомиссии.

Годы исследований (2011-2012) были различны по погодным условиям, что позволило объективно оценить показатели качества зерна ржи. Известно, что хорошая по технологическим свойствам рожь должна иметь максимальную вязкость клейстеризованной водномучной суспензии – 240-450 ед.ам., «число падения» не менее 180-200 сек. Снижение этих показателей ниже 100 свидетельствует о повышенной амилолитической активности зерна и его неудовлетворительных хлебопекарных качествах.

Комплексная оценка биохимических показателей качества зерна позволила выделить из 40 изученных только 14 перспективных дипло-

идных и тетраплоидных сортов и сортообразцов, отвечающих требованиям целевой селекции (табл.).

Таблица – Качественные показатели зерна в сортообразцах ржи, КСИ 2011-2012 гг.

Название сортов и сортообразцов	ЧП, сек.	Высота амилограммы, ед.ам.	белок, %	ВВЭ, сПа	хлебопекарная оценка, балл
диплоиды					
Зарница, ст	308	420	10,6	4,5	4,0
ПЛ-02/12	333	380	11,1	4,1	3,8
П - ИхК	323	315	11,4	3,9	3,9
П – К-89 х (ДхН)	316	389	12,4	3,8	3,8
П – СН х (ДхН)	311	415	12,4	4,0	3,9
П – Ф х (ДхН)	321	320	12,8	5,2	4,0
Алькора	291	422	11,4	5,0	3,9
Аскари	305	580	10,4	6,6	4,5
тетраплоиды					
Верасень	261	360	12,3	2,5	3,5
Веснянка	287	285	12,6	2,9	3,7
Белая Вежа	285	300	12,5	2,9	3,6
П – ПЛ-021/11	309	284	11,9	3,1	3,9
П – 6/03	293	318	12,1	2,5	3,7
П – И-78	290	340	12,2	2,7	3,5

В среднем за 2 года исследований показатель «ЧП» лучших диплоидных сортообразцов был на уровне 314 сек., тетраплоидных – 287 сек. Причем в более дождливом 2011 г. этот показатель в образцах диплоидной группы по отношению к тетраплоидной был значительно выше (на 42 сек.). По содержанию белка тетраплоидные образцы превосходили диплоидные как в 2011 г., так и в 2012 г. – на 0,7-1,0%. Заслуживает внимания образец П – Ф х (ДхН), имеющий самое высокое содержание белка – 12,8% среди всех изученных. Хлебопекарная оценка тетраплоидных образцов была ниже диплоидных. Косвенным критерием количественного содержания пентозанов служит уровень вязкости их экстрактов, который в диплоидной группе был значительно выше: 4,63 сПа против 2,76 сПа.

Таким образом, учитывая различия биохимических показателей углеводно-амилазного комплекса зерна ржи, диплоидные сортообразцы лучше использовать в качестве исходного материала в селекции на хлебопекарные качества, а тетраплоидные – на кормовые.

УДК 635.21:631.81.095.337 (476.6)

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ БОРСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ**

**Болондзь А. В., Кахоцкий Л. Л.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из эффективных способов повышения урожайности и качества выращиваемой продукции по-прежнему остается проведение некорневых подкормок, позволяющих значительно уменьшить дозу микроэлементов и повысить потребление растениями макроэлементов. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур не допускают проявления внешних признаков недостатка элементов питания для растений и предусматривают проведение некорневых подкормок с учетом биологии культуры и других сопутствующих факторов. На фоне применения органических удобрений под возделываемую культуру наиболее целесообразным является проведение некорневых подкормок микроудобрениями в первую половину вегетации.

Целью наших исследований является изучение реакции картофеля на проведение некорневых подкормок борсодержащими удобрениями Соллюбор ДФ и Текнокель Амино В при высоте растений картофеля 15-20 см, в фазы начала бутонизации и цветения.

За 2013-2014 гг. исследований внесение 90 т/га подстилочного навоза и  $N_{165}P_{65}K_{225}$  обеспечило получение 322 ц/га и 281 ц/га клубней картофеля. Проведение некорневых подкормок Соллюбором ДФ на органо-минеральном фоне питания повышало урожайность, однако эффективность данного приема зависела от фазы роста и развития растения и кратности обработок. Проведение некорневой подкормки данным хелатным удобрением при высоте растений 15-20 см увеличивало урожайность на 14-15 ц/га клубней. Согласно схеме исследований, при повторном проведении данного приема в фазе начала бутонизации урожайность составила 343 ц/га и 304 ц/га, что на 21 ц/га и 23 ц/га, и 6 ц/га и 9 ц/га клубней больше по сравнению с контрольным вариантом и при однократном применении при высоте растений 15-20 см.

Некорневая подкормка Соллюбором ДФ в фазе начала бутонизации не обеспечила достоверной прибавки урожайности. Двукратное применение данного микроудобрения (в фазе начала бутонизации и цветения) оказалось неэффективным как по сравнению с контрольным вариантом, так и по сравнению с его однократным внесением.

Наибольшая урожайность (348 ц/га и 307 ц/га) картофеля отмечалась при внесении Солубора ДФ в три срока: при высоте растений 15-20 см, в фазе начала бутонизации и цветения. Такое внесение микроудобрения имело существенное преимущество только по сравнению с контрольным вариантом, где прибавка урожайности составила 26 ц/га клубней.

Некорневые подкормки растений картофеля Текнокель Амино В на органо-минеральном фоне питания способствовали повышению урожайности картофеля в 2013 г. на 10-26 ц/га клубней и в 2014 г. – на 15-30 ц/га, по сравнению с контрольным вариантом. За годы исследований при применении Текнокель Амино В в некорневую подкормку при высоте растений 15-20 см урожайность составила 335 ц/га и 296 ц/га клубней, а при его однократном применении в фазе начала бутонизации – 332 ц/га и 296 ц/га клубней. При дополнительной подкормке растений данным удобрением в фазе бутонизации и цветения урожайность увеличилась до 341 ц/га и 304 ц/га клубней, и до 338 ц/га и 301 ц/га клубней, соответственно. При третьей обработке посадок в фазе цветения – до 349 ц/га и 311 ц/га клубней. Однако существенной разницы в прибавке урожайности картофеля между трехкратными обработками Текнокель Амино В не отмечалось.

Таким образом, на основании полевых исследований, проведенных в 2013-2014 гг., было установлено, что на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве при содержании 0,34-0,46 мг/кг почвы бора на фоне внесения 90 т/га подстилочного навоза и минеральных удобрений в дозах  $N_{164}P_{65}K_{225}$  эффективным является проведение двукратных (при высоте растений 15-20 см и в фазе начала бутонизации) некорневых подкормок Солубором ДФ и Текнокель Амино В, обеспечивающее увеличение урожайности картофеля до 343 ц/га и 304 ц/га, и 341 ц/га и 304 ц/га клубней.

УДК 633.16:631.81.095.337 (476)

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ**

**Бородин П. В., Алексеев В. Н., Лосевич Е. Б., Кравцевич Т. Р.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из важнейших задач, стоящих перед сельским хозяйством Республики Беларусь, является повышение урожайности, улучшение

качества и обеспечение устойчивого производства зерна. Эта задача решается путём дальнейшей интенсификации отрасли на основе внедрения комплексной механизации, совершенствования агротехники, улучшения сортового состава сельскохозяйственных культур. Особая роль в этом отводится применению макро- и микроудобрений. Минеральные удобрения по-разному влияют на пивоваренные показатели качества зерна ячменя, его урожайность, а следовательно, и на эффективность производства.

Поэтому целью наших исследований явилось изучение эффективности совместного применения макро- и микроудобрений при возделывании пивоваренного ячменя.

Опыты проводились в СПК «Матвеевцы» Волковысского района Гродненской области на дерново-подзолистой связноsupесчаной почве в соответствии с общепринятой в агрономической науке методикой.

Исследования проводились по следующей схеме: 1. Контроль (без удобрений); 2.  $N_{60}P_{60}K_{120}$ ; 3.  $N_{60}P_{60}K_{120} + Mn$ ; 4.  $N_{60}P_{60}K_{120} + Cu$ ; 5.  $N_{60}P_{60}K_{120} + Mn + Cu$ .

Применение макро- и микроудобрений явилось фактором достоверного увеличения урожайности зерна пивоваренного ячменя. В среднем за два года исследований внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{120}$  в сочетании с некорневой подкормкой посевов медью и марганцем обеспечило получение урожая зерна 49,9 ц/га. Эффективность внесения в некорневую подкормку меди проявилась в увеличении урожайности зерна на 3,0 ц/га, марганца – 2,7 ц/га, меди совместно с марганцем – на 4,9 ц/га.

Внесение минеральных удобрений, несмотря на увеличение производственных затрат по их применению, обусловило не только рост урожайности, но и увеличение чистого дохода и уровня рентабельности. От внесения минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{120}$  чистый доход относительно контрольного варианта возрос на 770 тыс. руб./га, рентабельность – на 5,2%. Еще большему увеличению чистого дохода, уровня рентабельности способствовало внесение микроэлементов в сочетании  $N_{60}P_{60}K_{120}$ . При этом раздельное внесение меди и марганца было не так эффективно, как совместное. В варианте с совместным применением микроэлементов (Cu+Mn) и  $N_{60}P_{60}K_{120}$  был получен максимальный чистый доход 3000 тыс. руб./га, а уровень рентабельности составил 43%.

УДК 633.16:631.82 (476)

## **ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

**Бородин П. В., Емельянова В. Н., Шибанова И. В., Золотарь А. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Технология возделывания пивоваренного ячменя отличается особенностями, связанными прежде всего с задачей получения высококачественного сырья для пивоваренных целей. Главная причина высокого содержания белка в зерне пивоваренных сортов ячменя – повышенные дозы азотных удобрений. Однако при небольших дозах азота невозможно получение высокопродуктивного стеблестоя, а значит и высокой урожайности. Кроме того, при низких дозах минеральных удобрений зерно формируется щуплое, с низкой натурной массой.

В связи с этим целью проводимых исследований явилось изучение влияния различных доз азота в сочетании с фосфорно-калийными удобрениями на урожайность и качество зерна пивоваренного ячменя.

Исследования по изучению эффективности применения минеральных удобрений проводились на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,0-2,2%,  $P_2O_5$  – 180-191 мг/кг почвы,  $K_2O$  – 189-202 мг/кг почвы,  $pH_{кел}$  – 6,0-6,1. Повторность опыта четырехкратная, общая площадь делянок – 64 м<sup>2</sup>, учетная – 48 м<sup>2</sup>. Предшественник ячменя – картофель.

Схема опыта включала семь вариантов: 1. Контроль (без удобрений); 2.  $N_{60}P_{40}K_{90}$ ; 3.  $N_{60+30}P_{40}K_{90}$ ; 4.  $N_{60}P_{60}K_{120}$ ; 5.  $N_{60+30}P_{60}K_{120}$ ; 6.  $N_{60}P_{60}K_{150}$ ; 7.  $N_{60+30}P_{60}K_{150}$ .

Полученные урожайные данные и их анализ показывают, что применение минеральных удобрений по всем вариантам опыта оказало достоверное влияние на увеличение урожайности зерна пивоваренного ячменя. При этом эффективность внесения азотных удобрений зависела от уровня фосфорно-калийного питания. Так, внесение азота в дозах  $N_{60}$  и  $N_{60+30}$  на фоне  $P_{40}K_{90}$  увеличивало урожайность зерна относительно контрольного варианта на 11,6-15,3 ц/га,  $P_{60}K_{120}$  – на 17,3-23,1 ц/га,  $P_{60}K_{150}$  – на 18,6-24,7 ц/га.

Независимо от уровня фосфорно-калийного питания, достоверным было действие подкормки посевов азотом в дозе 30 кг/га – прибавка урожая составила 3,7-5,8-6,1 ц/га соответственно.

Важнейшим показателем, характеризующим качество зерна пивоваренного ячменя, является содержание белка. Высокое содержание белка в зерне считается экономически и технологически невыгодным, поскольку оно снижает выход экстракта и обуславливает трудности при переработке солода.

Зависимость накопления белка от дозы азотных удобрений и уровня фосфорно-калийного питания установлена и в наших исследованиях. Внесение минеральных удобрений достоверно увеличивало содержание белка в зерне на 0,7-1,9%. В среднем за 2 года исследований применение азота в максимальной дозе  $N_{60+30}$  на различных фонах не обусловило превышение допустимого содержания белка и составило 10,7-11,9%. Снижение содержания белка в зерне на 0,5-0,6% отмечено при внесении азота на фоне  $P_{60}K_{150}$  по сравнению с фоном  $P_{40}K_{90}$ .

УДК 631.8: 631.815

## **ВЫКАРЫСТАННЕ ЁГНАЕННЯЎ У СЕВАЗВАРОТАХ І ІХ АГРАЭКАНАМІЧНАЯ ЭФЕКТЫЎНАСЦЬ**

**Босак В. М.<sup>1</sup>, Смяновіч А. Ф.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – УА «Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт»  
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь

<sup>2</sup> – РА «Белаграсервіс»  
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь

Мінеральныя і арганічныя ўгнаенні маюць важнае значэнне ў павелічэнні ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур, а таксама ў захаванні і ўзнаўленні глебавай урадлівасці [1-3].

Даследаваць уплыў прымянення ўгнаенняў на расліны і глебу можна найбольш дэталёва ў працяглых палявых доследах, якія з'яўляюцца нарматыўнай базай для распрацоўкі навукова-агрэнтаваных сістэм угнаення.

Для ацэнкі эфектыўнасці ўгнаенняў часцей за ўсё выкарыстоўваюць паказчыкі агранамічнай, эканамічнай і энергетычнай эфектыўнасці, што дазваляе вылучыць найбольш спрыяльныя варыянты сістэмы ўгнаення, якія могуць быць скарыстаны ў сельскагаспадарчай вытворчасці.

Даследаванні па вивучэнню аграэканамічнай эфектыўнасці выкарыстання мінеральных і арганічных угнаенняў праводзілі ў асноўных тыпах палявых севазваротаў на дзярнова-падзолістай

лёгкасуглінкавай глебе (збожжава-травяна-прапашным, збожжава-травяным, збожжава-прапашным, ільняным).

Выкарыстанне мінеральных угнаенняў у асноўных тыпах севазваротаў павялічыла прадуктыўнасць на 19,6-30,3 ц/га к.адз., арганічных угнаенняў – на 5,2-10,8 ц/га к.адз., поўнага арганамінеральнага ўгнаення – на 25,5-40,7 ц/га к.адз. пры агульнай прадуктыўнасці севазваротаў ў лепшых варыянтах 62,5-93,6 ц/га.

Акупаемасць 1 т арганічных угнаенняў у севазваротах складала 65,0-131,3 к.адз., 1 кг NPK – 8,1-10,0 к.адз.

Удзельныя энергазатраты пры выкарыстанні арганічных угнаенняў былі 442-493 МДж/ц пры энергааддачы 1,89-2,10 адз., пры выкарыстанні мінеральных угнаенняў – адпаведна 765-813 МДж/ц і 1,14-1,22 адз.

Чысты прыбытак пры прымяненні арганічных угнаенняў у залежнасці ад тыпу севазвароту ў нашых даследаваннях склаў 4,2-25,9 \$/га з рэнтабельнасцю 11-32%, мінеральных угнаенняў – 46,1-90,1 \$/га з рэнтабельнасцю 39-61%.

У сельскагаспадарчай вытворчасці рэкамендуецца выкарыстанне поўнай арганамінеральнай сістэмы ўгнаення, якая побач з высокай аграэканамічнай эфектыўнасцю садзейнічае захаванню і павелічэнню глебавай урадлівасці [1-3].

У нашых даследаваннях на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе прымяненне поўнага арганамінеральнага ўгнаення забяспечыла атрыманне чыстага прыбытку 50,4-98,6 \$/га з рэнтабельнасцю 32-67%.

Такім чынам, выкарыстанне мінеральных і арганічных угнаенняў у асноўных тыпах палявых севазваротаў на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе забяспечыла спрыяльныя паказчыкі аграэканамічнай, эканамічнай і энергетычнай эфектыўнасці.

#### ЛІТАРАТУРА

1. Босак, В. Н. Оптимизация питания растений / В. Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.
2. Босак, В. Н. Органические удобрения / В. Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256с.
3. Смяновіч, О. Применение удобрений в севообороте / О. Смяновіч, В. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. – 108 с.

## **СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОГО ЧЕСНОКА (*ALLIUM SATIVUM* L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

**Бохан А. И., Скарюкина Е. В.**

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»  
г. Москва, Российская Федерация

Чеснок культурный (*Allium sativum* L.) происходит из Центральной и Юго-западной Азии, в частности, из Афганистана. Известен в культуре более 5 тысяч лет. Оригинальный запах и вкус чеснока обусловлен наличием в нем эфирных масел, содержание которых достигает 30 мг%, в луковичах – 8-10 мг%. Содержатся также витамины группы В, бета-каротин, витамин Е. Содержание сухого вещества в листьях и луковичах достигает 40%.

Селекционная работа с чесноком включает улучшение местных и выведение скороспелых, высокоурожайных, устойчивых к болезням сортов с хорошей лежкостью для зимне-весеннего потребления. Решение вопроса повышения продуктивности связано с созданием озимых стрелкующихся сортов, как наиболее урожайных [1].

Целью наших исследований являлось создание сортов озимого чеснока с комплексом хозяйственно-ценных признаков для условий Центрального региона России.

Исследования проводились в условиях Московской области в 2005-2014 гг. Почвы дерново-подзолистые среднесуглинистые. Агрохимические характеристики почвы опытного поля: рН – 5,3-5,8, содержание гумуса – 2,2-2,3%, фосфора – 205-240 мг/кг, калия – 210-230 мг/кг почвы. Основным методом селекции чеснока являлся клоновый отбор. Испытание созданных сортов проводили в соответствии с «Методическими указаниями по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте» [2]. Повторность опытов 4-кратная, площадь учетных делянок 35 м<sup>2</sup>.

В результате проведенных исследований в коллекционном питомнике из 88 образцов озимого чеснока были выделены 7 высокоурожайных образцов: к-2967 (Костромская область), к-7108 (Пермская область), к-7138 (Чувашия), вр.к.-5108 (Ульяновская область), вр.к.-5116 (Новгородская область), вр.к.-5237 (Ленинградская область), вр.к.-5246 (Алтайский край). Средняя урожайность выделившихся образцов составила 10,3-11,4 т/га, масса луковицы 73,6-101,3 г.

В конкурсном питомнике изучались 4 образца: № 76, Россошанский, Новгородский местный, Ульяновский местный, стандартом служил сорт Юбилейный Грибовский. По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделился вегетативный клон № 76, который был передан на госсортоиспытание под названием Лидия в 2014 г.

Сорт Лидия среднеспелый, стрелкующий. Луковица округло-плоской формы, окраска сухих чешуй сиреневато-фиолетовая, средняя масса луковицы 101,3 г. В луковице 7-8 штук зубков, масса одного зубка 12,5 г., окраска мякоти кремовая, вкус острый. Средняя урожайность за годы исследований составила 10,5-11,4 т/га. Содержит 39-40% сухого вещества и 20-24% суммы сахаров. Обладает высокой зимостойкостью. Отличается длительным периодом хранения от 6 до 8 месяцев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пивоваров, В. Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. – М.: ВНИИССОК, 2007 г. – 816 с.
2. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. Часть 11. – М: Министерство плодовоощного хозяйства, ВНИИССОК, 1985. – 56 с.

УДК 635.132:635.152

### **ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (*DAUCUS CAROTA L.*) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

**Бохан А. И., Юдаева В. Е.**

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»  
г. Москва, Российская Федерация

При использовании сортов и гибридов моркови столовой зарубежной селекции в условиях Центрального региона России происходит значительная их дифференциация на биотипы с отрицательной или положительной реакцией разных признаков на новые условия. Такое расслоение популяций на генотипы с различной нормой реакции на факторы внешней среды обеспечивает возможность выделения весьма перспективных форм для селекционной работы.

Целью наших исследований являлось изучение мирового генофонда в условиях Центрального региона России и выделение источников хозяйственно-ценных признаков.

Исследования проводили в 2005-2013 гг. в ФГБНУ ВСТИСП (Центральный регион России). В качестве объекта использована генетическая коллекция ВИР (406 образцов).

Испытание созданных сортов проводили в соответствии с «Методическими указаниями по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте». Повторность опытов 4-кратная, площадь учетных делянок 35 м<sup>2</sup>. В процессе исследований проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения надземной части растений и корнеплодов, биохимические анализы по определению сухого вещества, каротина, нитратов. Экспериментальные данные обрабаты-вали методом дисперсионного анализа [1].

Для любой культуры урожайность является важнейшим показателем. Общий урожай моркови измерить относительно просто, но оценка товарного урожая затруднена из-за таких ненаследуемых факторов, как тип и гранулометрический состав почвы, густота стояния и микроклиматические изменения [2].

В результате проведенных исследований по изучению урожайности 30 коллекционных образцов моркови столовой в условиях Центрального региона России в 2011-2013 гг. было установлено, что наиболее стабильную урожайность имели образцы Суражевская (вр.к.-2549, Приморский край) 41,4 т/га и Danvers halt Jong. (вр.к.-1730, США) 41,2 т/га.

Для более раннего обеспечения населения овощной продукцией высокого качества нужны скороспелые сорта (Федорова, 2005). Наиболее скороспелым в условиях Центрального региона России был образец Napolу (вр.к.-1855, Нидерланды).

Качество корнеплодов при длительном хранении зависит от многих факторов: типа почвы, условий выращивания, сроков и способов уборки, режима хранения (Бохан, 2013). Наиболее лежкоспособными в наших исследованиях были два образца моркови столовой – Frankfurter (к-954, Германия) и Местная (к-1084, Таджикистан).

В результате исследований проведена оценка образцов моркови столовой из мировой коллекции ВИР в условиях Центрального региона России. Выделены коллекционные образцы, которые отличаются высокими хозяйственно-ценными признаками, свидетельствует о перспективности дальнейшего использования мирового генофонда моркови столовой в селекции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта – М., 1985.-351 с.
2. Федорова, М. И. Основные направления и методы селекции корнеплодных / М. И. Федорова, В. А. Степанов // Селекция и семеноводство корнеплодных овощных культур: сб. науч. тр. науч.-практ. конф. – Москва, 2005. – С. 13-17.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕСЕВА ОЗИМОГО РАПСА ЯРОВЫМ**

**Булавин Л. А.<sup>1</sup>, Апресян О. Г.<sup>1</sup>, Леонов Ф. Н.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»  
г. Жодино, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Озимый рапс характеризуется повышенной чувствительностью к низким отрицательным температурам, что является основной причиной гибели его посевов в республике при неблагоприятных погодных условиях в осенне-зимний период. В этом случае погибший озимый рапс необходимо пересевать другими яровыми культурами.

В наших исследованиях, проводимых на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (гумус 1,94-2,01,  $P_2O_5$  – 141-152 мг/кг,  $K_2O$  – 150-161 мг/кг почвы, рН – 6,0-6,2), изучали влияние соломы предшествующего ячменя, вносимой в качестве удобрения, и различных способов основной обработки почвы на урожайность озимого рапса. При его посеве под урожай 2011 г. отмечалась практически полная гибель растений из-за понижения температуры воздуха в начале декабря до  $-23$  °С при отсутствии снежного покрова. По этой причине озимый рапс был весной пересеван яровым после проведения дискования. Для более полной оценки возможности персева в случае гибели озимого рапса яровым осенью 2011 г. по изучаемой схеме было заложено две закладки опыта. Весной 2012 г. после благоприятной перезимовки растений на одной из этих закладок был применен препарат реглон супер (2,0 л/га) и после гибели озимого рапса было проведено дискование и посев ярого.

Установлено, что независимо от использования соломы предшественника, наибольшую урожайность маслосемян ярового рапса (22,4-24,2 ц/га) в среднем за 2 года по вспашке, проводимой под погибший озимый рапс, обеспечило внесение азота в дозе  $N_{100+60}$ , а по чизелеванию –  $N_{100+80}$  (22,2-24,4 ц/га). Влияние же дискования на указанный выше показатель зависело от использования соломы предшественника. При уборке ее с поля урожайность маслосемян была достоверно ниже, по сравнению со вспашкой и чизелеванием, и находилась в пределах 18,6-20,9 ц/га, в зависимости от дозы азота, достигая максимума при внесении  $N_{100+80}$ . На фоне использования соломы на удобрение диско-

вание с применением  $N_{100+80}$  не уступало по влиянию на урожайность указанным выше способам основной обработки почвы.

Расчеты по определению основных показателей экономической эффективности возделывания ярового рапса, проведенные с учетом всех затрат на погибший озимый рапс, свидетельствуют о том, что при уборке соломы предшественника с поля наибольшие чистый доход и рентабельность на фоне вспашки получены при внесении дозы азота  $N_{100+60}$ , а чизелевания –  $N_{100+80}$ . Указанные выше показатели в этом случае находились в пределах 738,38-849,69 тыс. руб./га и 8,6 и 9,9% соответственно. На фоне дискования и уборки соломы с поля пересев озимого рапса яровым оказался убыточным (таблица).

Таблица – Экономическая эффективность возделывания ярового рапса (среднее за 2011-2012 гг.)

Доза азота	Вспашка		Чизелевание		Дискование	
	1	2	1	2	1	2
Уборка соломы с поля						
$N_{100+20}$	224,05	2,7	524,40	6,5	-791,87	-10
$N_{100+40}$	220,93	2,6	818,74	10,0	-571,89	-7,0
$N_{100+60}$	738,38	8,6	815,63	9,7	-853,29	-10,1
$N_{100+80}$	512,16	5,7	849,69	9,9	-392,21	-4,7
Использование соломы на удобрение						
$N_{100+20}$	-824,81	-10,3	-412,89	-5,3	-167,17	-2,1
$N_{100+40}$	-121,46	-1,5	-81,36	-1,0	89,69	1,1
$N_{100+60}$	247,28	3,0	27,07	0,3	198,12	2,4
$N_{100+80}$	-276,40	-3,3	209,87	2,5	566,83	6,8

*Примечание: 1 – чистый доход, тыс. руб./га; 2 – рентабельность, %*

При использовании соломы на удобрение на изучаемых способах обработки почвы указанные выше дозы азота также обеспечили наибольший эффект. Однако в этом случае под влиянием соломы предшественника отмечалось снижение урожайности маслосемян ярового рапса на фоне вспашки и чизелевания в пределах 1,4-3,3 ц/га, в то время как по дискованию этот показатель увеличивался на 1,3-2,3 ц/га. По этой причине, несмотря на снижение производственных затрат, при использовании соломы на удобрение чистый доход по вспашке и чизелеванию не превысил 209,87-247,28 тыс. руб./га, а рентабельность – 2,5-3,0%. По дискованию же эти показатели были выше и составили соответственно 566,83 тыс. руб./га и 6,8%.

Таким образом, при гибели озимого рапса от неблагоприятных погодных условий целесообразно пересевать его яровым. Наибольший эффект при этом обеспечивает внесение азота на фоне вспашки в дозе  $N_{100}$  до посева и  $N_{60}$  в фазу стеблевания, а на фоне чизелевания –  $N_{100}$  и  $N_{80}$  в указанные выше сроки.

УДК 634.72

## **АНАЛИЗ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ АВТОПОЛИПЛОИДИИ**

**Бученков И. Э., Рышкель О. С., Рышкель И. В.**

УО «Международный государственный экологический университет  
им. А.Д. Сахарова»  
г. Минск, Республика Беларусь

Большое значение для увеличения наследственной изменчивости при получении исходного селекционного материала имеет метод автополиплоидии, который вызывает глубокие и разносторонние изменения признаков и свойств растений. Практика доказывает, что те хозяйственно-полезные признаки, которые на диплоидном уровне проявились недостаточно, при переходе на новый уровень плоидности могут реализоваться в большей степени, изменяя норму реакции и обуславливая биологические преимущества [1, 3].

Исследования проводили с 2009 по 2013 гг. на опытном поле ПолесГУ. Объекты исследования: сорта смородины черной – Наследница, Белорусская сладкая, Купалинка.

Проводили обработку верхушечных почек в фазе начала распускания 0,1; 0,5; 1,0; 1,5% растворами колхицина в воде, глицерине, агар-агаре при экспозициях 24, 36, 48 ч. В каждом варианте обрабатывали по 40-60 почек. Использовали два способа нанесения растворов – наложение желатиновых капсул и накапывание на верхушечную меристему. После обработки почки промывали 0,001% раствором гетерауксина, а после развития побегов их отчеренковывали и укореняли в условиях искусственного тумана. Подсчет хромосом в клетках кончиков корешков осуществляли на окрашенных давленных препаратах [2].

Всего в 48 вариантах опыта обработано 2452 почки. На основе морфологического анализа было отобрано 212 растений (8,65% от обработанных почек), а на основе цитологического анализа – 73 растения (2,97% от обработанных почек).

Суммируя данные оценки приемов полиплоидизации по критерию выхода растений тетраплоидного типа, к более эффективному следует отнести способ наложения желатиновых капсул с 1% водным раствором колхицина на верхушечные почки в фазе начала распускания при экспозиции 36 часов. При данных условиях получено 33 по-

липлоидных растения, что составляет 45,21% от всех полученных автотетраплоидов.

Морфо-анатомический анализ отобранных форм показал, что автотетраплоиды имеют кусты гетерозисного типа, утолщенные побеги более темной окраски, крупные размеры и измененную форму листьев, цветков, малое количество семян в плодах.

Едиичное цветение полиплоидов наблюдали на второй год вегетации. В дальнейшем цветение было обильным. Сравнительное изучение характера цветения и плодоношения диплоидных и тетраплоидных форм позволило установить, что у большинства тетраплоидных растений сроки указанных этапов наступают на 7-10 дней позже, чем у контрольных диплоидов. Цветки тетраплоидов несколько крупнее, но их меньше. Отмечено ежегодное сильное осыпание завязи. Ягоды крупные, созревают позже, чем у соответствующих диплоидных сортов. Семян мало, среди них до 60% недоразвитых. Всхожесть семян низкая.

В целом, автотетраплоиды *R. nigrum* – растения, не превышающие по высоте диплоидные сорта, но имеющие более мощные, слабо ветвящиеся побеги, более крупные почки и листья. Характерной особенностью являются асимметричные, сильно бугристые листовые пластинки. Цветки отличаются крупными размерами и несколько вытянутой формой, имеют более светлую окраску лепестков. Ягоды по форме и цвету мало отличаются от диплоидных, но содержат мало семян.

Изучение анатомического строения листьев показало, что клетки верхнего и нижнего эпидермиса тетраплоидных форм больше, чем клетки диплоидов. Для автотетраплоидов характерно увеличение длины замыкающих клеток устьиц, количества и размеров хлоропластов в них, уменьшение числа устьиц и ароматических железок на единицу площади эпидермиса, уменьшение слоев столбчатого мезофилла и диаметра проводящих пучков в сравнении с диплоидами.

Для всех индуцированных нами автотетраплоидов характерна хорошая, но пониженная в сравнении с диплоидами плодovitость. Исследования показали, что при переводе диплоидных сортов на тетраплоидный уровень, фертильность снижается в среднем в 2,3 раза. У диплоидных сортов *R. nigrum* фертильность пыльцы составляла 78-79%. Процентное содержание крупных, нормально сформированных и проросших пыльцевых зерен у автотетраплоидов изменялось в пределах 32-37% в зависимости от сорта. Следовательно, пониженная плодovitость автотетраплоидов смородины по сравнению с диплоидными сортами связана с аномалиями развития пыльцы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бавтуто, Г. А. Обогащение генофонда и создание исходного материала плодово-ягодных культур на основе экспериментальной полиплоидии и мутагенеза: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05 / Г. А. Бавтуто; Тартуский гос. ун-т. – Тарту, 1980. – 49 с.
2. Рыбин, В. А. Цитологический метод в селекции плодовых / В. А. Рыбин. – М.: Колос, 1967. – 216 с.
3. Санкин, Л. С. Экспериментальная полиплоидия в селекции смородины и крыжовника / Л. С. Санкин // Отдаленная гибридизация и полиплоидия в селекции плодовых и ягодных культур: тез докл. на секции садоводства РАСХН. – Орел, 1993. – 47 с.

УДК 634.11:631.526.32:632.482.31

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТА ЯБЛОНИ СЯБРЫНА В КАЧЕСТВЕ ОПЫЛИТЕЛЯ**

**Васеха В. В., Козловская З. А., Ярмолич С. А., Гашенко Т. А.**

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Создание высокопродуктивных сортовых насаждений яблони в контексте обновления сортимента в Беларуси по-прежнему является одной из актуальнейших задач современного садоводства. Абсолютное большинство современных сортов традиционных для нашего региона плодовых культур являются самобесплодными или частично самоплодными. В современном плодководстве четко прослеживается тенденция закладки садовых кварталов одним коммерческим сортом с подбором эффективного опылителя или двумя-тремя взаимоопыляемыми, у которых совпадают сортовая агротехника и сроки созревания. Поэтому проведение исследований, направленных на выявление взаимоопыляемых сортов, представляет реальную научно-практическую значимость, так как биологически обоснованный выбор опылителя обеспечивает высокий процент завязывания и хорошее развитие плодов, позволяющий повысить товарность, урожайность и, как следствие, рентабельность возделывания сорта.

Главными задачами работы являлись определение жизнеспособности пыльцы опылителя и установление перекрёстной совместимости сортов в полевых условиях. Учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999). Изучение жизнеспособности пыльцы сорта-опылителя проводили согласно «Практикуму по цитологии растений» (Москва, 1989). Объектами исследования являлись новые сорта яблони Сябрына, Дьямент, Имант, Надзейны, Поспех, Белорусское сладкое, Паланэз.

В рамках выполнения данной работы были проведены фенологические наблюдения, на основании чего были выделены сорта, у которых совпадают сроки цветения и созревания плодов – Дьямент, Имант, Надзейны, Поспех, Белорусское сладкое, Паланэз, Сябрына. Вследствие сложившегося повышенного температурного режима в 2014 г. для всех изучаемых сортов яблони было отмечено начало фазы цветения в более ранние календарные сроки – в среднем на 8-9 дней раньше по сравнению со среднемноголетними наблюдениями – с 2 по 16 мая. Для всех изучаемых сортов было характерно обильное цветение на 4-5 баллов. В результате проведения комплексной оценки степени гаметофитной стерильности пыльцы сорта Сябрына установлено, что фертильность имела высокое значение и варьировала от 80 до 85%, однако выявлен низкий уровень прорастания пыльцевых зерен (16%). Это, на наш взгляд, связано с физиологическими нарушениями в мужском гамето-фите из-за значительного подмерзания генеративной сфермы во время весеннего заморозка (6 и 7 мая в ночное время зафиксировано снижение температуры до -2 С). Общий объем гибридизации с привлечением в качестве опылителя сорта Сябрына по 6 вариантам скрещивания составил 965 цветков. В качестве контроля выступил вариант свободного опыления.

В результате проведенных наблюдений для большинства изучаемых сортов были выделены лучшие сорта-опылители. В группу хороших сортов опылителей были отнесены варианты, обеспечивающие завязывание плодов на уровне не менее 80% от контроля. Следует отметить, что в целом у большинства изученных сортов процент хорошо развитой завязи варьировал от 10 до 28%, только для сорта Имант было отмечено низкое значение данного показателя – 4%. Исходя из оценки полученных результатов опыляемости, сорт Сябрына был выделен в качестве хорошего опылителя для сортов Паланэз, Белорусское сладкое, Дьямент и Надзейны – завязывание плодов по отношению к контролю составило 84-112%. Также в данных вариантах отмечено образование полезной завязи не менее 10%, с дальнейшим развитием из нее типичных для сорта плодов. Для сорта Поспех можно рекомендовать Сябрыну в качестве допустимого опылителя обеспечивающего завязывание плодов на уровне 60% от контроля. Для сорта Имант выделить оптимальный сорт-опылитель не удалось.

Таким образом, на основе изучения биологических особенностей опыления и оплодотворения новых сортов и оценки их взаимной совместимости сорт Сябрына выделен в качестве лучшего сорта-опылителя для генотипов Паланэз, Белорусское сладкое, Дьямент, Надзейны и допустимого для сорта Поспех. С учетом высоких показате-

телей продуктивности и качества урожая сорта Сябына его можно рассматривать как универсальный при закладке промышленных насаждений яблони двумя-тремя современными взаимоопыляемыми сортами белорусской селекции.

УДК 631.8:633.13

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА**

**Вильдфлуш И. Р., Мурзова О. В.**

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

Ценность важной продовольственной и зернофуражной культуры овса обусловлена ее неприхотливостью возделывания, высокими качественными показателями всех частей произрастающих растений [1, 2].

Голозерный овес по сравнению с пленчатым отличается более высоким качеством зерна.

Цель исследований – на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Беларуси исследовать влияния азотных, фосфорных и калийных удобрений, микроудобрения Адоб Медь на урожайность и качество голозерного овса сорта Гоша.

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины около 1 м моренным суглинком с голозерным сортом овса Гоша. Почва опытного участка по годам исследований имела  $pH_{KCl} - 5,4-6,1$ , содержание гумуса – 1,2-1,7%, подвижных форм фосфора – 225-291, калия – 186-238 и меди – 1,2 2,2 мг/кг почвы.

До посева использовали в опытах карбамид (46% N), аммофос (12% N, 52%  $P_2O_5$ ) и хлористый калий (60%  $K_2O$ ).

В фазе начала выхода в трубку применяли 0,8 л/га Адоб Медь (жидкий концентрат удобрения, содержащий 6,43% меди в хелатной форме, 9% азота и 3% магния). Подкормка овса проводилась карбамидом в фазе начала выхода в трубку.

В среднем за 2 года урожайность зерна овса в варианте  $N_{16}P_{60}K_{90}$  по сравнению с контролем возросла на 3,8 ц/га, а  $N_{60}P_{60}K_{90}$  – на 8,9 ц/га. Применение  $N_{90}P_{60}K_{90}$  повышало урожайность зерна по сравнению с контролем на 10,7 ц/га и содержание сырого белка в зерне на 1,2%.

Таблица – Влияние систем удобрения на урожайность и качество зерна овса

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		Средняя урожайность, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна	Сырой белок, среднее за 2 года, %
	2013 г.	2014 г.			
1..Без удобрений (контроль)	14,8	27,3	21,1	-	13,6
2.. N <sub>16</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	18,8	30,9	24,9	2,3	14,4
3.. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	25,4	34,5	30,0	4,2	14,6
4.. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	27,2	36,4	31,8	4,5	14,8
5.. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> мочеv. в фазе начала выхода в трубку	28,6	38,8	33,7	5,0	14,9
6.. N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>40</sub> мочеv. в фазе начала выхода в трубку + Адоб Медь	33,9	43,0	38,5	5,6	17,0
НСР <sub>05</sub>	3,3	3,9	2,6		1,1

Подкормка N<sub>30</sub> на фоне N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> до посева увеличивала урожайность и содержание сырого белка в зерне овса на 12,6 ц/га и 1,8%. Окупаемость 1 кг NPK кг зерна при этом составила 5,0 кг зерна. Некорневая подкормка микроудобрением Адоб Медь на фоне N<sub>80</sub>P<sub>70</sub> K<sub>120</sub> + N<sub>40</sub> мочеv. в фазе начала выхода в трубку + Адоб Медь увеличивала урожайность зерна по сравнению с контролем на 17,4 ц/га и обеспечивала максимальную урожайность зерна в опыте (38,5 ц/га) и содержание сырого белка в зерне (17%).

При возделывании голозерного овса максимальная урожайность зерна (38,5 ц/га), содержание сырого белка в зерне (17,0%) и окупаемость 1 кг NPK кг зерна (5,6 кг) были в варианте с некорневой подкормкой микроудобрением Адоб Медь на фоне N<sub>80</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>40</sub> мочеv.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Неттевич Э. Д., Сергеев А. В., Лызлов Е. В. Зернофуражные культуры. – М.: Россельхозиздат, 1980 – 235 с.
2. Никончик П. И. Возможности производства и экспортного потенциала земледелия Республики Беларусь // Земляробства і ахова раслін. – 2004. №4 – С. 3-5.

## **ИНГИБИРОВАНИЕ ИСХОДНОГО ТРАВСТОЯ КАК ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ УСПЕШНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ПОДСЕВА ТРАВ**

**Витковский Г. В., Поплевко В. И., Козлов А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

При поверхностном улучшении старосеяных травостоев путём подсева бобовых трав важно создать условия, при которых исходная растительность не оказала на них угнетающего влияния. Одним из способов достижения этой цели может служить предварительная обработка дернины гербицидами сплошного действия.

Наиболее широкое применение получили глифосатсодержащие гербициды. Глифосат и его производные эффективно влияют на травостой и быстро инактивируются в почве. Невысокие дозы глифосатсодержащих препаратов не приводят к гибели трав, но на определённое время притормаживают их рост.

С целью внедрить эффективный комплекс для проведения обновления луговых угодий на основе проведения подсева трав было проведено улучшение травостоев в хозяйствах Гродненской области: СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района, ОАО «Василишки» Щучинского района и УОСПК «Путришки» Гродненского района на укосных кормовых угодьях.

Проведение подсева многолетних трав на луговых угодьях производилось в зависимости от имеющихся в хозяйствах агрегатов для механического нарушения старой дернины. Так, в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района использовалась стерневая сеялка John Deere 750A; в ОАО «Василишки» Щучинского района – посевной агрегат HORSCH Pronto 8DC PPF; в УОСПК «Путришки» Гродненского района – агрегат комбинированный почвообрабатывающе-посевной АПП-3.

Подсев проводился с первоначальным ингибированием старого травостоя гербицидами сплошного действия: Раундап, Ураган, Радуга в половинной дозе от рекомендуемых значений. Обработку гербицидом проводили за 8-12 дней до подсева в ранневесенний период. Через 8-10 дней после опрыскивания вносили полную дозу фосфорного удобрения (30-60 кг/га  $P_2O_5$ ), 1/3 дозы калия (40-45 кг/га  $K_2O$ ).

Для качественного улучшения старовозрастных сенокосов для подсева использовались клевер луговой и тимофеевка луговая с нормой высева 50% от принятой для залужения.

Выживаемость подсеянных видов зависела от используемого вида и проведения предварительного ингибирования дернины (табл.).

Таблица – Влияние ингибирования при минимальной обработке почвы и подсева трав в дернину на выживаемость подсеянных видов и урожайность

Вид подсеянных трав	Сухая масса 25 всходов, г	Число растений на 0,09 м <sup>2</sup>		Выживаемость, %	Урожайность трав в 1-м укосе, ц/га
		год подсева	1-й год пользования		
<b>БЕЗ ИНГИБИРОВАНИЯ ДЕРНИНЫ (КОНТРОЛЬ)</b>					
Клевер луговой	2,64	11	3	27	9,4
Тимофеевка луговая	1,88	16	6	37	10,8
<b>С ИНГИБИРОВАНИЕМ</b>					
Клевер луговой	2,77	23	9	38	16,8
Тимофеевка луговая	1,94	30	14	46	20,0

Проведенные наблюдения выявили закономерности лучшей выживаемости подсеянной тимофеевки луговой в сравнении с клевером луговым как при ингибировании исходного травостоя, так и на контроле. Выживаемость тимофеевки луговой составила от 37% при прямом подсеве без подавления старовозрастной луговой растительности до 46% – при ингибировании трав гербицидами сплошного действия. Выживаемость растений клевера лугового на контрольном посеве составляла 27%, на ингибируемом – 38%.

Подавление конкурентоспособности старого травостоя гербицидами сплошного действия в половинной дозе повышало выживаемость растений клевера лугового на 11%, а тимофеевки луговой – на 9%.

Следовательно, приём ингибирования эффективен при подсеве и клевера лугового и тимофеевки луговой, но наиболее – на выживаемость клевера лугового, отличающегося меньшей конкурентоспособностью в начальные этапы развития.

В дальнейшем увеличение выживаемости подсеянных трав вело к повышению урожайности укосных травостоев. Предварительное ингибирование исходного травостоя обеспечило повышение урожайности подсеянного клевера лугового на 7,4 ц/га (с 9,4 до 16,8 ц/га) зеленой массы в 1-м укосе. При применении данного приёма выявлено повышение урожайности в урожае первого укоса с тимофеевки луговой на 9,2 ц/га (с 10,8 до 20,0 ц/га) зеленой массы.

## ЛИТЕРАТУРА

Витковский, Г. В. Подсев трав в дернину в луговодстве западной части Республики Беларусь/ Г. В. Витковский // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно, 2004, Т.3, Ч.2:Агрономические науки. – С. 279-282.

УДК 633.2.031.632.954

### **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ТРАВСТОЕВ ПРИ УЛУЧШЕНИИ ЛУГОВ**

**Витковский Г. В., Поплевко В. И., Козлов А. А., Криштопчик Т. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Несмотря на очевидную экономическую и хозяйственную эффективность улучшения луговых угодий путем подсева трав в дернину, а также практически разработанный технологический комплекс, в настоящее время данная технология не применяется в большинстве хозяйств. Связано это, прежде всего, с отсутствием специальных сеялок фрезерного типа для подсева трав, низкой энергоемкостью имеющих экземпляров и низкой технологической дисциплиной ведения луговодства.

Внедрение комплекса по проведению обновления луговых угодий на основе проведения подсева трав имеющимися в распоряжении хозяйств техническими средствами было проведено в хозяйствах Гродненской области: СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района, ОАО «Василишки» Щучинского района и УОСПК «Путришки» Гродненского района на укосных кормовых угодьях.

Проведение подсева многолетних трав на луговых угодьях производилось в зависимости от имеющихся в хозяйствах агрегатов для механического нарушения старой дернины. Так, в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района использовалась стерневая сеялка John Deere 750A; в ОАО «Василишки» Щучинского района – посевной агрегат HORSCH Pronto 8DC PPF; в УО СПК «Путришки» Гродненского района – агрегат комбинированный почвообрабатывающе-посевной АПП-3.

Подсев проводился с первоначальным ингибированием старого травостоя гербицидами сплошного действия: Раундап, Ураган, Радуга в половинной дозе от рекомендуемых значений. Обработку гербицидом проводили за 8-12 дней до подсева в ранневесенний период. Через 8-10 дней после опрыскивания вносили полную дозу фосфорного удобрения (30-60 кг/га  $P_2O_5$ ), 1/3 дозы калия (40-45 кг/га  $K_2O$ ).

Для улучшения старовозрастных сенокосов и повышения протеиновой полноценности травостоев для подсева использовались клевер луговой и тимофеевка луговая с нормой высева 50% от принятой для залужения.

Следует отметить, что подсев многолетних трав в дернину старовозрастных укосных угодий позволял повысить содержание ценных культурных видов трав в исходном травостое (табл.).

Таблица – Влияние ингибирования дернины при минимальной обработке на содержание подсеянных трав в травостое сенокоса

Вид подсеянных трав	Содержание, %		
	24 апреля	10 мая	21 мая
БЕЗ ИНГИБИРОВАНИЯ			
Клевер луговой	3	14	17
Тимофеевка луговая	7	15	24
С ИНГИБИРОВАНИЕМ			
Клевер луговой	15	24	41
Тимофеевка луговая	10	19	33

Применение имеющихся в хозяйствах технических средств для нарушения целостности дернины и проведения подсева трав, как с ингибированием так и без, позволяло получить всходы подсеянных видов и способствовало увеличению их долевого участия к сроку получения первого укоса.

Применение гербицидов сплошного действия для ингибирования старого травостоя наиболее благоприятно воздействовало на всхожесть и формирование долевого участия к уборке травостоя бобового вида – клевера лугового и позволило увеличить долю подсеянного клевера лугового в ранневесенний период с 3 до 15%, а к сроку уборки трав – с 17 до 41%.

Влияние предварительного подавления гербицидами старовозрастного луга для формирования травостоя с подсеянной тимофеевкой луговой сказывалось меньше. Так, содержание тимофеевки луговой при применении гербицидов увеличивалось с 7 до 24% при ранневесеннем сроке наблюдения и с 10 до 33% – к уборке.

В целом, подсев клевера лугового и тимофеевки луговой на укосных кормовых угодьях со злаково-разнотравным старовозрастным травостоем позволило получить 41% подсеянных видов без применения ингибирования и 74% – с ингибированием гербицидами сплошного действия.

#### ЛИТЕРАТУРА

Витковский, Г. В., Поплевко, В. И. К вопросу всхожести семян при подсева в дернину луга // Возрастание функций науки и техники в современном обществе: Тезисы докладов. – Минск, 1997. – С. 87-90.

УДК: 635.261:[631.53.04+631.559] (476)

## **ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПОСЕВА И ПОСАДКИ ЛУКА ПОРЕЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

**Голенко Д. В., Купреенко Н. П.**

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В литературных источниках отсутствуют конкретные данные по густоте стояния и площадям питания растений лука порея для почвенно-климатических условий Беларуси. Для схожих по условиям произрастания территорий разные авторы рекомендуют выращивать порей с междурядьями от 45 до 70 см, с расстоянием в рядке между растениями 10-30 см [1, 2].

Целью исследований являлось определение оптимальной схемы посева (посадки) и густоты стояния растений лука порея в рассадной и безрассадной культуре.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Институт овощеводства» Минского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развитая на лессовидном среднем суглинке, подстилаемая с глубины 0,6-0,8 м мореной: гумус – 2,2-2,4%,  $p_{H_{KCl}}$  – 6,2-6,4, содержание  $P_2O_5$  – 190-210 и  $K_2O$  – 230-250 мг/кг воздушно-сухой почвы. Рассада выращивалась в кассетах с объемом ячейки 65 см<sup>3</sup>, возраст рассады 60 дней, высадка в поле во 2-й декаде мая, схемы посадки 70x10, 70x15 (контроль), 70x20 см. Посев семян в открытый грунт проводился в 1-й декаде мая, по следующим схемам: 70x4, 70x6, 70x8, 70x10 (контроль), 70x12 см. Уборку урожая осуществляли в 1-й декаде октября, площадь учетной делянки 5 м<sup>2</sup> при посеве семенами и 7 м<sup>2</sup> при посадке рассадой, повторность четырехкратная.

В результате исследований установлено, что с увеличением густоты стояния растений лука порея разных групп спелости, возделываемых через рассаду, до 142,8 тыс. шт./га (70x10 см) происходит существенное увеличение урожайности стандартной продукции по сравнению с контролем (95,2 тыс. шт./га, 70x15 см) на 25,4-39,3%, а с уменьшением густоты стояния до 71,4 тыс. шт./га (70x20 см) наблюдается снижение урожайности на 13,7-16,1%.

При безрассадном способе выращивания лука порея раннеспелых сортов оптимальной схемой посева является 70x6 см с густотой стояния 238,1 тыс. шт./га. Дальнейшее уплотнение высева до 357,1 тыс. шт./га (70x4 см) не приводит к существенному росту урожайности

стандартной продукции. С уменьшением густоты стояния растений до 178,5-119,0 тыс. шт./га (70x8...12 см) отмечается достоверное снижение урожайности.

Для средне- и позднеспелых сортов оптимальной схемой посева семян является 70x8 см (178,5 тыс. шт./га). Дальнейшее увеличение густоты до 238,1-357,1 тыс. шт./га или ее снижение до 142,8-119,0 тыс. шт./га приводит к достоверному снижению товарной урожайности.

Следует отметить, что общая урожайность лука порея возрастает с увеличением нормы высева семян и посадки рассады независимо от группы спелости сорта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пивоваров, В. Ф. Луковые культуры: монография / В. Ф. Пивоваров, И. И. Ершов, А. Ф. Агафонов // Государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур». – Москва: [б. и.], 2001. – 500 с.
2. Турбин, В. А. Хозяйственно-биологическая оценка сортов лука-порея в условиях юга Украины / В. А. Турбин, И. Е. Тигунова // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Npkau/sg/2010\\_130/Files\\_130/10tvaisu.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Npkau/sg/2010_130/Files_130/10tvaisu.pdf). – Дата доступа: 21.11.2011.

УДК: 634.11.075:632.4:632.937.15

### **ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИЙ *P. BASILLUS* ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВОЙ ПРОДУКЦИИ ОТ КОМПЛЕКСА БОЛЕЗНЕЙ ГРИБНОЙ ЭТИОЛОГИИ В САДУ И ПРИ ХРАНЕНИИ**

**Демидович Е. И., Криворот А. М.**

РУП «Институт плодородия»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В современных условиях развития сельского хозяйства особую актуальность приобретает использование биологических препаратов, которые позволяют уменьшить пестицидную нагрузку на растения и почву, снизить отрицательные последствия применения химических препаратов для окружающей среды и человека, а также в целом способствуют экологизации сельскохозяйственного производства, что является ориентиром для будущего развития аграрного сектора.

В полной мере это относится и к вопросам хранения свежей плодовой продукции, подверженной большому комплексу болезней и потребляемой непосредственно после уборки, что не позволяет исполь-

зовать химические средства с длительным периодом ожидания для её защиты.

Целью данной работы являлось обоснование некорневого применения бактерий-антагонистов для защиты сада и плодовой продукции при хранении от болезней грибной этиологии для включения их в традиционную систему возделывания яблони.

Для обработок использовали образцы культуральной жидкости бактерий-антагонистов *Bacillus subtilis* № 42 и *B. amyloliquefaciens* 2ПЕН-5 с подтвержденной антифунгальной активностью в лабораторных условиях, предоставленные ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси». Исследования проводили в отделе хранения и переработки РУП «Институт пловодства» в 2013 г. на плодах яблони сорта Надзейны. Варианты располагали рендомизированно, повторность трехкратная.

Варианты обработок и сроки внесения каждого из штаммов:

- 1 – без обработок – контроль;
- 2 – однократная обработка 2%-м раствором образца за 14 дней до уборки;
- 3 – двухкратная обработка 2%-м раствором образца за 14 и 7 дней до уборки;
- 4 – трехкратная обработка 2%-м раствором образца за 14, 7 и 1 день до уборки;
- 5 – однократная обработка 5%-м раствором образца за 14 дней до уборки;
- 6 – двухкратная обработка 5%-м раствором образца за 14 и 7 дней до уборки;
- 7 – трехкратная обработка 5%-м раствором образца за 14, 7 и 1 день до уборки.

Хранение убранных плодов в состоянии съемной зрелости осуществляли в холодильных камерах при температуре 0...+1 °С и относительной влажности воздуха 90-92%.

В условиях вегетационного опыта показано, что обработка вегетирующих растений яблони бактериями-антагонистами позволила в течение 2 недель снизить обсемененность плодов возбудителями сизой плесневидной (*Penicillium expansum*) и горькой (*Gloesporium fructigenum*) гнилей в 1,5 и 10 раз, соответственно. Минимальная распространенность болезней (2,0%) наблюдалась в варианте трехкратного применения 5%-го рабочего раствора образца № 42. Достаточно низким был процент поврежденных болезнями плодов и в варианте трехкратного применения 5%-го рабочего раствора образца 2ПЕН-5 (3,8%).

В предуборочный период применение обоих образцов в концентрациях 2 и 5% обеспечивало снижение потерь от болезней (7,1-12,5%) по сравнению с контролем (12,6%). При этом распространенность болезней снижалась с увеличением кратности обработок и составила 2,9-6,6% в вариантах с трехкратной обработкой.

По итогам длительного хранения в течение 6 месяцев лучшие показатели в сравнении с контролем и другими вариантами обработок отмечены в варианте с трехкратной обработкой штаммом 2ПЕН-5 в 5%-й концентрации. Выход здоровых плодов составил 93,2%, а количество пораженных плодов – 0,58 %. Штамм № 42 в концентрациях 2 и 5 % в вариантах с трехкратной обработкой показал несколько худшие, но приемлемые для длительного срока хранения результаты.

Динамика распространенности комплекса грибных болезней в плодохранилище позволяет говорить о возрастании процента поражения гнилью от 3% до 32% в вариантах обработки штаммом № 42 с увеличением срока хранения. Возможно, что для достижения лучших показателей сохранности плодов необходимо сокращение на месяц длительности пребывания яблок в хранилище.

УДК 633.11 «324» : 631. 812.2 : 631. 559 (476.6)

## **ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Золотарь А. К., Юргель С. И., Емельянова В. Н., Синевич Т. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Как показывает сельскохозяйственная практика, одним из проблемных мест выращивания зерновых культур по интенсивным технологиям является раздельное внесение макро- и микроудобрений, что вызывает необходимость многократных проходов техники по полю и приводит к дополнительным затратам. Одним из приемов, позволяющих избежать этого и добиться повышения эффективности средств химизации, является применение комплексных удобрений, в состав которых входят все необходимые элементы.

По этой причине в 2011-2013 гг. были проведены исследования в агроцентре УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Почва опытного участка – агродерново-подзолистая связно супесчаная, подстилаемая с глубины 75 см моренным суглинком. Почвы опытного участка характеризовались близкой к нейтральной реакцией

среды (6,0-6,05), средним содержанием гумуса (1,75-1,82%), калия (180-187 мг/кг) и бора (0,32-0,35 мг/кг), низким – меди (1,5-1,8), цинка (2,3-2,6) и марганца (0,75-0,80), повышенным – фосфора (225-247 мг/кг).

Предмет исследования: две новые формы жидких комплексных удобрений: Эколист Макро 35+Mg, которое имело следующий химический состав, %: N-26; Mg-3; Fe-0,02; Mn-1,0; Zn-0,01; Cu-0,2; B-0,02; Mo-0,005 и Эколист Макро 12-4-7, состав которого, %: N-12; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-4; K<sub>2</sub>O-7; Fe-0,02; Mn-0,01; Zn-0,005; Cu-0,1; B-0,02; Mo-0,005. Исследования проводили по следующей схеме:

1. Контроль – без удобрений
2. N<sub>235</sub>P<sub>90</sub> K<sub>120</sub> – фон
3. Фон + Эколист Макро 35 + Mg (3 л/га)
4. Фон + Эколист Макро 12-4-7 (3 л/га).

Технология возделывания была общепринятая для западного региона Беларуси. Посев проводили сеялкой СН-16 с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар. Общая площадь делянки – 25 м<sup>2</sup>, учетная – 16 м<sup>2</sup>.

На фоне несения сбалансированных доз макроудобрений изучалась эффективность жидких комплексных удобрений, которые применяли двукратно в некорневую подкормку в фазу начала выхода в трубку и в фазу флаг-лист. Удобрения вносили с помощью ранцевого опрыскивателя. Дозы внесения удобрений: Эколист Макро 35+Mg – 3 л/га, Эколист Макро 12-4-7 – 3 л/га. Расход рабочего раствора составлял 200 л/га.

Результаты исследований показали, что действие комплексных удобрений проявлялось во все годы исследований. В среднем за 2 года прибавка к фону при внесении в некорневую подкормку удобрения Эколист Макро 35 + Mg составила 4,7 ц/га, а при внесении Эколист Макро 12-4-7 была еще выше и составила 6,5 ц/га.

Важнейшее условие получения высокой урожайности зерновых культур – формирование оптимальной ее структуры. Уровень урожайности определяют три важнейших показателя: число продуктивных стеблей на гектаре, количество зерен в колосе и масса 1000 зерен. Изучаемые удобрения усиливали продуктивную кустистость как в 2012, так и в 2013 г. На количество зерен в колосе и массу 1000 зерен они влияния не оказали.

Содержание сырого протеина в вариантах 2-4, где вносились удобрения, было значительно выше, чем в контроле. Достоверно удобрения повышали также содержание клейковины.

Анализ экономической эффективности применения комплексных удобрений на посевах озимой пшеницы показал, что лучшие экономиче-

ческие показатели – чистый доход и уровень рентабельности (4032 тыс. руб./га и 46,3% соответственно) достигаются при применении комплексного удобрения Эколист Макро 12-4-7 на фоне применения сбалансированных доз макроудобрений.

Таким образом, в технологии возделывания озимой пшеницы на агродерново-подзолистой связно супесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком, для получения урожайности зерна 54-61 ц/га рекомендуется (на фоне внесения сбалансированных доз минеральных удобрений) проведение некорневой подкормки жидким комплексным удобрением Эколист Макро 12-4-7 в два срока: фазы начало выхода в трубку и флаг-лист в дозе 3 л/га + 3 л/га.

УДК 635.9:582.675.1:631.531.011

## ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН НИГЕЛЛЫ

**Исакова А. Л., Прохоров В. Н.**

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

Род нигелла (*Nigella* L.) относится к семейству лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.), насчитывает около 20 видов, которые достаточно широко распространены в странах Востока и Южной Европы, на Кавказе, в Средней Азии. В последнее время возрос интерес к новым, малораспространенным видам растений, которые обладают ценными хозяйственно-полезными свойствами. К таким культурам, несомненно, можно отнести нигеллу дамасскую (*Nigella damascena* L.) и нигеллу посевную (*Nigella sativa* L.), которые обладают широким набором хозяйственно-полезных свойств. Эти виды в местах естественного произрастания используются как пряно-ароматические и эфиромасличные растения, обладающие разносторонними лекарственными свойствами. Кроме того, нигелла посевная известна с древнейших времен как очень ценное растение для пищевой промышленности в качестве пряности и источника получения масла (семена содержат до 44% жирного масла), а нигелла дамасская – в декоративном садоводстве [2, 3].

Актуальность работы обусловлена необходимостью изучения исходного материала и создания высокоурожайных и высокомасличных сортов нигеллы, пригодных к возделыванию в условиях Республики Беларусь и сочетающих в себе необходимые хозяйственно-полезные признаки. Исходя из этого, целью исследований являлось изучение посевных качеств семян видов нигеллы, выращенных в условиях Беларуси.

Исследования проводили в УО «БГСХА» на кафедре плодово-щеводства в 2014 г. В качестве объектов исследования были выбраны два вида *Nigella*: *N. damascena* L. – нигелла дамасская (образец № 1), *N. sativa* L. – нигелла посевная (образцы № 2-№ 8). Семена этих видов были получены из Украины, Индии и Ботанического сада УО «БГСХА» г. Горки.

Посев осуществляли в первой декаде мая. Глубина заделки семян 1,5-2 см. Ширина междурядий 45 см. Расстояние между растениями в ряду 2 см. Повторность опыта 3-кратная. При определении урожайности семян нигеллы пользовались методами, изложенными в работе Вайнагий И. В. [1]; определяли массу 1000 семян и их посевные качества: энергию прорастания на 5-е сутки, всхожесть на 10-е сутки. Семена выдерживали в термостате при температуре 20 °С.

Предварительное изучение показало, что выращенные в одинаковых условиях образцы нигеллы формировали различную урожайность семян (табл.).

Таблица – Урожайность и посевные качества семян нигеллы

№, образец	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
1	588,3	2,72	30	85
2	466,2	2,63	64	84
3	177,6	2,24	76	84
4	632,7	2,28	64	86
5	477,3	2,67	60	90
6	421,8	2,61	65	85
7	677,1	2,32	80	85
8	532,8	2,80	70	90

Наибольшую в опыте урожайность семян сформировали образцы № 4 (632,7 г/м<sup>2</sup>), № 7 (677,1 г/м<sup>2</sup>), несколько менее продуктивными были образцы № 2 (466,2 г/м<sup>2</sup>) и № 6 (421,8 г/ м<sup>2</sup>). Существенно менее урожайным был образец № 3 (177,6 г/ м<sup>2</sup>). Отличались между собой образцы и по массе 1000 семян. По этому показателю лидировали образцы № 1, № 2, № 8. Высокой энергией прорастания и лабораторной всхожестью семян обладали все исследуемые образцы. Несмотря на то, что энергия прорастания у образца № 1 была ниже (30%), чем у остальных образцов, всхожесть семян была на высоком уровне (85%), что соответствует Госстандарту Республики Беларусь (СТБ 2145-2010) [4].

Таким образом, в условиях северо-восточной зоны Республики Беларусь образцы нигеллы наряду с высокой продуктивностью семян обеспечивают их высокое качество.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнагий, И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И. В. Вайнагий // Ботан. журн. Т. 59. №6, 1974. – 826 с.
2. Жарінов, В. І. Вирощування лікарських, ефіро-олійних, пряноароматичних рослин / В. І. Жарінов, А. І. Остапенко. – К. :Вища школа, 1994. – 234 с.
3. Кудинов, М. П. Пряноароматические растения / Кудинов М.П. – Минск: Урожай, 1986. – 159 с.
4. Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортовые и посевные качества. Технические условия: СТБ 2145-2010. – Введ. 01.01.13. – Минск: БелГИСС, 2011. – 14 с.

УДК: 634.11:632.4:631.524.86

### **ОТБОР УСТОЙЧИВЫХ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЯБЛОНИ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ**

**Козловская З. А., Гашенко Т. А., Васеха В. В.**

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Большинство современных сортов яблони являются в той или иной мере восприимчивыми к мучнистой росе (в большей степени подвержены заражению соцветия, листья, концы молодых побегов), что приводит к необходимости использовать фунгициды, обработка которыми может доходить до 15 раз за вегетационный период в зависимости от региона возделывания и погодных условий. Фунгициды достаточно эффективны и обеспечивают необходимую защиту деревьев в садах и питомниках. К сожалению, эти меры приводят к загрязнению окружающей среды. Кроме того, применение химических средств защиты требует значительных затрат трудовых и материальных ресурсов. В связи с этим актуальной задачей современной селекции яблони является создание сортов, обладающих естественной устойчивостью к *Podospaera leucotricha* Salm.

Устойчивость гибридного фонда к мучнистой росе яблони изучали в 2012-2013 гг. в условиях селекционного питомника согласно «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [1]. Объектом исследований служили 657 гибридных сеянцев, полученных от целенаправленных скрещиваний сортов Otava, Pinova и Redkroft с сортообразцами белорусской селекции: 03-9/17 и 03-9/20 (Белорусское малиновое × 86-54/131), 99-35/49 (Белорусское малиновое св.оп.), 2000-45/20 (Белорусское малиновое × 86-54/135), Надзейны и сортом российской селекции Былина.

Проведенные учеты и наблюдения по степени поражения изучаемых растений мучнистой росой выявили достоверные различия по устойчивости к патогену гибридного фонда яблони в 2013 г. по сравнению с 2012 г. исследований. Сложившиеся погодные условия для возбудителя *P. leucotricha* привели к умеренно-депрессивному развитию заболевания в 2012 г. Начало вегетационного периода 2013 г. характеризовалось теплой погодой с избыточным количеством осадков. Оптимальные условия для развития гриба *P. leucotricha* отмечены в первой половине августа, характеризующиеся повышенным температурным режимом на фоне дефицита влаги, что способствовало умеренному развитию мучнистой росы.

Выщепление высокоустойчивых к мучнистой росе сеянцев отмечено во всех гибридных семьях, их количество варьировало от 44 до 95%. Большое значение в характере наследования степени устойчивости имеет комбинационная способность генотипов родительских форм. Более результативным оказалось привлечение в гибридизацию гибридов белорусской селекции, генетически связанных с видом *M.×floribunda*: 03-9/17 и 03-9/20 (Белорусское малиновое × 86-54/131) с сортом Pinova, обладающим высокой полевой устойчивостью к мучнистой росе – выход сеянцев с поражением до 1 балла составил 85-95%. При использовании сорта Otava с сортом Надзейны и гибридом 99-35/49 (Белорусское малиновое св.оп.) также было получено 83% высокоустойчивых сеянцев. Среди исследуемого гибридного фонда наибольшее количество (14-29%) средневосприимчивых сеянцев отмечено в семьях с участием сорта Redkroft (Redkroft × 2000-45/20 и Redkroft × Былина), который, согласно нашим наблюдениям, в селекционном питомнике передает восприимчивость к заболеванию значительной части своего потомства. Наличие незначительного количества восприимчивых растений отмечено в потомстве комбинаций Pinova × 03-9/17, Redkroft × 2000-45/20 (Белорусское малиновое × 86-54/135) и Redkroft×Былина – 1-4%.

Проведенный дисперсионный анализ позволил разделить весь изучаемый гибридный фонд на 3 однородные группы. В первую («а») вошли потомства от комбинаций скрещиваний со средним баллом поражения мучнистой росой от 0,51 до 0,74. В группу «ab» были отнесены потомства, полученные от комбинаций Otava × 99-35/49, Pinova × 03-9/17 и Otava × Надзейны – среднее значение степени поражения заболеванием гибридов варьировало в пределах 0,74-0,80. В третью группу «с», со средним баллом поражения 1,55-1,83, отмечены гибридные семьи Redkroft × 2000-45/20 и Redkroft × Былина.

Таким образом, в сложившихся условиях умеренного развития мучнистой росы высокую результативность в селекции на устойчивость к патогену *P.leucotricha* проявили используемые исходные формы – 03-9/17 и 03-9/20 (Белорусское малиновое × 86-54/131), Надзейны и Otava.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Програма и методика селекци плодовых, ягодных и орехоплодных культур. / ВНИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИСПК, 1995. – 502 с.

УДК 633.17:631.53.01(047.13)

### **УРОЖАЙНЫЕ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПАЙЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ**

**Корзун О. С., Цыганкова А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В течение 2012-2013 гг. нами изучалось влияние последствий обработки семян и вегетирующих растений пайзы регуляторами роста и развития растений в 2011 и 2012 гг. на урожайность и посевные качества семян культуры в потомстве.

Исследования проводили на опытном поле УО «ГТАУ» на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком, с рН 5,9-6,5; содержанием гумуса 1,8-1,9%;  $P_2O_5$  215-230 и  $K_2O$  195-212 мг/кг почвы. Метеорологические условия во все годы исследований свидетельствовали о соответствии погодноклиматических ресурсов зоны возделывания среднесезонным агроклиматическим данным Центральной зоны республики.

Технология возделывания пайзы на семена соответствовала требованиям типовых технологических процессов возделывания культуры [1]. Сорт пайзы Удаляя 2. В качестве предшественника использовали озимый рапс. Посев проводили сеялкой СПУ-3 в конце второй декады мая с нормой высева 3 млн. всхожих семян на 1 га при прогревании почвы на глубине посева до 10-12<sup>0</sup>С. Способ посева рядовой. Посевы обрабатывали гербицидом диален-супер в фазе кущения с нормой расхода 0,75 л/га. Уборку семян проводили в третьей декаде сентября.

Пересев семян проводили на общем фоне внесения минеральных удобрений в дозах  $N_{60}P_{60}K_{90}$ . Повторность опыта четырехкратная. Учёт-

ная площадь делянки 27 м<sup>2</sup>. Расход рабочего раствора для обработки семян – 10 л/т, растений в фазе начала вымётывания метёлки – 200 л/га.

Использовали общепринятые для зерновых злаковых культур в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» методики проведения учетов и наблюдений. В лабораторных условиях изучали показатели полевых качеств семян (лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян) в зависимости от указанного агротехнического приёма.

Согласно полученным данным, в опыте с последствием предпосевной обработки семян пайзы регуляторами роста и развития растений прибавки урожайности семян культуры по сравнению с контролем составили 1,3-4,8 ц/га. В оба года исследований достоверные прибавки урожайности семян пайзы в последствии применения росторегулирующих препаратов для их обработки перед посевом получены при использовании комбинаций препаратов беномил + феномелан (4,6-4,9 ц/га), беномил + комплемет (4,6-5,0 ц/га), беномил + эпин (3,7-4,3 ц/га) и беномил + гидрогумат (в 2013 г. 3,5 ц/га).

Однако в опыте с изучением урожайности семян пайзы в последствии обработки посевов регуляторами роста и развития растений в период вегетации существенных ее прибавок на опытных делянках по сравнению с контрольными отмечено не было.

В опыте с изучением влияния последствия предпосевной обработки семян изучаемыми препаратами на показатели полевых качеств семян пайзы указанные показатели были существенно более высокими по сравнению с контрольным вариантом.

Наибольшие значения энергии прорастания и лабораторной всхожести были отмечены в последствии вариантов с применением беномила + комплеМета (соответственно 80 и 93%), беномила + гидрогумата (лабораторная всхожесть 92%) и беномила + эпина (соответственно 82 и 91%).

В опыте с последствием обработки посевов регуляторами роста и развития растений на полевые качества семян пайзы энергия их прорастания в потомстве не превышала 70-75%, что не свидетельствовало о существенных различиях между контрольным и опытными вариантами.

Однако лабораторная всхожесть семян колебалась в интервале от 78 до 91%, и все опытные варианты имели достоверно более высокие значения лабораторной всхожести по сравнению с контрольным. Так, наибольшие значения лабораторной всхожести имели семена, полученные в последствии обработки посевов феномеланом и комплеМетом (соответственно 91 и 90%).

## ЛИТЕРАТУРА

Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур. Сборник отраслевых регламентов. – Мн.: РУП «Издательский дом «Беларуская навука», 2012. – С. 77-81.

УДК 633.877:631.811.98(476.6)

### ВЛИЯНИЕ РОСТОРЕГУЛЯТОРОВ ГОРМОНАЛЬНОЙ ПРИРОДЫ НА ЛИНЕЙНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

**Коршаковская Ю. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Немаловажным условием успешного, экономически оправданного выращивания декоративных растений в специализированных хозяйствах Республики Беларусь является ускорение роста вегетативной массы посадочного материала. Одним из способов решения данной задачи является применение физиологически активных веществ. Использование последних обусловлено возможностью воздействия на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений. Регуляторы роста позволяют более эффективно использовать всё то, что запланировано генотипом растения, но в силу ряда причин осталось нереализованным [1, 2]. В настоящее время в декоративном садоводстве употребление биологически активных препаратов приобрело большое значение благодаря полученным положительным практическим результатам, теоретически обоснованными научными исследованиями [3, 4, 5].

С целью изучения влияния росторегуляторов гормональной природы на линейные параметры декоративных голосеменных растений в 2012-2013 гг. в ФХ «Зелёный горизонт» Гродненского района была проведена исследовательская работа.

Объектом исследования являлись семена ели колючей второго года жизни, а также трёхмесячные семена ели обыкновенной и сосны горной, которые подвергались некорневой обработке регуляторами роста по схеме:

1. Контроль (обработка водой);
2. «Экосил»;
3. «Оксидат торфа»;
4. «Гидрогумат торфа»;
5. «Активатор почвы «Эрид Гроу».

В качестве росторегуляторов использовали препараты гормональной природы в концентрации: «Оксидат торфа» – 0,2%, «Гидрогумат» – 0,2%, «Экосил» – 0,02%, «Активатор почвы «Эрид Гроу» – 0,1%.

Анализ полученных результатов показал, что обработка растений ели колючей ФАВ в первый год жизни способствовала увеличению высоты исследуемых растений на 4-12% по отношению к контрольному варианту (рисунок).

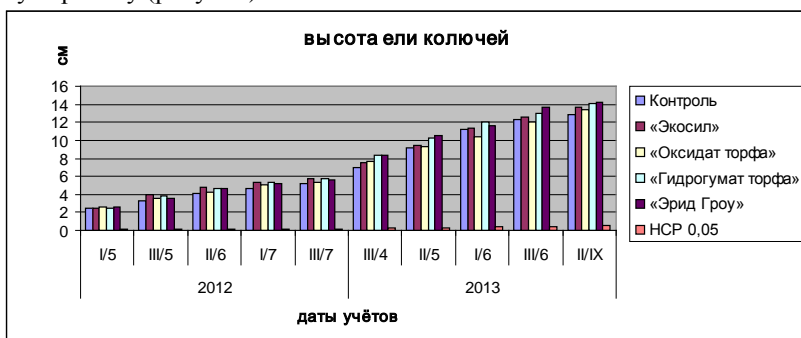


Рисунок – Влияние росторегуляторов на массу растения ели колючей, г/шт., 2012-2013 гг, среднее

При этом наименьшую прибавку изучаемого показателя обеспечило применение препарата «Оксидат торфа», а наибольшую – «Экосила». Во второй год жизни линейные размеры исследуемых растений возросли на 5-11% по сравнению с необработанными вариантами. Минимальное влияние оказал «Оксидат торфа». Самое большое увеличение высоты (в 1,1 раза) установлено под влиянием «Эрид Гроу».

В случаях опрыскивания сеянцев ели обыкновенной также был выявлен рост изучаемого показателя. В целом для вариантов, подвергшихся обработке, высота растений увеличилась на 5-10% по отношению к контролю. При этом минимальное повышение значения наблюдалось при использовании «Экосила» и «Гидрогумата торфа». Максимальным влиянием на результат характеризовался препарат «Эрид Гроу». Для сеянцев сосны горной увеличение показателей линейных параметров растений составило 5-16% соответственно для «Экосила» и «Гидрогумата торфа».

Таким образом, результаты проведённых исследований показывают существенное положительное действие росторегуляторов гормональной природы на линейные параметры декоративных голосеменных растений. Экспериментально полученные данные позволяют сделать вывод о том, что некорневые обработки ФАВ являются эффек-

тивным способом возрастания вегетативной части растительных организмов хвойных пород при их массовом выращивании.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Влияние регуляторов роста на качество рассады капусты белокочанной / А. А. Аутко, Г. В. Наумова, Л. Ю. Забара // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Материалы 11 Международной научной конференции, Минск, 5-8 декабря 2001 г. / НАНБ, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича, Бел. О-во физиол. Растений. – Минск, 2001. – 15 с.
2. Экологически безопасные биологически активные препараты растительного происхождения и перспективы их использования в овощеводстве / Г. В. Наумова [и др.] / Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: Материалы науч.-практ. конф. / Акад. Агр. Наук РБ. Бел. НИИ овощеводства. – Минск, 2000. – 30-31 с.
3. Коршаковская, Ю. Н., Тарасенко, В. С. Проблемы и перспективы применения регуляторов роста растений в декоративном садоводстве / Ю. Н. Коршаковская, В. С. Тарасенко // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 2013. / Издат.-полиграф. отдел УО «ГТАУ». – 470 с.
4. Тарасенко, М. Т. Зелёное черенкование садовых и лесных культур. М.: ТСХА, 1991. – 272 с.
5. Торчик, В. И. Биологические основы формирования и использования ассортимента древесных растений для контейнерного озеленения городов Беларуси : автореф. дисс. ... докт. биол. наук : 03.02.01, 06.03.03 / В. И. Торчик ; Центральный ботанический сад НАН Беларуси. – Минск, 2012. – 39 с.

УДК 631.8:631.559:633.324:631.445.2

### **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ РЖИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ**

**Лапа В. В., Ивахненко Н. Н., Грачева А. А., Шумак С. М.**

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

г. Минск, Республика Беларусь

Рожь по праву считается культурой низкого экономического риска, на протяжении столетий она обеспечивала население Беларуси полноценным питанием, так как в ее зерне содержится больше, чем в пшенице, незаменимых аминокислот, а биологическая ценность белка превышает стандарты ФАО/ВОЗ. Однако в последние годы в Беларуси, как и в мировом земледелии, наблюдается тенденция к сокращению посевных площадей под рожь. Так, если в 1993 г. посевы ржи занимали площадь 989,4 тыс. га, то в 2013 г. уже 328,8 тыс. га. В стране в последние годы зарегистрирован целый ряд диплоидных сортов ржи, которые (в сравнении с тетраплоидными) менее требовательны к почвенным условиям, более устойчивы к неблагоприятным воздействиям

внешней среды, имеют более развитую корневую систему. Зерно диплоидных сортов ржи характеризуется лучшими хлебопекарными качествами и более пригодно для получения комбикормов. Однако технологические особенности их в отношении оптимизации условий минерального питания практически мало изучены. Таким образом, получение высоких урожаев зерна диплоидных сортов ржи на малых площадях является актуальным.

Цель исследований – определить наиболее эффективные дозы и соотношения минеральных удобрений под диплоидный сорт озимой ржи, исходя из критериев полученной урожайности, агрономической окупаемости и экономической эффективности применяемых доз удобрений.

Исследования проводили с диплоидным сортом Офелия в 2011-2013 гг. в РУП «Экспериментальная база им. Суворова» Узденского района Минской области на окультуренной дерново-подзолистой супесчаной, подстилаемой с глубины 30-50 см песком почве. Опыт развернут в пространстве в трех полях с двумя уровнями содержания фосфора и калия – ниже оптимальных параметров и – на уровне оптимальных параметров. Осенью 2008, 2009 и 2010 гг. внесено 40 т/га соломистого навоза крупного рогатого скота под горохо-овсяную смесь. Аммофос и хлористый калий вносили перед посевом, карбамид в два и три приема:  $N_{60+30}$  фазы возобновления вегетации весной и 1 узел трубкувания;  $N_{60+30+30}$  – возобновления вегетации, 1-й узел трубкувания и последний лист; МикроСтим Медь и хлормекват-хлорид (РР) в фазы возобновления вегетации и 2-й узел трубкувания.

В среднем за три года (2011-2013 гг.) на почве с содержанием фосфора и калия ниже оптимальных параметров максимальная урожайность зерна озимой ржи 64,3 ц/га формировалась при применении системы удобрения  $N_{60+30+30}P_{70}K_{150}$ +МикроСтим Медь + РР на фоне последствия 40 т/га органических удобрений. Прибавка зерна при данной системе удобрения составила 23,8 ц/га, в том числе от азотных удобрений – 14,5 ц/га, при агрономической окупаемости 1 кг NPK 7,0 кг зерна и 1 кг азота – 12,1 кг зерна. При применении хелатного микроудобрения МикроСтим Медь и РР урожайность зерна ржи повысилась на 3,7 ц/га. На почве с оптимальным содержанием фосфора и калия максимальная урожайность зерна 67,9 ц/га формировалась при применении  $N_{60+30+30}P_{40}K_{120}$  + МикроСтим Си + РР на фоне последствия 40 т/га органических удобрений. Прибавка зерна при данной системе удобрения по отношению к фону составила 22,1 ц/га, в том числе от азотных удобрений – 14,5 ц/га, при окупаемости 1 кг NPK 6,5

кг зерна и 1 кг азота – 12,1 кг зерна. В варианте без средств защиты (фунгицидов и инсектицидов) недобор зерна составил 16,3 ц/га.

В среднем за три года масса 1000 семян изменялась от 37,34 до 39,14 г (НСР-0,7). В варианте без удобрений масса семян изменялась от 33,28 в 2012 г до 43,85 г в 2013 г., т.е. благоприятные погодные условия способствовали увеличению массы на 10,57 г. Применение азотных удобрений в основном приводило к снижению массы 1000 семян. В среднем за три года содержание белка изменялось от 8,0 до 9,4%. Максимальное содержание белка 9,4% отмечено при внесении  $P_{40}K_{120} + N_{60+30+30} + \text{МикроСтим Си} + \text{РР}$  на почве с содержанием фосфора и калия на уровне оптимальных параметров. Сбор белка в среднем изменялся от 267 кг в варианте без удобрений до 572 кг при применении  $P_{70}K_{150} + N_{60+30+30} + \text{МикроСтим Си} + \text{РР}$  на почве с содержанием фосфора и калия ниже оптимальных параметров и от 342 кг в варианте без удобрений до 621 кг при применении  $P_{40}K_{120} + N_{60+30+30} + \text{МикроСтим Си} + \text{РР}$  на почве с содержанием фосфора и калия на уровне оптимальных параметров. За счет последствия органических и действия минеральных удобрений получено дополнительно 260 и 279 кг/га белка.

УДК 635.3:631.674(476)

## **ОРОШЕНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

**Лихацевич А. П., Латушкина Г. В.**

РУП «Институт мелиорации»  
г. Минск, Республика Беларусь

В последние годы в Беларуси наблюдается устойчивая тенденция роста теплообеспеченности территории и снижения количества выпадающих в весенне-летний период атмосферных осадков, что приводит к росту дефицита влаги для сельскохозяйственных культур и снижению их урожайности. Возрастает актуальность орошения, которая наиболее высока для влаголюбивых овощных культур.

Вероятные потери урожая можно оценить по среднемноголетним дефицитам водного баланса, рассчитанным нами за последние 30 лет по данным 42 метеорологических станций, равномерно расположенных по территории республики. В соответствии с методикой установления зависимости урожайности от природно-климатических факторов [1] можно показать, что

$$\Delta Y = D/K_B \quad (1)$$

где  $\Delta Y$  – вероятные потери урожая от недостатка естественной влагообеспеченности, т/га;  $D$  – годовой дефицит водного баланса, м<sup>3</sup>/га;  $K_B$  – коэффициент водопотребления орошаемой культуры, м<sup>3</sup>/т.

Осредненные коэффициенты водопотребления для условий Беларуси установлены по данным многолетних экспериментальных наблюдений: капуста поздняя – 85 м<sup>3</sup>/т; морковь – 110 м<sup>3</sup>/т; свекла столовая – 80 м<sup>3</sup>/т [1].

В табл. 1 представлены рассчитанные по зависимости (1) средне-многолетние потери урожая сельскохозяйственных культур от недостатка естественной влагообеспеченности. Как видим, прибавка урожая от орошения для овощных культур колеблется в среднем от 10 до 14 т/га.

Таблица 1 – Среднемноголетние потери урожая овощных культур от недостатка естественной влагообеспеченности

Гидролого-климатическая зона Беларуси	Почвы	Средние потери урожая от недостатка влагообеспеченности, т/га		
		Капуста поздняя, т/га	Морковь, т/га	Свекла столовая, т/га
Северная	песчаная	13,2	8,6	10,1
	супесчаная	12,4	8,0	9,6
	суглинистая	11,4	7,3	8,5
Центральная	песчаная	16,0	11,6	13,1
	супесчаная	15,1	10,9	12,1
	суглинистая	14,2	10,3	11,2
Южная	песчаная	17,4	12,5	14,4
	супесчаная	16,5	11,8	13,4
	суглинистая	15,6	11,1	12,5

Эффективность орошения в значительной степени определяется применяемой дождевальной техникой (мобильной шланговой или широкозахватной). Сезонная нагрузка на зарубежные шланговые дождевальные машины и им подобные белорусские аналоги УД-2500, ПДМ-2500 и ПДМ-3000 в среднем составляет 25-40 га. При такой нагрузке капитальные затраты в строительство 1 га оросительных систем на базе шланговых дождевальных машин составляют порядка 3000 долл. США. Удельные инвестиции в строительство оросительных систем на базе широкозахватных дождевальных машин также составляют примерно 2500-3500 долл. США на 1 га.

Таблица 2 – Оценка средней годовой прибыли от орошения овощных культур в условиях Беларуси (в ценах января 2015 г.)

Гидролого-климатическая зона Беларуси	Среднегого-летняя прибавка урожая от орошения, т/га	Годовой доход от прибавки урожая на орошаемой площади, у.е./га	Затраты на поливы, доработку, транспортировку и хранение прибавки урожая, у.е./га	Годовая прибыль от орошения, у.е./га
Северная	10,0	2266	163	2103
Центральная	12,5	2833	209	2624
Южная	14,0	3173	235	2938

Оценочный расчет прибыли от орошения овощных культур в условиях среднесноголетнего года, приведенный в табл. 2, показывает, что затраты на строительство и эксплуатацию дождевальных систем для овощных севооборотов могут окупиться за первые 2 года эксплуатации.

Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что для гарантированного получения прибыли в указанных размерах (табл. 2) требуется строгое соблюдение технологической дисциплины при орошении овощей, а также обеспечение гарантированного сбыта выращенной продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. РД-33. Указания. Регулирование водно-воздушного режима почв на осушительно-увлажнительных системах при выращивании сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям. Мн.: БелНИИ мелиорации и водного хозяйства. – 1987 г., – 75 с.

УДК: 631.461.3(477.8)

### ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛАЗОНИТА НА НИТРИФИКАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

**Лопушняк В. И.**

Львовский национальный аграрный университет  
г. Львов, Украина

Нитрификационная способность почвы есть один из наиболее репрезентативных показателей обеспеченности растений доступными соединениями азота [1], зависит от количественного состава почвенной микрофлоры, использования удобрений [2] и характеризует потенциальную биологическую активность почвы [3]. Большинство исследователей указывает на активизацию процессов нитрификации под влиянием внесённых удобрений, особенно азотных [1; 4].

Целью наших исследований было установить зависимость изменения нитрификационной способности серой лесной почвы от системы удобрения и использования микробиологического препарата Филазонит на основе активных почвенных микроорганизмов.

Исследования проводили в агроценозе топинамбура, под который использовали минеральную, органоминеральную и органическую систему удобрения с двухуровневой нормой удобрений ( $N_{100}P_{50}K_{120}$  и  $N_{140}P_{90}K_{160}$ ) с добавлением микробиологического препарата Филазонит в рекомендованной норме 10 л/га в ранневесенний период.

Способность почвы к мобилизации нитратов (нитрификационную способность) определяли через 14 и 21 дней путем компостирования в термостате при температуре + 28 °С и влажности 60% от полной влагоемкости. Содержание нитратов до и после компостирования определяли колориметрически с дисульфобензеновой кислотой. Скорость процесса накопления нитратов представлена их количеством, образовавшимся в почве за сутки, (мг/кг почвы) [5].

В результате исследований установлена зависимость нитрификационной способности почвы от численности нитрифицирующих бактерий, количество которых существенно изменялось под влиянием внесённых удобрений под топинамбур. В зависимости от внесённых удобрений количество нитрификаторов возрастало от 9-15 на контроле без удобрений до 20-62 тыс. КОЕ/г почвы на вариантах органоминеральной системы удобрения с использованием Филазонита. Во второй половине периода вегетации численность нитрификаторов во всех вариантах исследования возрастала.

Под влиянием органоминеральной системы удобрения и вследствие применения микробиологического препарата Филазонит существенно возрастала нитрификационная способность почвы в сравнении с минеральной и органической системами.

В верхних слоях почвы (0-20 и 20-40 см) эта зависимость была очень высокой ( $R^2 = 0,95$ ) и ее можно описать такими уравнениями линейной регрессии:

$$y = 0,7601x + 7,010 - \text{для слоя почвы } 0-20 \text{ см};$$

$$y = 0,4764x + 4,7536 - \text{для слоя почвы } 20-40 \text{ см};$$

где  $y$  – нитрификационная способность  $NO_3$  мг/кг почвы;  $x$  – численность нитрифицирующих бактерий в почве, тыс. КОЕ/г почвы.

В слое почвы 40-60 см эта зависимость постепенно снижалась, множественный коэффициент детерминации составил ( $R^2 = 0,74$ ), а уравнение линейной регрессии приобретало такой вид:

$$y = 0,613x + 0,6347,$$

где  $y$  – нитрификационная способность  $\text{NO}_3$  мг/кг почвы;  $x$  – численность нитрифицирующих бактерий в почве, тыс. КОЕ/г почвы.

В нижних слоях почвы эта зависимость постепенно исчезала.

Итак, внесение удобрений под топинамбур существенно влияет на нитрификационную способность и азотный фонд серой лесной почвы, а отсюда – на степень обеспечения растений этим элементом минерального питания. Это, в свою очередь, позитивно отражается на формировании продуктивности культуры.

Наиболее эффективным был вариант с использованием навоза 20 т/га +  $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$  + Филазонит 10 л/га, который обеспечил продуктивность агроценоза топинамбура на уровне 44 т/га сухого вещества с урожаем клубней и зелёной массы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурикiна С. I. Нiтрifiкацiйна здатнiсть ґрунту при використаннi бiопрепаратiв / С. I. Бурикiна, О. В. Коваленко // Науковi працi ЧНУ. – 2008. – Т. 81. – Вип. 68. – С. 74-77.
2. Насырова З. А. Динамика развития нитрифицирующих бактерий при внесении удобрений / З. А. Насырова, И. Д. Джуманиязов // Биодинамика почв. – Таллин, 1988. – 116 с.
3. Звягинцев Д. Г. Динамика показателей биологической активности почв // Почва и микроорганизмы. – М. : Изд-во МГУ, 1987. – С. 197-221.
4. Зинченко М. К. Биологическая токсичность серой лесной почвы в зависимости от систем удобрений / М. К. Зинченко, О. В. Селицкая // Агрoхимический вестник. – 2011. – № 5. – С. 38-40.
5. Якiсть ґрунту. Бiологiчні методи. Визначання мiнералiзацiї азоту i нiтрifiкацiї в ґрунтах та впливу хiмiчних речовин на цi процеси : ДСТУ ISO 14238-2003. – [Чинний вiд 2004–07–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 16 с. – (Нацiональний стандарт України).

УДК 633.31/37

## **ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ СКАШИВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ**

**Лукашевич Н. П., Шлома Т. М., Ковалева И. В.**

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь

Среди многолетних бобовых культур более подробного научного изучения, особенно в северном регионе нашей страны, заслуживают галега восточная и люцерна посевная. Широкое их внедрение в производство с целью получения зеленой массы будет частично решать проблемы протеина в кормлении животных. Поэтому целью наших исследований являлось выявление рационального использования посевов многолетних бобовых трав для заготовки кормов.

Опыты закладывались на дерновоподзолистой среднесуглинистой почве с содержанием гумуса 2,1%. Объектами исследований являлись сорта: люцерны посевной – Будучыня, галеги восточной – Гале, клевера лугового – Витебчанин. Закладка полевых опытов, наблюдения и учеты проводились согласно общепринятым методикам.

Основным критерием для обоснования сроков проведения уборки зеленой массы многолетних трав для заготовки кормов является их урожайность, которая изменяется по годам в зависимости от сложившихся погодных условий. Снижение продуктивности многолетних трав отмечено в годы с недостаточным количеством осадков после проведения уборки зеленой массы. Существенные коррективы вносят условия перезимовки. Так, избыточное количество выпавших осадков в осенний период ослабило жизнедеятельность растений, что привело к снижению урожайности зеленой массы как в 1-м укосе, так и в целом за вегетационный период. Наибольшее количество надземной биомассы формирует галега восточная при минимальной интенсивности скашивания (480 ц/га). Урожайность зеленой массы люцерны посевной при двухукосном использовании составила 410 ц/га, а за четыре укоса – 450 ц/га. В почвенно-климатических условиях северо-восточного региона увеличение урожайности зеленой массы по сравнению с трехукосным вариантом незначительно (24 ц/га), поэтому мы рекомендуем люцерну скашивать не более 3 раз. Посевы клевера лугового наиболее целесообразно использовать не более 2 раз за вегетационный период, так как урожайность зеленой массы при увеличении интенсивности скашивания существенно не повысилась.

Общей тенденцией формирования объема надземной биомассы бобовых многолетних трав к дате технической спелости является наиболее интенсивный рост в начале весенней вегетации. В зависимости от вида культуры при двухукосном использовании урожайность зеленой массы составила 258-284 ц/га. При более интенсивном использовании и сдвигом даты уборки к осеннему периоду урожайность снижалась по сравнению с первым укосом. Наиболее перспективной для многоукосного использования является люцерна посевная, не снижающая продуктивности за три укоса использования и способная обеспечить наибольшую урожайность зеленой массы за 4 укоса. Клевер луговой при двухукосном использовании сформировал урожайность зеленой массы за первый укос 258 ц/га, за 2-й – 132 ц/га. При трехукосном использовании урожайность распределилась следующим образом: 1 укос – 195 ц/га, 2-й – 136, 3-й – 79 ц/га.

Энергетические показатели травяных кормов напрямую связаны с количеством влаги, поэтому при выборе кормовой культуры и фазы

использования обязательно требуются учеты по содержанию сухого вещества в исходном сырье. Величина урожайности сухого вещества изменялась в зависимости от вида культуры и интенсивности скашивания. Минимальный показатель отмечен у клевера (10,3 ц/га и 10,2 ц/га), максимальный – у галеги восточной – 11,8 и 11,3 ц/га и люцерны посевной при трехукосном использовании – 11,6 ц/га. С целью оптимального сочетания в корме различного по структуре аминокислотного состава протеина целесообразно расширить видовой состав бобовых трав. Бобовые культуры являются основным источником растительного белка для нужд животноводства, поэтому необходимо отметить, что сбор сырого протеина зависит как от содержания сырого протеина в культуре, так и от величины урожайности. Анализ экспериментальных данных показал, что с урожаем зеленой массы посевы люцерны за три укоса обеспечили максимальный его сбор – 22,9-23,5 ц/га, клевера – минимальный 13,0-15,4 ц/га. Результативным показателем определения ценности кормовых культур является выход кормовых единиц с 1 гектара. Галега восточная по этому показателю является наиболее перспективной в кормовом отношении культурой. Сбор кормовых единиц у нее составил 110,4 ц к. ед. с 1 га, что на 5,8 ц к. ед. выше люцерны и на 30,6 ц к. ед. клевера.

Таким образом, изучаемые нами многолетние бобовые травы в северо-восточной части Беларуси формируют урожайность зеленой массы на уровне 410-480 ц/га и обеспечивают сбор сырого протеина 15,4-23,5 ц/га.

УДК 633.63.631.531:631.461.5

## **ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

**Маслоед А. П.**

Винницкий национальный аграрный университет  
г. Винница, Украина

Интенсивная технология выращивания сахарной свеклы базируется на широком использовании минеральных, органических удобрений и средств защиты растений, без применения которых практически невозможно получить стабильную и высокую продуктивность корнеплодов. Обеспечить это возможно за счет использования традиционных и альтернативных форм и видов удобрений. Как правило, интенсификация выращивания предусматривает увеличение использования

минеральных и органических удобрений. Но применение высоких доз минеральных удобрений может привести к нарушению экологического баланса окружающей среды, понижению качества корнеплодов. К тому же экономический и энергетический кризис имеет прямое влияние на обеспечение агропромышленного комплекса минеральными удобрениями, а их высокая стоимость приводит к увеличению расходов на производство сахарной свеклы [1, 3, 4].

Взаимодействие между растениями и микроорганизмами формировалось в процессе эволюции, потому оно устойчивое и эффективное. Этим и объясняется интерес к микроорганизмам, обладающим фосфатмобилизующими, азотфиксирующими и рострегулирующими свойствами. Они могут быть важным фактором в обеспечении азотно-фосфорного питания растений и регуляции их роста и развития.

Цель работы: изучить влияние инокуляции семян бактериальными препаратами Полимиксобактерин и Агрофил на урожайность сахарной свеклы на минеральной и органо-минеральной системе удобрения.

Исследования проводились на опытном поле Винницкого национального аграрного университета (2010-2012). Схема опыта:

1. Контроль (без обработки)
2. Полимиксобактерин
3. Полимиксобактерин + Агрофил

Агротехника в опыте – общепринятая для зоны выращивания сахарной свеклы. Учетная площадь участка – 24 м<sup>2</sup>, повторность – трехразовая [2].

Урожайность корнеплодов сахарной свеклы определяли путем взвешивания корнеплодов со всего участка. Содержимое сахара в корнеплодах определяли методом холодной дегустии.

Результаты, полученные на опытном поле Винницкого национального аграрного университета, показали, что инокуляции семян сахарной свеклы Полимиксобактерином в среднем в течение трёх лет на неудобренном варианте способствовала увеличению урожайности корнеплодов на 2,4 т/га, или 4,4%. Имело место уменьшение сахаристости корнеплодов на 0,2%, а сбор сахара увеличился на 0,35 т/га.

Совместная инокуляция семян сахарной свеклы Полимиксобактерином и Агрофилом способствовала увеличению урожайности корнеплодов на 4,0 т/га, или 16,4%. При этом уменьшилась сахаристость корнеплодов на 0,4%, а сбор сахара вырос на 0,56 т/га.

Трехлетние исследования при минеральной системе удобрения N<sub>160</sub>P<sub>120</sub>K<sub>160</sub> показали, что инокуляция семян сахарной свеклы Полимиксобактерином способствует увеличению урожайности корнеплодов

сахарной свеклы на 3,9 т/га или 11,9%, при снижении сахаристости на 0,2% и увеличению сбора сахара на 0,59 т/га.

Инокуляция семян сахарной свеклы Полимиксобактерином и Агрофилом на минеральной системе удобрения ( $N_{160}P_{120}K_{160}$ ) способствовала увеличению урожайности корнеплодов на 5,3 т/га или 16,1%, с одновременным уменьшением сахаристости корнеплодов на 0,4%, при этом увеличение сбора сахара составило 0,70 т/га.

Инокуляция семян сахарной свеклы Полимиксобактерином при органо-минеральной системе удобрения  $N_{160} P_{120} K_{160} +$  навоз, 32 т/га, способствовала увеличению урожайности корнеплодов сахарной свеклы на 3,1 т/га, или 6,0% уменьшению сахаристости корнеплодов на 0,2% т/га роста сбора сахара на 0,41 т/га. Совместная инокуляция семян сахарной свеклы Полимиксобактерином и Агрофилом при органо-минеральной системе удобрения ( $N_{160} P_{120} K_{160} +$  навоз, 32 т/га) способствовала увеличению урожайности корнеплодов на 4,5 т/га или 10,6%, с одновременным уменьшением сахаристости на 0,4%, однако сбор сахара вырос на 0,54 т/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анішин Л. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України / Л. Анішин // Пропозиція. - 2004. - № 10. - С. 48-50.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985.-352 с.
3. Єремко Л. С. Продуктивність окремих сільськогосподарських культур за застосування регуляторів росту рослин / Л. С. Єремко, А. В Сидоренко, Р. В. Оленір, С. О. Агафанова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2009. - №1. – С. 43-45.
4. Саблук В. Т. Підвищення продуктивності цукрових буряків / В. Т. Саблук, О. М. Грищенко, О. Ю. Половинчук, М. М. Нікітін // Цукрові буряки. – 2011. – № 11-12. – С. 44-45.

УДК 633.11. «324»: 631.52:632.4

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ВНУТРИВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В 2010-2011 ГГ.**

**Михайлова С. К., Янкелевич Р. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Гибридизация – это создание новых форм растений путем рекомбинации признаков и свойств в результате скрещивания [3]. При гибридизации можно получить совершенно новую форму, непохожую на родительские сорта.

Некоторые авторы указывают на то, что гибридизация является основным методом создания исходного материала, так как ее формообразовательные возможности за счет проявления комбинационной изменчивости, новообразований и трансгрессий очень велики. Поэтому и в настоящее время при селекционной работе с пшеницей внутривидовая гибридизация и отбор остаются основными методами создания исходного материала [2, 3].

Для обогащения наследственной информации при создании нового исходного материала использовался метод внутривидовой гибридизации и применялись различные типы скрещивания (простые и сложные).

Цель исследований – создание нового исходного материала озимой пшеницы, обладающего высоким потенциалом продуктивности и толерантности к болезням.

Г. Н. Загваздин (1983) указывает, что процент завязывания семян при искусственном опылении редко превышает 60%. Более того, в большинстве случаев он значительно ниже этого значения, хотя при сортовых скрещиваниях, как правило, не существует генетической несовместимости.

В 2010 г. было проведено 13 комбинаций скрещиваний озимой пшеницы (таблица). В результате гибридизации опылено 1764 цветков, завязалось 627 шт. зерен. Количество полученных семян по комбинациям скрещиваний изменялось в пределах от 6,0 шт. (Капылянка х Принеманская) до 101 шт. (Капылянка х Нутка). Завязываемость семян в гибридном питомнике составила 34,5%. Степень завязываемости по комбинациям скрещиваний варьировала от 4,3 до 74,3%. Наибольший процент завязываемости отмечен в гибридных комбинациях: Ядвися х № 23 (54,5%), Ядвися х 23-06 (56,0%), (МВ-Вильма х Капылянка) х Кубус (68,6%), Капылянка х Нутка (74,3%).

В результате гибридизации в 2011 г. получено 12 новых комбинаций скрещивания озимой пшеницы (таблица).

Таблица – Результаты скрещивания озимой пшеницы

№	Гибридная комбинация	Вовлечено колосьев, шт.	Опылено цветков, шт.	Завязалось зерен	
				число, шт.	процент
1	2	3	4	5	6
<b>2010 г.</b>					
1-10	Ядвися х № 23	6	154	84	54,5
2-10	Ядвися х 23-06	6	150	84	56,0
3-10	Английский 5 х 52-05	6	140	31	22,1
4-10	Сукцес х 52-05	6	134	45	33,6
5-10	№ 23 х 72-06	3	72	7	9,7
6-10	№ 23 х 19-06	4	138	20	14,5
7-10	№ 37 х 62-06	6	142	12	8,5

8-10	Капьялянка х Принеманская	6	140	6	4,3
9-10	Капьялянка х 66-07	6	138	44	31,9
10-10	(МВ-Вильма х Капьялянка) х Кубус	6	140	96	68,6
11-10	Капьялянка х 49-07	6	150	40	26,7
12-10	Капьялянка х Нутка	7	136	101	74,3
13-10	Принеманская х Веда	6	130	57	43,8
	<b>Итого</b>	<b>74</b>	<b>1764</b>	<b>627</b>	<b>34,5</b>
<b>2011 г.</b>					
1-11	(Елена х Легенда) х	4	47	2	4,3
2-11	(Кардос х 36.05) х МВ-Палма	7	71	4	5,6
3-11	(Английский 1 х Декан) х 24-06	6	74	54	72,9
4-11	(Елена х Легенда) х 24-06	5	60	41	68,3
5-11	(Легенда х Елена) х 59-06	6	71	20	28,2
6-11	(Сирия х Чемпион) х (Веда х Легенда) х Ядвися	6	73	34	46,6
7-11	(Капьялянка х Нутка) х Мирановская 808	6	71	42	59,2

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
8-11	(Кардос х 36.05) х Труженница	6	49	27	55,1
9-11	МВ-Вилма х (МВ-Вилма х Елена)	7	84	63	75,0
10-11	МВ-Палма х (МВ-Палма х Комплимент)	6	94	66	70,2
11-11	Офелия х Ермак	4	34	10	29,4
12-11	Кардос х Принеманская	5	49	13	26,5
	<b>Итого</b>	<b>53</b>	<b>777</b>	<b>376</b>	<b>45,1</b>

Количество опыленных цветков составило 777 шт. В результате опыления получено 376 шт. семян. Наибольшее количество зерен оказалось у гибридов 10-11 – 66 шт., 9-11 – 63 шт., 3-11 – 54 шт., с процентом завязавшихся зерен на уровне 70-75%. Однако у остальных гибридов озимой пшеницы данный показатель колебался от 4,3 до 68,3%. В среднем этот показатель составил 45,1%.

В целом в результате гибридизации получено 25 новых гибридов озимой пшеницы. Кроме этого проведенные исследования позволили оценить процент опыления и завязываемости семян, которые в значительной степени зависят от времени цветения родительских форм, а также от складывающихся погодных условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загваздин, Г. Н. Выявление комбинационной способности сортов в разных условиях выращивания / Г. Н. Загваздин // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 3. – С. 18-20.
2. Лукьяненко, П. П. Селекция и семеноводство озимой пшеницы / П. П. Лукьяненко // Избр. труды. – М., 1973. – С. 39-45.

3. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Г. И. Таранухо. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

УДК 631.432.504.53.054.338.24

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛУГОВ ПОЙМЫ БАССЕЙНА ПРИПЯТИ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КАК ПОТЕНЦИАЛ УКРЕПЛЕНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ**

**Мишустин Н. А.**

Брестский филиал РНИУП «Институт радиологии»  
г. Пинск, Республика Беларусь

Объектом исследований являются поймы рек Цна и Горынь – наиболее густо заселенные и наиболее интенсивно используемые для целей кормопроизводства. Пойменные земли этих рек расположены в зоне радиоактивного загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  от 0,5 до 5,0 Ки/км<sup>2</sup> [1].

Целью исследований является получение достоверной информации об использовании пойменных земель, плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  затапливаемых земель и накопления  $^{137}\text{Cs}$  в многолетних травах, продуктивности и зоотехнического качества травостое.

В процессе работы проведены экспедиционные обследования затапливаемой части пойм Цна и Горынь в пределах Брестской области и выполнен лабораторный анализ накопления  $^{137}\text{Cs}$  в пойменных почвах и травостое.

Река Горынь является крупнейшим правым притоком Припяти. Длина реки в границах Беларуси – 82 км, площадь водосбора – 1,2 тыс. км<sup>2</sup>. Ширина поймы колеблется от 1 да 5,5 км, больше развита по правобережью. Пойма высокая, минеральная с абсолютными отметками 132,0-134,5 м и колебанием относительных высот 0,5-2,0 м. По характеру мезорельефа на пойме преобладают плоские, плосковолнистые и плоскогривистые участки, а также отдельные плосковыпуклые останцы надпойменной террасы. В пойме расположено множество проток, старичных понижений (иногда с озёрами), котловин, западин [2].

На пойме Горыни распространены очень редкие для Беларуси крупнозлаковые настоящие луга с участием ценных кормовых злаков (овсяницы луговой и красной, тимофеевки, полевицы белой, вейника наземного) и бобовых: клевера, люцерны, чины. По пониженным элементам рельефа (днищами котловин, западин, заболоченных стариц) распространены осоковые, злаково-осоковые фитоценозы, состоящие

из осоки острой и лисей, мятлика болотного, щучки, ситника. Для этих же мест характерна небольшая закустаренность ивой.

Преобладающий тип использования естественных лугов поймы Горыни – пастбищный, реже сенокосный. Бессистемный выпас скота привёл к формированию мелкопочковатого микрорельефа, стравливанию злаковой растительности, появлению сорных трав (щавеля конского, осота, подорожника и др.) и, как результат, резкому снижению продуктивности горыньских лугов.

Река Цна – левый приток Припяти. Рассматриваемая часть реки расположена в центральной пойме долины реки Припять.

Наиболее распространёнными растительными сообществами выступают разнотравно-злаковые луга из мятлика лугового, щучки, овсяницы луговой и различного разнотравья. В пониженных элементах рельефа более типичны крупноосоковые сообщества из осоки омской, к которым примешиваются манник водный, канареечник тростниковидный, ситник чёрный.

Пойма реки Цна используется исключительно для выпаса скота.

Для реального отображения радиологической ситуации на затопляемой части пойм рек Цна и Горынь в процессе обследования установлены участки пригодные для выпаса скота или сенокоса. На этих участках для определения  $^{137}\text{Cs}$  отобраны сопряженные пробы почвы и травостоя.

Выполненный анализ отобранных проб почвы и растительности показал, что в радиологическом отношении не существует препятствий для использования пойменных земель для кормопроизводства.

Среднее зоотехническое качество кормов, заготовленных на пойме р. Горынь, согласно [3], по сырому протеину (13,9) относится к 1-му классу, по обменной энергии (6,89) – ко 2-3-му классу, по кормовым единицам (0,57) – ко 2-му классу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси/ под редакцией Ю.А. Израэля. – Москва: Фонд «Инфосфера» – НИА – Природа; Минск: Белкартография, 2009. – 140 с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 5. Белоруссия и Верхнее Поднепровье. / Л: Гидрометеиздат. 1971. – 1108 с.
3. Сено. Технические условия: межгосударственный стандарт ГОСТ 4808-87 – срок действия – не ограничен. Минск: Госстандарт, 1987. – 9 с.

## **ВЛИЯНИЕ УДАЛЕНИЯ СТРЕЛОК ЧЕСНОКА ОЗИМОГО НА УРОЖАЙНОСТЬ**

**Мойсевич Н. В.**

РУП «Институт овощеводства»

г. Минск, Республика Беларусь

Чеснок – одна из наиболее ценных продовольственных культур. Это источник витаминов, кислот, солей, фитонцидов и других веществ. В последние годы в республике сильно возрос интерес к этой культуре, благодаря чему в 2013 г. в сельскохозяйственных организациях было произведено около 300 тонн чеснока [3]. Преимущественно в хозяйствах выращивается озимый чеснок, отличающийся более высокой урожайностью и крупностью луковиц. Решающим моментом является и то, что список районированных сортов ярового чеснока представлен только двумя наименованиями (Ярвинит и Ярус), в то время как озимых сортов в «Реестре...» имеется тринадцать [4]. Некоторым недостатком большинства сортов озимого чеснока является его способность образовывать цветочные стрелки, которые необходимо удалять через 5-7 дней после их появления. Этот прием слабо поддается механизации из-за большой вероятности травмирования листьев и требует колоссальных затрат ручного труда (около 210 чел./час). При этом за вегетацию культуры удаление стрелок следует проводить в среднем два раза [1, 2]. В том случае, если чеснок выращивают с целью получения воздушных бульбочек, то удаление стрелок проводят при начале растрескивания покрывала соцветия.

Целью наших исследований было оценить влияние удаления стрелок озимого чеснока на урожайность и товарность продукции. Выламывание стрелок проводили после их появления до момента их закручивания «в кольцо». Прием проводили дважды за вегетационный период культуры. В результате было установлено, что проведение данного агроприема оказало положительное влияние на массу луковиц, урожайность и стандартность продукции. Удаление стрелок позволило получить урожайность чеснока на уровне 9,5 т/га, что на 1,8 т/га или 23,4% больше, чем в варианте без проведения данного приема (таблица). Масса луковиц при этом также увеличилась на 21,2% и составила 41,2 г. Урожайность воздушных бульбочек, полученная в варианте без удаления стрелок, составила 1,6 т/га.

Таблица – Влияние удаления цветочной стрелки у озимого чеснока на урожайность

Вариант	Масса луковиц, г	Урожайность, т/га					
		луковиц			бульбочек		
		2012	2013	ср	2012	2013	ср
Без удаления стрелки	34,0	7,0	8,3	7,7	1,7	1,4	1,6
С удалением стрелки	41,2	8,4	10,5	9,5	–	–	–
НСР <sub>05</sub>		0,6					

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов, И. И. Удаление стрелок повышает урожай чеснока / И. И. Ершов // Картофель и овощи. – 1961. – №6. – 25 с.
2. Лещев, А. В. Влияние сроков обрезки и величины оставляемой цветочной стрелки на урожайность луковиц и бульбочек чеснока озимого сорта «Юбилейный грибовский» в Пермском крае / А. В. Лещев // Аграрный вестник Урала. – №11 (65). – 2009. – С. 63-64.
3. Попков, В.А. Чеснок. Биология, технология, экономика. – Минск, 2012. – 565 с.
4. «Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород». – Минск, 2015. – 256 с.

УДК 635.11:631.528.1

### МУТАГЕНЕЗ – ОСНОВА ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

**Опимах В. В., Опимах Н. С., Павлова И. В., Бохан А. И.,  
Анохина В. С., Саук И. Б.**

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Расширение генофонда в значительной степени облегчает решение поставленных перед селекционерами задач по созданию сортов и гибридов свеклы столовой с заданными параметрами.

Реалии сегодняшнего дня вынуждают селекционеров использовать более совершенные способы получения и поддержания исходного материала.

Свекла столовая в Беларуси является одной из основных овощных культур, широко используемых для питания населения в течение всего года. Многие ученые для улучшения существующих или получения качественно новых форм в селекции свеклы использовали различные факторы воздействия, вызывающие мутацию: химические препараты, лазерное и радиоактивное облучение, электрический ток [1, 3, 4, 5].

Большого внимания заслуживает использование мутагенеза для получения полиплоидов в селекции свеклы. Созданный на основе по-

липлоидов исходный материала кормовой свеклы в сравнении с диплоидным обладает более высокой урожайностью и меньшим размахом изменчивости [1]. Эти разработки могут быть успешно применены для свеклы столовой [2].

Целью нашей работы было получение мутагенного материала свеклы столовой и изучение возможности его использования в качестве селекционного материала.

В этой связи нами в РУП «Институт овощеводства» совместно с кафедрой генетики БГУ проведены исследования по получению мутантов свеклы столовой.

В экспериментах использовали селекционный материал свеклы столовой и сорта отечественной селекции Прыгажуня, Гаспадыня и Веста. В качестве мутагенного фактора использовали облучение Собо проростков и корнеплодов исследуемых образцов.

На проределанном этапе работы проведены наблюдения за развитием растений свеклы столовой, выращенных из корнеплодов, облученных Собо.

По результатам работы установлено, что у опытных растений поколения  $M_0$  наблюдали различные отклонения от нормы. Мутантные признаки отмечались на растениях целиком или в виде химер. У свеклы столовой сорта Прыгажуня через полтора месяца роста отмечали двухвершинные листья и узкие листья.

У сорта Прыгажуня 60% облученных корнеплодов формировали розетки листьев в виде узких пластин. Облученные корнеплоды во всех вариантах опыта не образовывали цветоносов.

Результаты цитологического анализа устьичного аппарата показали, что устьица на нижней поверхности листа свеклы столовой распределены неравномерно, их количество варьирует на 10-30%. Также различается количество хлоропластов в замыкающих клетках. У разных образцов оно колебалось от 6 до 14 штук на клетку.

Наблюдение устьиц свеклы столовой показало присутствие полиморфизма. Он выражался в наличии растений с одинаковыми или различными по размерам устьицами, которые содержали разное число хлоропластов; в визуальном различии хлоропластов: равномерно окрашенных и сегментированных; в различной локализации хлоропластов в замыкающих клетках: по углам и по периметру; в различном количестве и размерах крахмальных зерен в прилегающих клетках эпидермиса. Морфологический анализ устьичного аппарата различных растений из поколения  $M_0$  позволил выявить мутантную форму с деформированными устьицами у растений сорта Веста в варианте 300 Гр.

Изученная возможность получения мутантных форм свеклы столовой позволит получать новый ценный исходный материал для последующей селекционной работы сортов и гибридов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буренин, В. И. Свекла / В. И. Буренин, В. Ф. Пивоваров. – СПб.: ВИР, 1998. – 215 с.
2. Бутаков, Ю. Г. [и др.]; Под. Общ. Ред. В. Ф. Пивоварова. М. 2002. – 255 с.
3. Грязева В. И. Химический мутагенез в создании исходного материала свеклы столовой / В. И. Грязева // Агрэкологические аспекты повышения эффективности с.-х. производства : материалы юбил. науч.-практ. конф. (10–12 окт. 2001 г.) / Пенз. гос. с.-х. акад. – Пенза, 2001. – С. 40-41.
4. Литвинова, М.К. Корреляция морфологических признаков у сортов и мутантных форм свеклы столовой / М.К. Литвинова, В.И. Грязева // Селекция и семеноводство овощных культур в XXI веке : материалы междунар. науч.-практ. конф., Москва, 24–27 июля 2000 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ. культур ; под ред. В.Ф. Пивоварова. – М., 2000. – Т. 2. – С. 36-37.
5. Савина, О. В. Использование физических факторов для создания исходного материала в селекции раздельноплодной кормовой свеклы : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / О. В. Савина ; Всерос. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова. – СПб., 1996. – 18 с.

УДК 635.25:631.527.42

### ПОЛИМОРФИЗМ ЧЕСНОКА ПРИ ОТБОРЕ НА ЛЕЖКОСТЬ

**Павлова И. В.<sup>1</sup>, Купренико Н. П.<sup>1</sup>, Корецкий В. В.<sup>1</sup>, Голубева Э. О.<sup>2</sup>, Царева Е. Г.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> – РУП «Институт овощеводства»

а.г. Самохваловичи, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – УО «Белорусский государственный университет»

г. Минск, Республика Беларусь

<sup>3</sup> – УО «Борисовский экологический центр»

г. Борисов, Республика Беларусь

Селекционная работа с чесноком направлена на расширение и совершенствование методов создания исходного материала экспериментальным путем. Комплекс признаков и свойств, которыми должен обладать новый сорт, определяется исходя из почвенно-климатических условий, для которых предназначается будущий сорт, уровня агротехники (использование высоких доз удобрений, орошение), столового или технического предназначения сорта. Основные направления в селекции чеснока включают улучшение местных и создание новых сортов, обладающих заранее определенным признаком или группой признаков. Одним из таких признаков является *лежкость* [1]. Целью данного этапа исследований является выявить образцы, у которых от-

личия в степени покоя луковиц озимого чеснока при хранении обусловлены генетическими факторами, а не проявлением физиологической пластичности форм.

*Лежкость* определяется в период хранения чеснока по потере веса луковицы из-за трат запасных веществ на рост и развитие зачатка побега. У озимых сортов лежкость невысокая, потому что период покоя, обуславливаемый воздействием неблагоприятных условий зимовки, требует трат энергии на обеспечение жизни растения. У яровых сортов лежкость высокая, так как обусловлена физиолого-биохимическими факторами, обеспечивающими покой зачатка побега и, соответственно, сохранность луковицы до весеннего срока посадки. Логистика высокоурожайных озимых сортов предполагает быструю переработку в течение осени. Яровые сорта с хорошей лежкостью способны удовлетворить спрос в течение зимне-весеннего периода. Однако они малоурожайны, так как имеют мелкие размеры луковиц. Актуальным является повышение лежкости озимых сортов или создание яровых сортов с крупными луковицами.

Для отбора озимых форм чеснока на повышение лежкости используют метод «половинок». Он заключается в том, что половина образца высаживается в полевые условия, а оставшаяся часть закладывается на хранение для оценки лежкости [1]. В настоящей работе образцы озимого чеснока закладывали на хранение, из них отбирали наилучшие по лежкости, высаживали их весной, получали потомство и оценивали его хозяйственные свойства. Молекулярно-генетический полиморфизм образцов оценивали как в работе [2].

В результате при хранении луковиц сорта Витажэнец, Союз и Премал были отобраны луковицы, сохранившиеся до весны. Все луковицы озимых сортов, сохранившиеся до весны, были высажены весной в ранние сроки. При весеннем сроке посадки растения сортов Витажэнец и Премал сформировали луковицы. Для форм, отобранных из этих сортов, установлена способность переходить в яровую форму. Растения сорта Союз хорошо развивались, но не формировали луковиц и к осени выглядели как лук-порей. Было показано, что яровой чеснок Ярус способен перезимовывать, но дает меньший урожай, так как созревает очень быстро.

Для исследования генетической изменчивости среди опытных форм чеснока на данном этапе был отобран один из пяти RAPD и четыре из пяти ISSR праймеров. RAPD праймер OPA-01 (Operon Technology) дает три продукта амплификации 900, 1000 и 2000 п.н. и позволяет различить стрелкующие и нестрелкующие образцы по

наличию или отсутствию продукта амплификации в районе 2000 п.н., озимые и яровой образцы по продукту в районе 900 п.н.

17 ISSR локусов представлены фрагментами от 100 до 1500 п.н. Из них 6 полиморфны и выявляют 35% полиморфизма среди опытных образцов. В том числе с помощью праймера (ag)8yt показано сходство клонов сорта Ветразь и отличие от исходной формы сорта Ветразь образца, отобранного на лежкость и способного производить луковицу до 25 г при весеннем сроке высадки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Скорина В. В., Берговина И. Г., Скорина В. В. Селекция чеснока озимого. БГСХА. 2014. – 25-26 с.
2. Домблдес А. С., Домблдес Е. А., Кан Л. Ю., Романов В. С. Полиморфизм межмикросателлитных повторов у видов лука. Овощи России, № 3. 2011. – С. 24-27.

УДК 634.23:631.541.1:581.444

### **ПЛОТНОСТЬ ОБРАСТАНИЯ РАЗНОВОЗРАСТНОЙ ПЛОДОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ БУКЕТНЫМИ ВЕТОЧКАМИ У СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ВИШНИ**

**Полубятко И. Г., Турбин П. А.**

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Вишня представляет особую ценность для промышленного плодородства как плодовая древесная порода, дающая самые ранние урожаи. Кроме того, она отличается исключительно высокой скороплодностью и потенциальной урожайностью [1]. Для закладки высокопродуктивных интенсивных насаждений вишни в природно-климатических условиях РБ остро стоит вопрос подбора оптимальных сорто-подвойных комбинаций, отвечающих требованиям интенсивного плодородства. Урожай вишни сосредоточен на однолетних приростах и букетных веточках, расположенных на 2-4-летних ветвях в зависимости от типа плодоношения. В связи с этим, проведение исследований, направленных на изучение плотности обрастания разновозрастной плодовой древесины букетными веточками у сорто-подвойных комбинаций, является крайне актуальным.

Исследования проводились в саду первичного сортоизучения РУП «Институт плодородства». Объектами изучения были 7 сортообразцов вишни белорусской селекции 2009 г. посадки. Каждый был представлен 3-10 деревьями, размноженными на семенном подвое дикой черешни и клоновом подвое ВСЛ-2, посадка по схеме 4 x 2 м. Со-

держание почвы в междурядьях – естественный газон, в рядах – гербицидный пар. Изучение проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [2].

Анализ расположения букетных веточек на ветвях разного возраста показал, что от 50 до 80% сосредоточено на двухлетней плодовой древесине. Около 10-30% букетных веточек располагается на трехлетней древесине и только отдельные сорто-подвойные комбинации сохраняют небольшое количество плодовых образований на четырехлетней древесине. У сорта Заранка и Милавица, а также у перспективного гибрида 28/99 на обоих изучаемых подвоях букетные веточки располагались как на 2-летней плодовой древесине, так и на многолетних ветвях.

Так, у данных комбинаций на четырехлетней древесине расположено от 2,2% у перспективного гибрида 28/99 на семенном подвое, до 9,8% букетных веточек у сорта Милавица на ВСЛ-2. Расположение букетных веточек преимущественно на двухлетней плодовой древесине отмечено у перспективного гибрида 33/43 на клоновом подвое ВСЛ-2. У данной комбинации 91,3% букетных веточек сосредоточено на двухлетней древесине. На семенном подвое у этого же гибрида 33/43 также основное расположение букетных веточек – 76,3% на двухлетней плодовой древесине. У сорта Гриот белорусский на семенном подвое 88,9% букетных веточек расположено на двухлетней плодовой древесине, а на клоновом подвое ВСЛ-2 на двухлетней плодовой древесине – 80% букетных веточек.

Таким образом, установлено расположение букетных веточек по 2-4-летней плодовой древесине у сортообразцов Заранка, Милавица и перспективного гибрида 28/99. Максимальное количество букетных веточек на двухлетней плодовой древесине отмечено у перспективного гибрида 33/43. Не выявлено зависимости показателя плотности образования разновозрастной плодовой древесины букетными веточками от подвойной формы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Еремин, Г. В. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях. – Ростов-на-Дону; «Феникс». – 2000. – 253 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

**МАЛОЗАТРАТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБНОВЛЕНИЯ  
СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ В УСЛОВИЯХ  
ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Поплевко В. И., Витковский Г. В., Козлов А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Введение технологии улучшения лугов путем прямого подсева трав в дернину на основе имеющихся в распоряжении хозяйств средств механизации процесса, семян многолетних трав и запланированных параметров создаваемых травостоев на определенных разновидностях почв является необходимым в данных условиях хозяйствования агротехническим процессом, способствующим минимализации затрат на проведение улучшения луга, практически бесперебойному его использованию по назначению на основе повышения продуктивности травостоя и его питательной ценности.

Объектами для проведения подсева трав явились старосеянные сенокосы и пастбища в аграрных предприятиях Гродненской области: Лидское РСУП «Можейково», РУСП по племенному делу «Нива» Лидского района, РУСП э/б «Погородно» Вороновского района, СПК «Трабы» Ивьевского района.

При улучшении низкоурожайных злаковых угодий в РУСП «Нива» ранней весной применяли специальную стерневую сеялку John Deere 750A для прямого подсева.

При улучшении лугов в сельхозпредприятиях «Трабы», «Можейково», «Погородно» по причине отсутствия специальной сеялки дернину для подсева готовили за счет механической обработки путем неглубокой обработки тяжелыми дисковыми боронами в 2 следа, не срывая дернину и не перемещая ее. После боронования в тот же день проводил сея подсев и сразу же прикатывание гладким водоналивным катком.

Подсев трав в дернину сенокосов проводился ранней весной в РУСП «Нива» Лидского района и СПК «Трабы» Ивьевского района с целью создания наиболее благоприятных условий для лучшей всхожести семян и приживаемости всходов. В РСУП «Можейково» и РУСП э/б «Погородно» о производственной необходимости подсев трав проводился в дернину старосеянных пастбищ после I цикла стравливания.

Норма высева указанных трав при подсеве составляла 50% от принятой для залужения. Для повышения приживаемости подсеянных

трав улучшаемые травостой через 3-4 недели подкашивали на высоком срезе – 10-12 см. Время, в течение которого прорастали и развивались подсеянные семена, зависело от метеорологических условий и типа почвы.

Соблюдение элементов внедряемой технологии улучшения сенокосов и пастбищ при минимальной обработке дернины позволяет создать высокопродуктивные травостой (табл.).

Таблица – Продуктивность улучшенных сенокосов и пастбищ

Вариант	Урожай		Массовая доля в урожае, т/га
	сухая масса, т/га	прибавка, т/га	
1	2	3	4
РУСП по племенному делу «Нива»			
Без улучшения (исходный травостой)	2,9	-	1,08
Подсев в дернину	4,9	2,0	0,53
СПК «Трабы»			
Без улучшения (исходный травостой)	2,6	-	0,94
Подсев в дернину	4,8	2,2	0,31

Продолжение таблицы

1	2	3	4
РУСП «Можейково»			
Без улучшения (исходный травостой)	3,1	-	0,88
Подсев в дернину	4,5	1,4	0,34
РУСП экспериментальная база «Погородно»			
Без улучшения (исходный травостой)	2,7	-	1,12
Подсев в дернину	4,2	1,5	0,40

В РУСП «Нива» и СПК «Трабы» улучшение сенокосов посредством подсева при минимальной обработке дернины с использованием клевера лугового стало эффективным приемом увеличения сбора кормов – прибавка сухой массы составила 2,0-2,2 т/га. В РУСП «Можейково» и РУСП э/б «Погородно» на старосеяных пастбищах подсев клевера лугового с мятликом луговым и клевера ползучего с мятликом луговым при минимальной обработке дернины повышало сбор сухой массы на 1,4-1,5 т/га по сравнению с неулучшенным травостоем.

В целом проведенный анализ по всем четырем хозяйствам позволяет заключить, что при проведении комплекса мер по подсеву трав при минимальной обработке достигается высокой агрономический эффект.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вильямс, В. Р. Естественнаучные основы луговодства, или луговедение / В. Р. Вильямс. – М., 1922. – 298 с.
2. Повышение продуктивности сенокосов и их стабильность способом подсева трав в дернину / Г. В. Витковский, [и др.] // Приемы повышения плодородия почв, эффективности удобрений и средств защиты растений: Материалы международной научно-практической конференции. – Горки, 2003. – Ч.2. – С. 51-55.

УДК 633.521:631.81(476)

### **БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ЭКОЛИСТ МОНО БОР НА ЛЬНЕ-ДОЛГУНЦЕ**

**Регилевич А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в условиях Республики Беларусь многие хозяйства получают высокие и устойчивые урожаи льнопродукции. Это стало возможным благодаря использованию интенсивных энергосберегающих систем обработки почвы, новых высокопродуктивных сортов, сбалансированному применению удобрений, средств защиты растений, регуляторов роста и других факторов интенсификации.

Важным резервом повышения урожайности является внедрение в производство новых технологических приемов возделывания льна-долгунца. Одним из факторов, обеспечивающих высокую урожайность и качество льноволокна, является применение микроудобрений. Наиболее широко в сельскохозяйственной практике используются микроэлементы в форме неорганических солей. В настоящее время больше внимания уделяется микроэлементам в хелатной форме [1, 2].

Цель исследований – определить влияние микроудобрений Эколист МОНО Бор на урожайность и качество льна-долгунца.

Регистрационные опыты проводились в 2013 г. в РУСП «Совхоз Лидский» Лидского района Гродненской области на агродерново-подзолистых супесчаных почвах, подстилаемых с глубины 0,5 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 1,6%; кислотность – 5,8;  $P_2O_5$  – 261 мг/кг;  $K_2O$  – 140 мг/кг. Содержание подвижных форм цинка (Zn) (1,0M HCl) – 3,7 мг/кг, водорастворимого бора – 0,91 мг/кг. Полевые опыты закладывали в 4-кратной повторности, общая площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, площадь учетной делянки 16 м<sup>2</sup>, размещение делянки двурядное, последовательное.

В течение вегетационного периода температура воздуха (среднее многолетнее значение суммы активных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  –  $1793^{\circ}\text{C}$ , в год испытаний –  $1997^{\circ}\text{C}$ ) и количество выпавших осадков было выше средних многолетних значений (среднее многолетнее –  $264$  мм, в год испытаний –  $324,8$  мм).

Сложившиеся метеорологические условия в период вегетации льна-долгунца были благоприятными для роста и развития культуры. Однако необходимо отметить, что из-за того, что была поздняя весна и запоздалый срок сева, фенофазы развития проходили быстро, что повлияло на качественные показатели льна-долгунца. Схема опыта: 1. Фон –  $\text{N}_{25}\text{P}_{75}\text{K}_{120}$ ; 2. Эталон – Адоб Бор –  $1$  л/га; 3. Исследуемое удобрение – Эколист МОНО Бор –  $1$  л/га (N –  $3,0$ – $8,5\%$ ; В –  $3,0$ – $14,0\%$ ).

Фазы развития растений в период применения удобрения: 1-я – в фазу ёлочка, 2-я – через  $14$  дней после 1-й обработки, 3-я – в фазу бутонизации. Способ применения удобрения: опрыскивание (некорневые подкормки).

При проведении некорневых подкормок льна-долгунца микроудобрениями Адоб Бор и Эколист МОНО Бор была отмечена тенденция повышения массы  $1000$  семян на  $0,2$  г по сравнению с фоновым вариантом. Содержание сырого жира увеличилось на  $0,4$ – $0,6\%$ . Микроудобрения не оказали влияния на номер льнотресты, однако необходимо отметить существенное влияние на номер длинного волокна, которое составило  $11,1$ – $11,5$ . Показатели содержания азота и фосфора изменялись незначительно, содержание калия увеличилось на  $0,1$ – $0,18\%$ .

Влияние микроудобрений Адоб Бор и Эколист МОНО Бор на качественные показатели находились на одном уровне.

Применение Адоб Бор и Эколист МОНО Бор обеспечило существенную прибавку урожайности соломы льна-долгунца, прибавка составила  $2,3$ – $2,6$  ц/га по сравнению с фоновым вариантом. Урожайность семян в обоих вариантах получена  $7,2$  ц/га, что на  $0,3$  ц/га выше по сравнению с фоновым. Урожайность волокна льна-долгунца при применении Адоб Бор составила  $14,6$  ц/га, а внесение Эколист МОНО Бор обеспечило незначительное увеличение урожайности до  $14,7$  ц/га по сравнению с эталонным удобрением.

Микроудобрения Адоб Бор и Эколист МОНО Бор по своему влиянию на урожайность соломы, семян и волокна находились и по качественным показателям на одном уровне.

Применение микроудобрений Эколист МОНО Бор в виде некорневых подкормок: 1-я – в фазу ёлочка, 2-я – через  $14$  дней после 1-й обработки, 3-я – в фазу бутонизации на фоне минеральных удобрений

способствует повышению урожайности соломы на 2,6 ц/га, семян на 0,3 ц/га, волокна на 1,1 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Новое в технологии возделывания льна-долгунца / И. А. Голуб, А. Н. Ермолович // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 1 (81). – С. 22-26.
2. Справочник агрохимика / Лапа В. В. и др / РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.

УДК 633.521:631.81.095.337(476)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ЭКОЛИСТ МОНО ЦИНК НА ЛЬНЕ-ДОЛГУНЦЕ**

**Регилевич А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Лен-долгунец является одной из важнейших технических культур Республики Беларусь. Продукция льна всегда занимала особое место в экономике сельского хозяйства страны. В условиях формирования экономических связей нового уровня появилась возможность занять достойное место на мировом рынке льнопродукции. Для ее реализации необходимо повысить конкурентоспособность производимой в республике льнопродукции, снизить ее себестоимость. В решении этой задачи главную роль следует отводить не расширению посевных площадей под культурой, требующему значительных капитальных вложений, а поиску путей повышения продуктивности каждого льняного гектара и качества волокна.

Оптимизация условий питания растений льна включает применение микроэлементов. Микроэлементы участвуют во всех жизненно важных процессах роста и развития растений льна, обеспечивают формирование полноценного урожая, повышают устойчивость к заболеваниям. В почве в доступном для растений состоянии находится незначительная часть микроэлементов [1, 2].

Цель исследований – определить влияние микроудобрений Эколист МОНО Цинк на урожайность и качество льна-долгунца.

Регистрационный опыт проводился в 2013 г. в РУСП «Совхоз Лидский» Лидского района Гродненской области на агродерново-подзолистых супесчаных почвах, подстилаемых с глубины 0,5 м моренным суглинком.

Предшественник для льна-долгунца – озимая пшеница, после которой проводили вспашку на глубину 25 см, затем 1-я ранневесенняя

культивация на глубину 10 см, 2-я культивация на глубину 8 см. Срок посева 07.05.2013 г. с нормой высева 22 млн. всхожих семян.

После уборки предшественника применялись гербицид Гроза – 6 л/га, инсектицидная обработка – инсектицид каратэ зеон (0,15 л/га), гербицидная обработка – гербитокс 0,7 л/га + магнум 9 л/га, фунгицидная обработка – фунгицид понезим (1 л/га).

Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 1,6%; кислотность – 5,8;  $P_2O_5$  – 261 мг/кг;  $K_2O$  – 140 мг/кг. Содержание подвижных форм цинка (Zn) (1,0М HCl) – 3,7 мг/кг, водорастворимого бора – 0,91 мг/кг. Полевые опыты закладывали в 4-кратной повторности, общая площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, площадь учетной делянки 16 м<sup>2</sup>, размещение делянки двурядное, последовательное. Фазы развития растений в период применения удобрения: 1-я – в фазу ёлочка (29.05.2013 г.), 2-я – через 14 дней после 1-й обработки (12.06.2013 г.), 3-я – в фазу бутонизации (27.06.2013 г.). Способ применения удобрения: опрыскивание (некорневые подкормки).

Схема опыта: 1. Фон –  $N_{25}P_{75}K_{120}$ ; 2. Эталон – Адоб Zn – 1 л/га; 3. Исследуемое удобрение – Эколист МОНО Цинк – 1 л/га (N – 3,0-10,0%;  $NH_2$  – 3,0-10,0%;  $SO_3$  – 5,0-14,5%; Zn – 3,0-12,0%).

При проведении некорневых подкормок льна-долгунца микроудобрениями Эколист МОНО Цинк масса 1000 семян составила 6,4 г, что на 0,1 г выше по сравнению с фоновым вариантом и вариантом, где вносился Адоб Zn (Эталон). Содержание сырого жира увеличилось на 0,1% по сравнению с фоновым вариантом, однако оно снизилось по сравнению с вариантом, где вносился Адоб Zn (Эталон). Микроудобрения Эколист МОНО Цинк не оказали влияния на номер льнотресты, однако при внесении Адоб Zn (Эталон) номер увеличился. Существенное влияние на номер длинного волокна также оказало внесение Адоб Zn (Эталон). Номер длинного волокна составил 12,6. Содержание азота и калия увеличилось почти в 2 раза при внесении Эколист МОНО Цинк, а содержание фосфора изменялось незначительно. При внесении Адоб Zn (Эталон) содержание азота изменялось незначительно, содержание фосфора не изменилось, а калия увеличилось почти в 2 раза. Таким образом, микроудобрение Адоб Zn (Эталон) оказывает более существенное влияние на качественные показатели волокна.

Применение Адоб Zn и Эколист МОНО Цинк обеспечило существенную прибавку урожайности соломы льна-долгунца, прибавка составила 3,7-3,9 ц/га по сравнению с фоновым вариантом. Урожайность семян составила 7,0 ц/га при применении микроудобрений, что всего на 0,1 ц/га выше по сравнению с фоновым. Прибавка к фону во-

локна льна-долгунца при применении Адоб Zn (Эталон) составила 1,4 ц/га, а при внесении Эколист МОНО Цинк – 1,2 ц/га. Таким образом, микроудобрения Адоб Zn и Эколист МОНО Цинк по своему влиянию на урожайность соломы, семян и волокна находились на одном уровне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лен-долгунец (рекомендации по возделыванию) / И. А. Голуб и др./ РУП «Институт льна». – Усть,– 2007. – 20 с.
2. Растениеводство: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности "Агрономия" / К. В. Коледа [и др.] ; под ред.: К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 480 с.

УДК 634.21:631.526.2

### ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ АБРИКОСА В РУП «ИНСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА»

**Рудницкая Н. Л.**

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В настоящее время к культуре абрикоса проявляется всё больший интерес, что во многом связано с её высокой потенциальной продуктивностью, отсутствием биологически обусловленной периодичности плодоношения, высокой диетической и товарной ценностью плодов.

Род абрикоса (*P. armeniaca*) по происхождению связан с азиатским континентом. Ареал рода охватывает Китай и горные районы средней Азии, проникая на западе в Переднюю Азию и Закавказье. Род включает в себя 12 неравноценных по степени обособленности и происхождению видов. Селекционное значение имеют пять из них: обыкновенный (*P. armeniaca*), маньчжурский (*P. mandshurica*), сибирский (*P. sibirica*), китайский (*P. tume*) и черный, или шерстистоплодный (*P. dasycarpa*) [1].

В Беларуси культура абрикоса известна с середины XIX века и распространена преимущественно в любительском садоводстве юго-западных и южных районов. Исследования по интродукции и акклиматизации выполнялись ранее в 30-е годы XX века в Ботаническом саду АН БССР. В Институте плодоводства селекционная работа с абрикосом была начата в 1935 году [2, 3].

В настоящее время коллекция абрикоса насчитывает 126 образцов и включает в себя сорта и гибриды, привезенные из зарубежных научно-исследовательских учреждений, местные сорта, отборные ги-

бриды собственной селекции, которые несут в себе гены различных видов рода *Prunus* (*armeniaca*, *mandshurica*, *sibirica*, *brigantiaca*)

Ежегодно коллекция абрикоса пополняется сортами различного географического происхождения, несущих в себе гены важных хозяйственно-биологических признаков и свойств.

Группа зимостойких сортов абрикоса представлена сортами из разных регионов России. Сорта селекции Главного ботанического сада РАН (Москва): Айсберг, Алеша, Варяг, Водолей, Графиня, Зевс, Корневский, Лель, Облепиховый, Саяновский, Сеянец №1, Сеянец ДП-3, Тумановский, Туркестанский, Ураган, Храмовый, Царский; сорта ОС НИИ люпина (Брянск) – Отбор Астахова, № 21, Брянский ранний; Россошанской ОС (Воронежская обл.) – Погремок, Ульянихинский, Царь, гибрид 0-6; ВНИИСиГ им. И.В. Мичурина (Мичуринск) – Любительский, Талисман, Товарищ, сорт А.Н. Веняминова (Воронеж) – Триумф северный, по совокупности признаков эти сорта принадлежат виду *Prunus armeniaca*, однако некоторые из них имеют межвидовое происхождение, на что указывает ряд признаков абрикоса маньчжурского – *P. mandshurica* и сибирского – *P. sibirica*. Так, сорта Зевс, Триумф северный и Погремок были получены при участии абрикоса маньчжурского, а сорта Товарищ и Ульянихинский с участием абрикоса сибирского.

Из Эстонии получен межвидовой гибрид от скрещивания *Prunus brigantiaca* × Леденец. Некоторые исследователи считают вид сливы *Prunus brigantiaca* генетически близким абрикосу. Украинские сорта Артемовский, Донецкий сладкий, Запорожец, Полесский ранний и Славутич по происхождению относятся к виду абрикос обыкновенный.

Имеются в коллекции сорта из Канады – сорта Онтарио 1 и Онтарио 2; Ирана – Табриз-1 и Табриз-2; Румынии – Comandor, Carmela, Dacia, Excelsior, Manitoba, Olimp; Латвии – Pure 9, Ritausma; Польши – сорт Somo.

В результате отборов посева семян сортов, полученных из Польши, Украины, России, Молдовы, Средней Азии и местных форм, были созданы первые белорусские сорта абрикоса Знаходка и Спадчына, а из более поздних репродукций – сорта Память Говорухина, Память Лойко, Память Шевчука [2]. В коллекцию абрикоса входят также местные сорта, полученные от садоводов-любителей Беларуси и селекционные гибриды.

Таким образом, в настоящее время собрана коллекция абрикоса из разных эколого-географических центров. Данная коллекция позволит использовать гены зимостойкости, устойчивости к основным заболеваниям, отвечающие за высокое качество плодов в селекции абрикоса в Республике Беларусь.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ерёмин, Г. В. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / Г. В. Ерёмин, А. В. Исачкин, И. В. Казаков и др.; под ред. Г. В. Ерёмина. – М.: Мир, 2004. – 422 с.
2. Лойко, Р. Э. Селекция и сортоизучение абрикоса в Беларуси / Р. Э. Лойко, А. В. Бут-Гусаим // Теплолюбивые культуры (виноград, орех грецкий, абрикос, персик и др.) в северных районах садоводства: материалы Междунар. науч. совещ., Пинск, 3-5 сент. 1998 г. / БелНИИ плодородства; редкол.: В.А. Самусь (гл.ред.). – Самохваловичи, 1998. – С. 26-28.
3. Максименко, М. Г. Сорт абрикоса Память Лойко / М. Г. Максименко, О. Г. Зуйкевич, В. А. Борисевич // Плодородство. – Самохваловичи, 2009. – Т.20. – С. 223-229.

УДК 633.853.492:631.559:631.811.98(476.6)

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЭКОСИЛ

**Седляр Ф. Ф., Андрусевич М. П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Озимая сурепица является ценной масличной культурой при возделывании на дерново-подзолистых супесчаных почвах. В повышении урожайности маслосемян озимой сурепицы важная роль принадлежит регуляторам роста растений. В целях изучения влияния указанного фактора на урожайность маслосемян озимой сурепицы в 2013-2014 гг. были проведены исследования в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая моренным суглинком. Сорт озимой сурепицы Вероника. Норма высева 1,0 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>, общая площадь делянки 36 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная.

Схема опыта:

1. Контроль P<sub>70</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>120</sub> + N<sub>30</sub> + В – Фон.
2. Фон + Экосил – 0,10 + 0,10 л/га.
3. Фон + Экосил – 0,15 + 0,15 л/га.
4. Фон + Экосил – 0,20 + 0,20 л/га.
5. Фон + Экосил – 0,25 + 0,25 л/га.

*Примечание:*

*1 срок внесения – в начале фазы бутонизации;*

*2 срок внесения – в фазе полной бутонизации*

Исследованиями по изучению влияния доз регулятора роста Эко-сил на элементы структуры урожая озимой сурепицы установлено, что

в 2013 году регулятор роста Экосил способствовал увеличению количества стручков на одном растении, массы 1000 семян и массы семян с одного растения. На среднее количество семян в стручке Экосил не оказывал влияния. Максимальная биологическая урожайность семян озимой сурепицы получена во втором варианте с внесением Экосила в два срока в дозе 0,1 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации. С увеличением дозы Экосила биологическая урожайность семян озимой сурепицы существенно не изменялась (табл. 1).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая озимой сурепицы в зависимости от доз регулятора роста Экосил, 2013 г.

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество стручков на 1 раст.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урожай., ц/га
1. Контроль	64	106	19,7	3,4	7,1	45,4
2. Экосил 0,10 + 0,10 л/га	61	110	19,7	3,8	8,2	50,1
3. Экосил 0,15 + 0,15 л/га	63	109	19,6	3,8	8,0	50,6
4. Экосил 0,20 + 0,20 л/га	60	112	19,7	3,8	8,4	50,3
5. Экосил 0,25 + 0,25 л/га	61	111	19,6	3,8	8,3	50,5

Аналогичная закономерность проявилась и в 2014 г. Однако в 2014 г. во втором варианте с внесением Экосила в два срока в дозах по 0,10 л/га биологическая урожайность составила 30,0 ц/га, что на 20,1 ц/га меньше аналогичного варианта 2013 г. (табл. 2).

Таблица 2 – Элементы структуры урожая озимой сурепицы в зависимости от доз регулятора роста Экосил, 2014 г.

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество стручков на 1 раст.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урожай., ц/га
1. Контроль	69	67	18,5	3,1	3,85	26,6
2. Экосил 0,10 + 0,10 л/га	68	72	18,5	3,3	4,41	30,0
3. Экосил 0,15 + 0,15 л/га	67	73	18,4	3,3	4,46	29,9
4. Экосил 0,20 + 0,20 л/га	68	71	18,5	3,3	4,32	29,4
5. Экосил 0,25 + 0,25 л/га	66	74	18,5	3,3	4,52	29,8

Исследованиями по изучению влияния доз внесения регулятора роста Экосил на урожайность маслосемян озимой сурепицы установ-

лено, что максимальная урожайность маслосемян в 2013 г. (42,1 ц/га) получена при внесении регулятора роста Экосил в дозе 0,1 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации (табл. 3). При дальнейшем увеличении доз внесения Экосила в третьем, четвертом и пятом вариантах достоверной прибавки урожайности маслосемян озимой сурепицы не происходило. Аналогичная закономерность отмечена и в 2014 г. Следует отметить, что в 2014 г. урожайность маслосемян озимой сурепицы во втором варианте составила 24,9 ц/га, что на 17,2 ц/га меньше, чем в 2013 г. В среднем за два года исследований во втором варианте урожайность маслосемян составила 33,5 ц/га, прибавка к контролю – 2,8 ц/га, или 9,3%.

Таблица 3 – Урожайность маслосемян озимой сурепицы в зависимости от доз внесения регулятора роста Экосил, ц/га

Вариант	Годы		Среднее	Прибавка к контролю	
	2013	2014		ц/га	%
1.Контроль	38,2	22,1	30,2	-	-
2.Экосил 0,10 + 0,10 л/га	42,1	24,9	33,5	2,8	9,3
3.Экосил 0,15 + 0,15 л/га	42,5	24,8	33,7	2,7	8,9
4.Экосил 0,20 + 0,20 л/га	42,3	24,4	33,4	2,3	7,6
5.Экосил 0,25 + 0,25 л/га	42,4	24,7	33,6	2,6	8,6
НСР 05 ц	2,9	1,6			

Следовательно, в почвенно-климатических условиях Гродненской области на дерново-подзолистой супесчаной почве максимальную урожайность маслосемян озимая сурепица сорта Вероника формирует при внесении Экосила в дозе 0,1 л/га в фазу начала бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации.

УДК 633.16:631.559:631.85(476.6)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ**

**Синевич Т. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Содержание в почве подвижного фосфора является одним из основных признаков окультуренности агродерново-подзолистых почв, оказывающих влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур. Обеспеченность растений данным элементом питания весьма часто становится лимитирующим фактором получения высокой урожайности зерна [1]. Пестрота пахотных дерново-подзолистых почв по содержанию

доступных фосфатов требует системного подхода к применению фосфорных удобрений, учитывающего не только отзывчивость новых сортов культур, но и степень обеспеченности подвижной  $P_2O_5$  почвы.

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований явилось изучение эффективности фосфорных удобрений на посевах ячменя.

Исследования проводились в 2001-2003 гг. Почва опытного участка СПК «Прогресс-Вертилишки» характеризовалась следующими агрохимическими показателями:  $pH_{KCl}$  6,4, содержание гумуса 2,3%, подвижного фосфора (по Кирсанову) 184 мг/кг почвы, обменного калия (по Масловой) 386,5 мг/кг почвы.

Схема опыта предусматривала внесение возрастающих доз фосфорных удобрений ( $P_{20}$ ,  $P_{40}$ ,  $P_{60}$ ,  $P_{80}$  и  $P_{100}$ ) на фоне  $N_{120}K_{110}$ .

Урожайность по вариантам опыта за годы исследований варьировала в пределах от 44,3 до 51,5 ц/га. Применение фосфорных удобрений достоверно увеличило урожайность зерна ячменя относительно фонового варианта. Вместе с тем следует отметить равнозначность вариантов с внесением 60, 80 и 100 кг/га фосфорных удобрений. Таким образом, максимальная достоверная прибавка урожайности была отмечена при внесении  $P_2O_5$  в дозе 60 кг/га на фоне  $N_{120}K_{110}$  и составила 5,7 ц/га.

При оценке качества зерна ячменя особое внимание уделяется содержанию в нем сырого протеина. Результаты исследований (в среднем за три года) показали, что на почве с повышенным содержанием подвижного фосфора по мере увеличения доз вносимых фосфорных удобрений сбор сырого протеина с гектара посевов повышался как за счет увеличения его содержания в зерне ячменя, так и за счет увеличения урожайности. Однако в вариантах с внесением высоких доз  $P_2O_5$  (80 и 100 кг/га) значение данного показателя несколько снижается.

Таким образом, внесение фосфорных удобрений на азотно-калийном фоне является эффективным приемом повышения урожайности и качества зерна ячменя. Оптимальной дозой применения фосфорных удобрений на агродерново-подзолистой временно избыточно увлажненной почве с повышенным содержанием подвижного фосфора является 60 кг/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

Оптимизация и поддержание агрохимических свойств дерново-подзолистых почв, обеспечивающих стабильно высокую урожайность и качество продукции основных сельскохозяйственных культур: рекомендации/И.М.Богдевич [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 48 с.

## ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В НАСАЖДЕНИЯХ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ

Синкевич И. А., Мисюк Е. М.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»  
г. Щучин, Республика Беларусь

Смородина черная – одна из наиболее распространенных ягодных культур. Высокая засоренность промышленных насаждений – причина низкой реализации потенциала продуктивности культуры. Ущерб, наносимый сорняками урожаю культуры, составляет 10-20%, а при высокой степени засоренности потери урожая могут достигать 28%. Сорняки не только существенно снижают урожай и качество ягод, но способствуют распространению вредителей и возбудителей болезней, увеличивают затраты на уход за растениями и уборку урожая [1, 2].

Цель исследований – определить видовой состав и распространенность сорной растительности в насаждениях смородины черной.

Изучение видового состава сорной растительности проводилось в хозяйствах Гродненской области: РСУП «э/б Руткевичи» Щучинского района, 2008 г. посадки, ГП «Племзавод Россь» Волковысского района, 2011 г. посадки, опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси», 2011 г. посадки. Обследование осуществлялось в июле. Для учета численности сорных растений использовались учетные площадки – 1,0 м<sup>2</sup>.

В результате проведенных исследований установлено, что видовой состав сорных растений в насаждениях смородины черной разнообразен и представлен 18 наименованиями. Большинство видов сорняков в хозяйствах было практически одинаковым, однако засоренность участков была различной, что зависело от уровня подготовки почвы и от возраста самой культуры. В среднем на 1 м<sup>2</sup> в посадках смородины черной насчитывалось от 251,6 до 290,8 шт. сорняков. К наиболее распространенным относятся из многолетних – пырей ползучий (46,5-62,6 шт./м<sup>2</sup>), из однолетних – пастушья сумка (58,6-60,2 шт./м<sup>2</sup>), куриное просо (54,5-56,6 шт./м<sup>2</sup>) и марь белая (42,5-44,2 шт./м<sup>2</sup>).

Таблица – Видовой состав и численность сорных растений в насаждениях смородины черной

Вид сорного растения	Численность, шт./м <sup>2</sup>		
	РУП «ГЗИР НАН Б»	ГП «Племзавод Россь»	РСУП «э/б Руткевичи»
Пырей ползучий	48,8	46,5	62,6
Куриное просо	56,6	55,2	54,5

Мятлик однолетний	5,1	7,4	8,5
Бодяк полевой	-	1,5	4,2
Крапива двудомная	-	-	2,6
Одуванчик лекарственный	2,5	6,1	6,6
Осот полевой	-	1,6	3,5
Польнь обыкновенная	-	2,0	4,2
Щавель конский	-	1,3	3,2
Дрема белая	1,3	1,8	-
Галинзога мелкоцветковая	8,2	6,5	4,3
Горец вьюнковый	1,6	1,8	2,3
Марь белая	44,2	44,1	42,5
Пастушья сумка	60,2	60,1	58,6
Ромашка непахучая	4,5	6,9	10,3
Сурепица обыкновенная	5,4	4,3	6,6
Фиалка полевая	2,6	1,9	3,4
Щирица запрокинутая	9,6	7,0	7,7
Всего	251,6	259,8	290,8

Динамика засоренности показывает, что с увеличением срока эксплуатации возрастает доля однодольных многолетних (пырей ползучий – 62,6 шт./м<sup>2</sup>), двудольных многолетних (бодяк полевой, польнь обыкновенная – 4,2 шт./м<sup>2</sup>, осот полевой – 3,5 шт./м<sup>2</sup>, щавель конский – 3,2 шт./м<sup>2</sup>) и двудольных однолетних (ромашка непахучая – 10,3 шт./м<sup>2</sup>) сорняков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Поздняков, А. Д. Смородина [Текст]: А. Д. Поздняков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 126 с.
2. Матвейчик, М.А. Видовой состав сорной растительности в насаждениях смородины черной в Беларуси [Текст]/ М.А. Матвейчик, Н.А. Свирская // Актуальные проблемы интегрированной защиты растений: материалы междунар. науч. конф., молодых ученых, посвящ. 95-летию со дня рождения чл./кор. АН РБ А.Л. Амбросова и 70-летию со дня рождения акад. ААН РБ В.Ф. Самерсова (Минск, 24-27 июля 2007 г.) / Несвиж: Несвиж. укрупн. тип, 2007. – С. 32-36.

УДК 633.432:631.811.98 (476)

**НЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА СТОЛОВОЙ МОРКОВИ  
УДОБРЕНИЕМ «ПОЛЮШКО-МОРКОВНОЕ» –  
ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ  
КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ**

**Смольский В. Г., Степура А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

При расчёте потребностей овощных культур в элементах питания, как правило, ориентируются только на азотные, фосфорные и калийные удобрения без учёта микроэлементов. Такой подход к обеспечению питания растений приводит к нарушению оптимального соотношения между микро- и макроэлементами, что ограничивает возможность получения высокого урожая с оптимальными показателями качества [1, 2].

В связи с этим учеными УО «ГГАУ» в течение 2005-2010 гг. была разработана рецептура и совместно с ОАО «Гродно Азот» разработаны технические условия для производства жидкого комплексного удобрения «Полюшко-Морковное». В состав данного удобрения, с учетом биологических особенностей столовой моркови, вошел комплекс макро- и микроэлементов и стимулятор роста Экосил.

Одной из задач наших исследований было изучение влияния жидкого комплексного удобрения с микроэлементами и стимулятором роста «Полюшко-Морковное» при некорневых подкормках столовой моркови на показатели качества корнеплодов.

Полевой опыт был заложен в 2012-2014 гг. на полях РУАП «Гродненская овощная фабрика» Гродненского района Гродненской области в соответствии с общепринятой методикой.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Фон
2. Фон + раствор мочевины
3. Фон + «Полюшко-Морковное»

На первом (фоновом) варианте вносились расчетные дозы NPK, которые составили 100 кг/га азота в форме аммиачной селитры, 70 кг/га фосфора в форме двойного суперфосфата и 100 кг/га калия в форме хлористого калия. На этом фоне проводилась некорневая подкормка столовой моркови. Во втором варианте опыта в некорневую подкормку вносили 15 кг/га азота в форме раствора мочевины, а в третьем варианте трижды применяли по 30 кг/га жидкого комплексного

удобрения с микроэлементами и стимулятором роста «Полюшко-Морковное».

В наших исследованиях установлено, что применяемые в некорневую подкормку удобрения (варианты 2 и 3) оказывают влияние на качество корнеплодов моркови: повышается содержание сухого вещества на 1,5...1,9%, увеличивается количество сахаров на 1,6...2,4%, увеличивается количество аскорбиновой кислоты, повышается содержание клетчатки.

Таблица – Влияние удобрений на качество корнеплодов моркови, 2012-2014 гг., среднее

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Нитраты, мг/кг	Аскорбиновая кислота	Клетчатка	Сахара
			% на сырое вещество		
1. Фон	12,4	137	0,005	1,01	5,7
2. Фон + раствор мочевины	13,9	110	0,009	1,17	7,3
3. Фон + «Полюшко-Морковное»	14,3	101	0,012	1,15	8,1

Следует отметить, применение некорневой подкормки позволило значительно снизить содержание нитратов в корнеплодах моркови в пересчете на сырую массу.

Оценивая действие изучаемого удобрения «Полюшко-Морковное» необходимо отметить, что оно имеет преимущество перед некорневой подкормкой раствором мочевины в отношении улучшения качества моркови, обеспечивая практически по всем параметрам наилучшие показатели.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Степуро, М. Ф. Оптимизация системы применения удобрений при выращивании холодостойких и теплолюбивых овощных культур на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / М. Ф. Степуро, А. В. Ботько // Земляробства і ахова раслін. – 2013. – № 5 (90). – С. 59-62.
2. Степуро, М. Ф. Ресурсосберегающая система удобрений овощных культур / М. Ф. Степуро, А. А. Аутко, В. А. Крапивка. – Минск, 2010. – 208 с.

УДК: 635.615:631.559:631.8

## **УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ АРБУЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА «БОЛТУШКИ»**

**Степуро М. Ф.,<sup>1</sup> Крапивка А. В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – КФХ «Дружба и К»

Смолевичский район, Минская область, Республика Беларусь

Высокие вкусовые и питательные качества плодов ставят арбуз наравне с лучшими плодово-ягодными культурами. Плоды арбуза ценятся за аромат и сохранность. Количество сахаров в мякоти плодов колеблется от 7,5 до 10%, достигая у отдельных сортов 11%. Помимо сахаров плоды содержат до 1,4% клетчатки и гемицеллюлозы, около 1% пектинов. Пектины связывают радионуклиды – стронций и цезий, тяжелые металлы – свинец, кобальт, медь, цинк, оказывают благоприятное действие на жизнедеятельность полезных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте и в то же время способствуют удалению вредных бактерий [1, 2].

Для получения высоких гарантированных урожаев плодов арбуза необходимо оптимизировать агротехнические приемы, одним из которых является подготовка корневой системы при посадке рассады в открытый грунт [4, 5]. В дальнейшем из того, как будет подготовлена рассада, зависит сохраняемость, рост и развитие продуктивных растений в течение вегетационного периода. Исследования по данному вопросу в нашей стране не проводились.

Целью данной работы было изучить различные составы «болтушки» при обмакивании корней арбуза на сохранность продуктивных растений после высадки рассады в открытый грунт. Исследования проводили в овощном специализированном севообороте на высококультуренной (деляночный полевой опыт) дерново-подзолистой почве. Научно-исследовательская работа выполнена на опытном поле РУП «Институт овощеводства» Минского района и в полевых условиях КФХ «Дружба и К», Смолевичского района, Минской области в 2013–2014 гг. по общепринятым методикам [3]. Объектом исследований в технологических опытах служил ранний гибрид арбуза голландской селекции Романза F<sub>1</sub>. Схема опыта реализована на дозе полуразложившегося навоза – 30 т/га + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>135</sub>Mg<sub>15</sub>. Для приготовления «болтушки» использовали глину и коровяк в соотношении 1:2,5 с включением в состав инсектицида Престиж 0,5 л на 100 л «болтушки».

В результате исследований выявлено, что обмакивание корневой системы арбуза только в раствор глины не способствует полной сохранности растений, выпады составляли 22–26%. Самую высокую сохранность растений арбуза 94–96% обеспечил раствор, состоящий из трех компонентов: глина+коровяк+инсектицид. При использовании двух компонентов глина и коровяк сохранность растений в полевых условиях снизилась на 6–41% по сравнению с применением трех компонентов, что в конечном итоге повлияло на величину урожайности плодов арбуза. Наибольшая урожайность плодов арбуза 42,3 т/га получена при обмакивании корней арбуза в «болтушку», состоящую из глины, коровяка и инсектицида, прибавка составила 16,1 т/га или 62% по сравнению с урожайностью при использовании только глины. «Болтушка», состоящая из глины и коровяка, обеспечила прибавку урожайности 29% по сравнению с контрольным вариантом.

Состав концентрированного раствора «болтушки» отражался не только на урожайности, но и на биохимическом составе плодов арбуза.

При использовании «болтушки», состоящей из глины, коровяка и инсектицида, содержание сухого вещества в плодах арбуза составило 8,9% и суммы сахаров – 8,3%. Содержание аскорбиновой кислоты было почти одинаковым 10,9–11,0 мг%, как при внесении двух, так и трех компонентов в «болтушку». Отмечено, что по всем изучаемым вариантам содержание нитратов 20–23 мг/кг сырой массы было значительно ниже предельно допустимой концентрации (60 мг/кг сырой массы).

Таким образом, в результате исследований установлено, что для сохранения наибольшего числа продуктивных растений арбуза в полевых условиях необходимо строго соблюдать рекомендуемый состав компонентов и их соотношение в «болтушке» для обмакивания корней перед высадкой рассады.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белик, В. Ф. Бахчевые культуры / В. Ф. Белик. – 2-е изд. – М.: Колос. – 1975. – 271 с.
2. Борисов, В. А. Качество и лежкость овощей / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А. В. Романова. – М.: [б. и.], 2003. – 625 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: учебник для студ. высш. с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Сокол, П. Ф. Улучшение качества продукции овощных и бахчевых культур / П. Ф. Сокол. – М.: Колос, 1978. – 293 с.
5. Технология возделывания арбуза в условиях Беларуси / М. Ф. Степура [и др.]. – Минск: РУП «Институт овощеводства», 2014. – 19 с.

## **ЗИМОСТОЙКОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕРЕШНИ НА КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ ВСЛ-2 И ИЗМАЙЛОВСКИЙ**

**Таранов А. А., Полубятко И. Г.**

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Для закладки высокопродуктивных интенсивных насаждений черешни в природно-климатических условиях РБ остро стоит вопрос подбора оптимальных сорто-подвойных комбинаций устойчивых к зимним условиям Беларуси. Однако остается не изученной реакция многих сортообразцов черешни при их возделывании на клоновых подвоях ВСЛ-2 и Измайловский на зимние условия РБ. Длительные оттепели с последующим резким понижением температуры в зимний период и весенние заморозки приводят к повреждению древесины и плодовых образований. В связи с этим, проведение исследований, направленных на изучение потенциала зимостойкости сорто-подвойных комбинаций является крайне актуальным.

Объектами исследований являлись районированные сорта черешни Гронкавая, Медуница, Витязь, Минчанка, Соперница, Гастинец Сюбаровская, и перспективные и гибриды 17/59, 4/10, 10/97, 15/112, 15/126, а так же новые для белорусских условий клоновые подвои ВСЛ-2 и Измайловский. Зима 2011-2012 гг. была неблагоприятной для плодовых культур (пониженный температурный режим – на 6-19° ниже нормы – на протяжении первых двух декад февраля после необычайно теплой погоды в декабре-январе (1-12° выше нормы)). Минимальная температура воздуха составила -29,7°C, а на поверхности почвы -37,4°C. В таких условиях проведена оценка изучаемых сорто-подвойных комбинаций на способность сохранять устойчивость к комплексу факторов, определяющих зимостойкость. Основным методом оценки при определении зимостойкости является полевой метод испытаний, позволяющий проследить за проявлением повреждений и их влияние на урожай и состояние растений в дальнейшем. Учеты и наблюдения проводились в зиму 2011-2012 гг. согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [1].

По результатам исследований были выделены группы сорто-подвойных комбинаций по устойчивости к подмерзанию (таблица). Очень зимостойких (1 группа) не выявлено, зимостойкими (2 группа) оказались 5 сортов – Гронкавая, Минчанка, Соперница, Гастинец, Сю-

баровская и перспективный гибрид – 15/126 на клоновом подвое ВСЛ-2, и сорт Минчанка на подвое Измайловский. В итоге 15 из 23 сорто-подвойных комбинаций определены как среднезимостойкие (3 группа). Малозимостойкими (4 группа) являются сорт Медуница и перспективный гибрид 4/10 на клоновом подвое Измайловский.

Таблица – Степень подмерзания сортообразцов черешни на клоновых подвоях ВСЛ-2 и Измайловский.

Сорт	Клоновый подвой			
	ВСЛ-2		Измайловский	
	Балл	Группа	Балл	Группа
Гронкавая	1,2	2	2,1	3
17/59	2,5	3	2,6	3
Медуница	2,4	3	3,1	4
Витязь	2,4	3	2,8	3
4/10	2,9	3	3,2	4
Минчанка	1,7	2	2,0	2
10/97	2,7	3	2,7	3
15/112	2,5	3	2,8	3
15/126	2,0	2	2,6	3
Соперница	1,9	2	2,2	3
Гастинец	1,9	2	-	-
Сюбаровская	1,9	2	2,7	3
Среднее значение	2,2	3	2,6	3

Таким образом, у всех изучаемых сорто-подвойных комбинаций отмечено подмерзание однолетних ветвей. Большую устойчивость к неблагоприятным зимним условиям проявили сорта черешни на подвое ВСЛ-2 (средний балл подмерзания – 2,2), в то время как на подвое Измайловский повреждения однолетних ветвей составили 2,6 балла. Зимостойкими являются сорта: Гронкавая, Минчанка, Соперница, Гастинец, Сюбаровская и перспективный гибрид – 15/126 на клоновом подвое ВСЛ-2. Малозимостойкими являются сорто-подвойные комбинации: перспективный гибрид 4/10 и сорт Медуница на клоновом подвое Измайловский.

#### ЛИТЕРАТУРА

Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

## **ОЦЕНКА БАЗОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ВИШНИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К МОНИЛИОЗУ**

**Таранов А. А., Полубятко И. Г.**

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Монилиальный ожог появился на территории Беларуси в 1992 г., повсеместно вызвав массовую гибель вишневых насаждений. Монилиоз был известен в республике и раньше, еще до появления коккомикоза, но проявлялся в виде плодовой гнили и не был таким пагубным для деревьев.

Исследования проводились в коллекционном саду РУП «Институт плодководства». Объектами изучения были 148 сортообразцов вишни отечественной и зарубежной селекции 1998-2010 гг. посадки. Каждый сортообразец представлен 3-10 деревьями, размноженными на семенном подвое дикой черешни. Схема посадки – 5 x 3 м. Содержание почвы в междурядьях – естественный газон, в рядах – гербицидный пар. Наряду с общими агротехническими мероприятиями проводилась система мероприятий по защите от болезней и вредителей. Изучение основных хозяйственно-биологических показателей проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

На основании многолетних исследований выделено 46 образцов вишни, которые на естественном инфекционном фоне проявляют устойчивость к монилиальному ожогу: сорта Аморель ранняя, Апухтинская, Ветеранка, Вишня местная (Гродно), Глубокская, Грониста, Дымка, Заря Поволжья, Игрушка, Келлерис, Коннекри, Комсомольская, Конкурентка, Ласуха, Луцина, Майорка, Милавица, Мускатная, Несвижская, Новодворская, Новелла, Памятная, Память Еникеева, Панди, Полянка, Превосходная, Веньяминова, Роза, Русинка, Сильва, Слянка украинская, Слободская, Уйфехертой фюртош, Чудо вишня, Шпанка брянская, Шумадинка, гибриды Д-75-52, Д-75-8, 6/98, 14/76, 28/101, 5/97, 5/108, 32/59, 33/43, 7/15, 83-55. В группу относительно устойчивых, поражение которых не превышало 2 баллов, относятся 76 образцов – Алмаз, Алмаатинская красавица, Антрацитовая, Ассоль, Баллада, Бриллиант, Брюнетка, Булатниковская, Владимирская, Волочаевка, Восторг, Гортензия, Гриот белорусский, Гриот Кондратенко, Гриот Серидко, Десертная Морозовой, Донецкий великан, Дубовская ранняя, Жадана, Жывица, Зарница, Заря Татари, Вишня местная (До-

беле), Вишня местная (Воропаево), Вишня местная (Марково), Иосика мегги, Кистевая, Конфитюр, Ксения, Краса Татарии, Лесная, Ливенская, Любская, Малышка, Мелитопольская десертная, Метеор, Мценская, Нефрис, Ника, Ночка, Облачинская, Октава, Оптимистка, Орколия, Память Щербакова, Превосходная Колесниковой, Призыв, Ранняя сладкая, Рекселе, Ровесница, Романтика, Рубин, Сания, Сеянец №1, Сеянец Лесковки, Скромница, Труженица Татарии, Тургеневка, Харитоновская, Чудова, Шакировская, Шпанка Донецкая, Шубинка, Элегантная, 1/140, 7/1, 7/97, 14/80, 28/99, 33/29, 82990, В-2-180, В-2-230, В-5-172,

Ц-8-111. Выделено 14 среднепоражаемых сортообразцов (степень поражения – до 3 баллов) – Вянок, Гуртьевка, Заранка, Звездочка, Расторгуевская, Кампесуру, Молодежная, Муза, Неполодская, Орлица, Полянка, Тихоновская, Шоколадница, Жуковская и 12 восприимчивых – Алексеевка, Быстринка, Долгожданная, Жагарская, Измайловский, Каздангская, Норд стар, Памяти Вавилова, Стойкая, 38/141, 7/30, 11-59-2, поражение которых доходило до 4 баллов при отсутствии обработок или несвоевременном их проведении.

Таким образом, на основании многолетних исследований выделены источники устойчивости к монилиальному ожогу. Сорты Гриот белорусский, Уйфехертой фюртош, Ровесница включены в Государственный реестр сортов Беларуси. Сорты Конфитюр, Ласуха, Милавица, Несвижская, Волочаевка, Гриот Серидко, Ливенская, Память Еникеева находятся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по оценке сравнительной устойчивости плодово-ягодных культур к основным заболеваниям: метод. указ. / Т.М. Хохрякова [и др.]; под ред. И.И. Минкевич. – Ленинград, 1968. – С. 5-17, 30-37.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАПСА В РБ**

**Тарасенко В. С., Тарасенко Н. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Возделывание рапса является одной из немногих возможностей сельскохозяйственных предприятий извлечь доход от растениеводческой отрасли. В нашей стране сложилась ситуация, когда потребности рапсоперерабатывающей отрасли обеспечены сырьём лишь на 50%. Именно это и объясняет высокую закупочную стоимость маслосемян – 3500 тыс. руб./тонну при общих затратах 3,7-5,6 млн. руб./га в зависимости от области (по данным 2013 г.). Для примера, в Польше – стране ЕС закупочная цена находится на уровне 400 ЕВРО/тонна, в России – 10-12 тыс. рублей/тонна. Востребованность маслосемян объясняется, с одной стороны, высокопитательным белковым сырьём, образующимся в процессе переработки (шротом или жмыхом), с другой – возможностью импорта масла. Всё это и обуславливает интерес как производителей, так и переработчиков к рапсу как сельскохозяйственной культуре, посевные площади которой находятся в пределах 400-500 тыс.га в год. Тем не менее, следует отметить, что при возделывании рапса существует ряд проблем, которые существенно ограничивают продуктивность. Так, за последнее десятилетие средняя урожайность по стране ни разу не превысила 20 ц/га, а в отдельные годы не доходила даже до 13 ц/га, т.е. было убыточно. И это при том, что биологические возможности культуры гораздо выше. Как показывает пример последних лет, в условиях РБ вполне реально получать 40 ц/га и выше, что подтверждает практический опыт ряда сельскохозяйственных предприятий. И одной из наиболее актуальных проблем можно назвать слабую перезимовку культуры. Но она обуславливается не излишней требовательностью культуры, а нарушениями технологии её возделывания, львиная доля которой приходится на некачественный посев. К сожалению, в связи с рядом объективных причин (недостаточно хороших предшественников, ограниченность в ресурсах) ситуация в ближайшие годы не улучшится – и посев рапса будет продолжаться по свежевспаханной неуплотнённой почве, что приводит к нарушению глубины посева и, следовательно, к проблемам при перезимовке. Как паллиатив можно рассматривать перспективу расширения посевных площадей под яровым рапсом – культуре менее затратной при возде-

ливании и обладающей, тем не менее, достаточной продуктивностью – порядка 30 ц/га и выше. В качестве примера можно привести Витебскую область – регион, где озимый рапс вымерзает с вероятностью 50%, т.е. каждый второй год. Площади посева ярового и озимого рапса в данном регионе сопоставимы (по 50 тыс. га) так же, как и урожайность. К сожалению, в Гродненской и Брестской областях яровой форме уделяется всё ещё недостаточное внимание – соотношение составляет 20:1 между площадями посева озимого и ярового рапса.

УДК 633.853.494:631.524.4(476)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛЁНКООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАПСА**

**Тарасенко Н. И., Тарасенко В. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Каждый агроном знает, что считается урожаем не в поле, а в амбаре. Мало вырастить продукцию, её ещё надо убрать и сохранить. И наиболее сложной культурой в этом плане является рапс. Если раньше поля Беларуси цвели синим цветом льна, то сейчас – жёлтым рапса, что отмечают иностранные туристы, посещающие нашу страну. Но это жёлтое цветение, радующее глаз стороннего наблюдателя, является головной болью агронома. Ведь если зерновые цветут неделю, то для рапса этот период может растянуться на месяц и более! Всё дело в асинхронности развития – биологическим особенностям, с которыми генетики и селекционеры пока не в силах справиться. Но и созревает рапс также неравномерно – столько же, сколько и цветёт. Вот эта его особенность и обуславливает львиную долю потерь при уборке.

Для повышения эффективности возделывания рапса за счёт снижения осыпаемости семян из-за растрескивания стручков в ожидании оптимальных сроков уборки было предложено использовать плёнообразователи – вещества, которые механически препятствуют их раскрытию. Это не отечественное «ноу-хау», а импортированный опыт американских и европейских государств. И в последние годы площади рапса, обработанные склеивателями, постепенно выросли до 20% от общего количества.

В наших исследованиях мы изучали эффективность наиболее популярных плёнообразователей, представленных в РБ – два природного происхождения Грипил и НьюФилм-17 и два синтетического – Эла-

стик и Бифактор. Можно сказать, что эффективность применения практически всех изучаемых препаратов на яровом рапсе была равнозначной по влиянию на продуктивность культуры – прибавка маслосемян составила 3,2-4,8 ц/га и достигала 20%. Исключением является только препарат Бифактор – его внесение оказалось невозможным из-за кристаллизации препарата в канистре и слабой растворимости.

УДК 635.21:631.8 (476.6)

## **ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ**

**Тарасенко С.А., Мартинчик Т.Н., Гутько Е.И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшими показателями продукционного процесса сельскохозяйственных растений является величина ассимиляционной поверхности (листьев) и содержание в них основных фотосинтетических пигментов и, прежде всего, хлорофилла. Именно благодаря зеленому пигменту в световых реакциях фотосинтеза происходит поглощение квантов солнечного света, трансформация их энергии в макроэргические соединения (аденозинтрифосфат – АТФ) и образование восстановительного фермента НАДФН+Н<sup>+</sup>. В темновых реакциях фотосинтеза (Цикл Кальвина) эти продукты используются для биосинтеза органического вещества [1,2]. Активность продукционного процесса может быть значительно повышена за счет применения средств химизации (органических, минеральных удобрений, физиологически активных веществ и других) [3,4].

В 2013-2014 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» проводились полевые исследования с использованием трех фонов органических удобрений (30, 60 и 90 т/га навоза) и трех уровней минеральных удобрений (N<sub>50</sub>P<sub>40</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>70</sub>P<sub>60</sub>K<sub>80</sub>, N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>100</sub>). На каждом фоне на варианте со средней дозой НРК растения картофеля в фазу полных всходов дополнительно обрабатывались раствором стимулятора роста Экосилом в дозе 100 мл/га. В течение вегетации картофеля по основным фазам роста и развития (всходы, бутонизация, цветение) проводился отбор растительных проб, которые анализировались на площадь листовой поверхности путем

сканирования (компьютерная программа «Лист») и содержание хлорофилла в листьях (на спектрофотометре).

Установлено, что накопление хлорофилла в листьях растений картофеля наиболее активно протекало в период всходы-бутонизация, когда синтезировалось от 73 до 83% от максимального содержания хлорофилла за вегетацию. К концу июля в период цветения интенсивность образования хлорофилла снизилась, и его концентрация уменьшилась на 0,21-0,28%. Влияние удобрений на содержание хлорофилла в начале вегетации картофеля (всходы) не прослеживалось. Только в более поздние фазы роста и развития растений различия по вариантам были зарегистрированы. Использование повышенных доз органических удобрений (60, 90 т/га) приводило к росту содержания хлорофилла в листьях картофеля в фазу бутонизации на 0,19-0,25%, в фазу цветения – на 0,18-0,25%. Минеральные удобрения в дозах  $N_{70}P_{60}K_{80}$  и  $N_{90}P_{80}K_{100}$  повышали содержание хлорофилла на 0,22-0,35% в первую и на 0,20-0,32% – во вторую фазы. Однако максимальный прирост концентрации хлорофилла в листьях картофеля был отмечен на вариантах с совместным применением органических, минеральных удобрений и с дополнительной обработкой растений Экосилом.

Листовая поверхность растений картофеля нарастала в течение практически всего периода вегетации, но наиболее интенсивно в период «всходы-бутонизация». В дальнейшем темпы формирования ассимиляционной поверхности снижались. Индекс листовой поверхности достигал максимальных показателей (3,1-3,4) в фазу бутонизации на фоне навоза на вариантах с высокими дозами минеральных удобрений ( $N_{90}P_{80}K_{100}$ ), а также со средними дозами NPK ( $N_{70}P_{60}K_{80}$ ) и с дополнительной обработкой растений стимулятором роста Экосилом.

Таким образом, наибольшая активность продукционного процесса растений картофеля может быть обеспечена средними дозами удобрений с применением стимулятора роста, так же как и максимальными дозами навоза и минеральных удобрений, но без стимулятора. Очевидно, что первый вариант наиболее приемлем. Он обеспечивает эффективное использование средств химизации и охрану окружающей среды от загрязнения химическими соединениями. Указанная закономерность развития продукционного процесса нашла отражение в формировании урожайности клубней картофеля при различных уровнях применения средств химизации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, В.В. Физиология растений / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высш. шк., 2005. – 735 с.
2. Частная физиология полевых культур : учеб. пособие / Е.И. Кошкин [и др.] ; под ред. Е.И. Кошкина. – М.: КолосС, 2005. – 343 с.

3. Ламан, Н.А. Концепция биологического потенциала в исследованиях продукционного процесса растений / Н.А. Ламан // Регуляция роста, развития и продуктивности растений : материалы II Междунар. науч. конф., г. Минск, 5-8 дек. 2001 г. / Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск, 2001. – С. 3-7.
4. Ламан, Н.А. Физиологические аспекты теории высоких урожаев сельскохозяйственных культур / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров // IV Съезд О-ва физиологов растений России. Междунар. конф. "Физиология растений - наука III тысячелетия", Москва, 4-9 окт. 1999 г. : тез. докл. / Ин-т физиологии растений им. К.А. Тимирязева. – М., 1999. – Т. 1. – С. 268.

УДК 635.21:631.811.98 (476.6)

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРА РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

**Тарасенко С. А., Мартинчик Т. Н., Гутько Е. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Темпы и направленность образования органических веществ сельскохозяйственными растениями в процессе фотосинтеза лежат в основе формирования урожайности культур [1]. Минеральные и органические удобрения являются мощным средством активизации темпов накопления органических веществ в растениях. Их действие зависит также от обеспеченности растительных организмов физиологически активными веществами, в том числе и стимуляторами роста, которые обладают способностью изменять направленность обмена веществ, повышать усваивающую способность корневых систем, усиливать потребление питательных веществ из почвы и удобрений [2]. Целью данных исследований являлось установление влияния совместного применения органических, минеральных удобрений и стимулятора роста растений Экосила на урожайность клубней картофеля.

В 2013-2014 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» проводились полевые исследования с использованием трех фонов органических удобрений (30, 60 и 90 т/га навоза) и трех уровней минеральных удобрений ( $N_{50}P_{40}K_{60}$ ,  $N_{70}P_{60}K_{80}$ ,  $N_{90}P_{80}K_{100}$ ). На каждом фоне в варианте со средней дозой NPK растения картофеля в фазу полных всходов дополнительно обрабатывались раствором стимулятора роста Экосила в дозе 100 мл/га.

В исследованиях установлено, что совместное применение удобрений и стимулятора роста Экосила является эффективным средством повышения урожайности картофеля. Внесение органических удобре-

ний в дозах 30, 60 и 90 тонн на гектар (фоновые варианты) приводило к формированию урожайности в пределах 305,5-379,2 ц/га с максимальными показателями при наибольшей дозе навоза. Однако преимуществ дозы 90 т/га перед 60 т/га не установлено, так как различия в урожайности между этими вариантами находились в пределах наименьшей существенной разницы.

На фоне навоза высокую эффективность обеспечило применение минеральных удобрений, возрастающие дозы которых обусловили получение значительной прибавки клубней картофеля. На первом фоне получена максимальная прибавка (44,2-109,7 ц/га), несколько ниже – на втором фоне (18,0-39,9 ц/га), минимальная – (12,6-20,7 ц/га) на третьем фоне органических удобрений. В последнем случае прямой зависимости между дозой NPK и прибавкой урожайности не установлено. Как видно из приведенных данных, действие минеральных удобрений лучше всего проявляется при низкой обеспеченности органическими удобрениями. Наиболее эффективной дозой минеральных удобрений следует признать  $N_{90}P_{80}K_{100}$  на фоне 30 т/га навоза.

Применение стимулятора роста Экосила, даже при пониженных дозах минеральных удобрений  $N_{70}P_{60}K_{80}$ , обеспечивало получение наибольшей прибавки урожайности на всех фонах (44,0-135,6 ц/га). Установлено, что максимальная продуктивность картофеля обеспечивается только совместным применением органических, минеральных удобрений и стимулятора роста Экосила. Это ярко проявляется при расчете агрономической эффективности минеральных удобрений через окупаемость одного кг NPK. При применении их окупаемость составила всего 29-50 на первом фоне, 12-15 – на втором и 5-11 кг клубней – на третьем фоне навоза, в то время как при совместном внесении NPK и стимулятора соответственно 65, 27 и 21 кг клубней на один килограмм NPK.

Таким образом, доказано, что высокий уровень NPK на фоне навоза при возделывании картофеля может быть заменен средними дозами минеральных удобрений с применением стимулятора роста, который позволяет активизировать продукционные процессы, усилить темпы образования органического вещества, более эффективно использовать питательные элементы почвы, органических и минеральных удобрений. Это имеет особое значение как с позиций эффективности использования средств химизации (экономия минеральных удобрений составляет 60 кг/га д. в.), так и точки зрения охраны элементов окружающей среды, в том числе и сельскохозяйственной продукции (клубней картофеля), от загрязнения агрохимикатами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Физиолого-экологические основы оптимизации продукционного процесса агрофитоценозов (поликультура в растениеводстве) / В.Н. Прохоров [и др.] ; ред. А.В. Кильчевский ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск : Право и экономика, 2005. – 368 с.
2. Тарасенко С.А. Физиолого-агрохимические особенности высокоинтенсивного продукционного процесса сельскохозяйственных культур в западном регионе Беларуси : монография / С.А.Тарасенко. – Гродно : ГГАУ. 2013. – 221с.

УДК 633.31/.37:631.82:631.559

### **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТРАВΟΣМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ И ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО В УСЛОВИЯХ ПООЗЕРЬЯ**

**Тиво П. Ф., Саскевич Л. А.**

РУП «Институт мелиорации»

г. Минск, Республика Беларусь

Мировой и отечественный опыт свидетельствует, что продуктивность животных на 50% обусловлена содержанием энергии в рационе и на 20-30% – белком [1]. Установлено, что повышение концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества с 7,8 до 10,5 МДж увеличивает продолжительность хозяйственного использования коров и снижает себестоимость производства молока [2]. Возделывание многолетних бобовых и бобово-злаковых травосмесей играет огромную роль в увеличении объемов и удешевлении производства кормов, в улучшении качества рационов, в отношении содержания белка, повышении энергетической, экономической и экологической эффективности кормопроизводства.

Не менее важно и то, что возделывание многолетних трав повышает плодородие почв и исключает водную эрозию на холмистых землях [3].

Однако эффективность минеральных удобрений, включая силвинит, на травосмесях в условиях Поозерья изучена недостаточно. Это и определило тематику исследований на Витебской опытно-мелиоративной станции в Сенненском районе, где, как и во всем регионе, преобладают склоновые земли.

Полевые опыты проводились на легкосуглинистых почвах с крутизной склона 3,0-3,5; с повышенным содержанием подвижного фосфора и средним – калия;  $pH_{KCl}$  – 6,6-6,9. Уровни грунтовых вод располагались глубже 1,0-1,5 м. Содержание гумуса составляло на верхней части склона – 1,5%, нижней – 2,6%.

В опыте применяли аммонизированный суперфосфат, хлористый калий и размолотый силвинит. Агротехника возделывания соответствовала отраслевому регламенту [4]. Способ посева – рядовой, но осуществлялся он поперек склона. Норма высева люцерны посевной (сорт Будучыня) в травосмеси 5 млн/га всхожих семян, или 70% от посева в чистом виде, покровная культура – вико-овсяная смесь на зеленый корм. В составе травосмеси с тимофеевкой луговой (6 кг) и овсяницы луговой (8 кг) норма высева лядвенца рогатого (сорт Изис) при 100%-й посевной годности – 4,8 млн семян, или 6 кг/га. Перед посевом и после посева проводилось прикатывание почвы, что позволило заделать семена трав не глубже 1,0-1,5 см и улучшить водный режим за счет капиллярного поступления влаги, что способствовало дружно-му появлению всходов.

Установлено, что за годы исследований урожайность травосмеси с участием люцерны на фоне  $P_{60}K_{60+60}$  при 3-укосном использовании изменялась в пределах 87,3-109,7 и 76,5-93,7 ц/га сухой массы, соответственно на нижней и средней части склона. В этих условиях продуктивность лядвенца рогатого была почти на 23% меньше. В обоих случаях частичная замена хлористого калия силвинитом (20-50% дозы  $K_2O$ ) обеспечила равноценный урожай с вариантом, где вносился только КСІ. При этом наблюдалась тенденция повышения содержания натрия в травах, что имеет положительное значение.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- бобово-злаковая травосмесь на основе люцерны посевной формирует более высокий урожай, чем лядвенец рогатый с тимофеевкой и овсяницей луговой. Это имеет место как на средней, так и на нижней частях склона с крутизной 3,0-3,5°;

- для получения высокой продуктивности люцерны необходимо выполнять в полном объеме все агротехнические приемы, включенные в отраслевой регламент, что в условиях производства особенно касается обработки почв, применения удобрений и борьбы с сорняками;

- частичная замена хлористого калия силвинитом в пределах 20-50% дозы  $K_2O$  не сказывается отрицательно на урожае бобово-злаковых травостоев как на основе люцерны, так и лядвенца. Однако из-за низкого содержания  $K_2O$  нецелесообразно транспортировать силвинит на дальние расстояния от месторождения калийных руд.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практ. пособие, 2-е изд. стер. / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2013. – 496 с.

2. Суровцев, В. Н. Качество кормов – фактор повышения конкурентоспособности производства молока / В. Н. Суровцев // Кормопроизводство. – 2013. – №4. – С. 7-8.
3. Кормопроизводство / Н. В. Парахин, И. В. Кобозев, И. В. Горбачев [и др.]. – Москва: КолосС, 2006. – 432 с.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технологических культур: сб. отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. И. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 469 с.

УДК 634.23:631.541.5:631.547.2

## **ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ОКУЛИРОВКИ И ЗАГЛУБЛЕНИЯ ПРИ ПОСАДКЕ НА СИЛУ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ СОРТА ВИШНИ ЗАРАНКА**

**Турбин П. А., Козловская З. А.**

РУП «Институт Плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Интенсивная технология возделывания плодовых культур базируется на выращивании слаборослых, скороплодных деревьев с малообъёмными кронами. Важно закладывать интенсивные сады с плотностью посадки от 1000 до 2500 деревьев на гектаре, а плодоношение должно наступать как можно раньше [1].

В настоящее время на Крымской опытной станции садоводства созданы ряды клоновых подвоев, которые, по заявлениям авторов, снижают рост деревьев на 25-30%. Один из них – ВСЛ-2 – проходит испытания в условиях Беларуси [2].

Исследования были проведены в опытном технологическом саду 2009 г. посадки РУП «Институт плодоводства». Объект исследования – деревья сорта вишни белорусской селекции Заранка на подвое ВСЛ-2. Схема размещения деревьев: 4,5х1,5 м. Повторность четырёхкратная в повторности 3 дерева. В опыте использовались следующие варианты:

1. *Высота окулировки* (далее ВО) от поверхности почвы – 20 см с заглублением *условной корневой шейки* (УКШ) на 10 см при посадке в сад (*контрольный вариант*).

2. ВО 20 см от поверхности почвы без заглубления УКШ при посадке в сад.

3. ВО 40 см от поверхности почвы с заглублением УКШ на 10 см при посадке в сад.

4. ВО 40 см от поверхности почвы с заглублением УКШ на 20 см при посадке в сад.

5. ВО 40 см от поверхности почвы с заглублением УКШ 30 см при посадке в сад.

6. ВО 60 см от поверхности почвы с заглублением УКШ на 20 см при посадке в сад.

7. ВО 60 см от поверхности почвы с заглублением УКШ на 30 см при посадке в сад.

8. ВО 60 см от поверхности почвы с заглублением УКШ на 40 см при посадке в сад.

Сила роста деревьев оценивалась нами по показателям – площадь поперечного сечения штамба, см<sup>2</sup> (далее ППСШ) и прирост площади поперечного сечения штамба, см<sup>2</sup> (прирост ППСШ), рассчитываемый как разница значений ППСШ, полученных в разные годы исследований. Замеры проводились на высоте 20 см от места окулировки, снятые в 2009, 2013 и 2014 гг.

Так, весной 2009 г. показатель ППСШ саженцев вишни согласно учёту сразу после посадки варьировал от 1,4 см<sup>2</sup> в варианте с высотой окулировки 60 см и заглублением при посадке в сад на 40 см до 2,3 см<sup>2</sup> при высоте окулировки 40 см и заглублении при посадке в сад на 10 см. При этом не было отмечено достоверного различия изучаемых вариантов в сравнении с контролем – высота окулировки 20 см от поверхности почвы с заглублением условной корневой шейки при посадке в сад на 10 см.

В результате проведенных исследований выявлено, что при закладке садов по схеме 4,5x1,5 м деревьями вишни сорта Заранка на подвое ВСЛ-2:

Высокая окулировка на уровне 60 см от поверхности почвы позволяет достоверно уменьшить ППСШ на 5-6 год после закладки сада в зависимости от заглубления условной корневой шейки при посадке: 20 см на 46,3-51,4%; 30 см на 33,5-36,6%; 40 см на 33,7-42,7% по сравнению с контрольным вариантом (окулировка на высоте 20 см и заглубление условной корневой шейки 10 см).

Высокая окулировка на уровне 40 см от поверхности почвы позволяет достоверно уменьшить ППСШ на 5 год после закладки сада в зависимости от заглубления условной корневой шейки при посадке: 10 см на 33,8%; 20 см на 27,1% по сравнению с контрольным вариантом.

Достоверно уменьшается суммарный прирост ППСШ, за период 6 лет после посадки сада, в варианте высокой окулировкой на уровне 60 см от поверхности почвы в зависимости от заглубления условной корневой шейки: 20 см на 47,5%; 30 см на 34,1%; 40 см на 33,6% по сравнению с контрольным вариантом.

Достоверной разницы величины прироста ППСШ за 2014 г. у исследуемых вариантов по сравнению с контролем (11,4 см<sup>2</sup>) не обнаружено. При этом следует отметить незначительное увеличение величины прироста ППСШ по сравнению с контролем в вариантах с высотой окулировки 40 см и заглублением на 10 см, 20 и 30 см (12,6 см<sup>2</sup>, 14,1 и 15,6 см<sup>2</sup> соответственно).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Mika, A. Uprawa wisni w gestej rozstawie / A. Mika // Ogólnopolska Konferencja. Nowosci w technologii produkcji sliw, wisni i czeresni. – Skierniowice, 2004. – S. 42-54.
2. Ерёмин, Г. В., Проворченко А. В., Гавриш В. Ф. и др. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях. Ростов на Дону: – «Феникс», 2000. – С. 3, 27;

УДК 634.86

## СОРТИМЕНТ ВИНОГРАДА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В БЕЛАРУСИ

**Устинов В. Н.**

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Виноград – одно из наиболее важных по пищевой ценности растений мира. Именно этим качеством объясняется его большая распространенность.

Многолетние исследования сортов винограда как столового, так и технического назначения показывают перспективность виноградарства в Беларуси. Реализуемая в Беларуси государственная программа импортозамещения в сфере сельскохозяйственного производства предусматривает курс на сокращение закупок по импорту. Винодельческие предприятия республики выпускают вина, коньяки, используя виноматериалы и коньячные спирты, произведенные в других странах. Основные промышленные посадки виноградников и развитие виноградарско-винодельческой отрасли нашей страны могут базироваться в административных границах Гомельской и Брестской областей, где имеются весьма благоприятные агроклиматические условия для развития отрасли [2].

В настоящее время в Республике Беларусь на площадях подсобного хозяйства ОАО «Пинский винодельческий завод» Брестской области и КСУП «Комбинат Восток» Гомельской области осуществлена закладка первых промышленных виноградников, для изготовления натуральных виноградных вин, коньяков, фруктовых водок из собственного сырья.

Совершенствование сортового состава винограда – естественный процесс сортообновления. В 1962 г. на основании исследований Пинского опорного пункта и других научных учреждений республики по южной зоне плодоводства было впервые районировано 7 сортов винограда: Альфа, Жемчуг Саба, Мадлен Анжевин, Маленгр ранний, Салем, Португизер, Черный сладкий.

В Государственный реестр Республики Беларусь в 1999 г. для промышленного возделывания были включены 3 сорта столового назначения: Космос, Космонавт, Краса севера. В 2005 г. для приусадебного возделывания 3 сорта универсального назначения: Зилга, Минский розовый, Супага.

В Беларуси районированный сортимент за последний период (10 лет) увеличен на 10 сортов (62,5%) – ученые РУП «Институт плодоводства» передали в испытание 9 сортов винограда и УО «Гродненский государственный аграрный университет» – 1 сорт.

В результате целенаправленной работы по расширению возделывания винограда в нашей стране в Государственный реестр сортов (2014 г.) включено 16 сортов винограда [1].

Сложившийся производственный сортимент в настоящее время представлен 4 сортами столового назначения: Агат донской (включен в реестр в 2013 г.), Краса севера, Космос, Космонавт и 6 техническими сортами: Альфа, Бианка, Кристалл, Маршал Фош, Таежный изумруд, Фиолетовый августовский (включены в реестр в 2014 г.).

Сорта сельскохозяйственных растений, допущенных для приусадебного возделывания, реализации и использования физическим лицам представлены 3 укрывными сортами столового назначения: Алешенькин, Антек, Новоукраинский ранний (включены в реестр в 2014 г.) и 3 неукрывными сортами универсального назначения: Зилга, Минский розовый и Супага [3].

Работа по обогащению сортимента винограда Беларуси в настоящее время совершенствуется, чему способствует заложенная в отделе селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства» ампелографическая коллекция, которая насчитывает более 500 образцов. Она значительно пополнена новыми сортами, созданными в последние десятилетия в ведущих селекционных научных учреждениях России, Венгрии и других странах.

Таким образом, сортовой состав винограда Беларуси постоянно изменяется в плане его расширения и обогащения целым спектром сортов, генотипически различающихся по срокам созревания, качеству продукции, направлению использования, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды, особенностям агротехнологии и др.

Изучение ампелографической коллекции позволило сформировать сортимент винограда для всех районов Беларуси. На основании оценки сортов по комплексу хозяйственно полезных признаков в 2016 г. планируется передача в ГСИ еще 2 технических сортов винограда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; под общ. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2014. – 282 с.
2. Козловская, З. А. Итоги и перспективы исследований коллекции винограда в Беларуси / З. А. Козловская, В. Н. Устинов // Интерактивная ампелография и селекция винограда: сб. науч. тр. / КубГАУ; редкол.: Л. П. Трошин (гл. ред.) [и др.]. – Краснодар, 2012. – Т. 76. – С. 124-132.
3. Современный сортимент садовых насаждений Беларуси / В. А. Борисевич [и др.]; под общ. ред. З. А. Козловской и В. А. Самуся. – Минск: Наша Идея, 2014. – С. 200-209.

УДК 631.158: 658.345 (476.6)

### **АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ТРАВМАТИЗМА**

**Филатова Н. А., Болондзь А. В., Эбергс А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

По оперативным данным Департамента государственной инспекции труда, в 2014 году в организациях Республики Беларусь в результате несчастных случаев на производстве погибло 147 человек, а в сельскохозяйственном производстве произошло свыше 120 несчастных случаев. Наибольшее количество несчастных случаев со смертельным и тяжелым исходом произошло в следующих отраслях: животноводство – 27% и 18,8%; ремонт, техническое обслуживание, постановка техники на хранение – 15,5% и 29,6%; растениеводство и переработка продукции – 6% и 26,3%; строительство – 15,5% и 7,7%. За нарушения законодательства о труде и охране труда привлечены к административной ответственности в виде штрафа 8678 должностных лиц на сумму 8992,71 млн. рублей и 3351 наниматель на сумму 5077,3 млн. рублей; к дисциплинарной ответственности – 6383 должностных лица, из них 154 уволены, отстранены от работы 21 445 работников. Данные цифры еще раз подтверждают, что соблюдение охраны труда – это не затраты, а путь к их сокращению.

Наши исследования предусматривают проведение статистического метода анализа производственного травматизма с тяжелыми и смертельными исходами, произошедшими в организациях Гродненского облсельхозпрода. Анализ травматизма проводится с 2007 г.

В организациях Гродненского облсельхозпрода в 2014 г. количество тяжело травмированных и со смертельным исходом составило 20. На основе анализа данных прошлых лет видно, что уровень травматизма остается стабильно высоким. Количество работников, получивших тяжелые травмы, составило 16, а со смертельным исходом – 4. Анализ травматизма подтверждает зависимость уровня травматизма от возраста (от 14 до 60 лет и старше), где 25% приходится на возрастной период 41-45 лет.

По-прежнему «лидерство» по травматизму остается за Гродненским, Щучинским и Волковысским районами. С 2007 г. на их долю приходится 32%. Наиболее травмоопасными месяцами остаются апрель, июль, август. Основными причинами травматизма на производстве являются субъективные (75 человек) и организационные (35 человека).

Анализ травматизма за 2007-2014 гг. указывает, что большинство причин, вызвавших несчастные случаи, ежегодно повторяются и чаще всего бывают за нарушение установленных нормативных требований охраны труда.

УДК 631.548

## **СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛУГОВЫХ УГОДИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО АЗОТА БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ**

**Филиппенко В. С.**

Брестский филиал РНИУП «Институт радиологии»  
г. Пинск, Республика Беларусь

Для создания высокопродуктивных луговых угодий с использованием биологического азота подбираются участки с хорошим водным режимом. Оптимальная влажность корнеобитаемого слоя должна находиться в пределах 60-80% от полной влагоемкости. Обработка почвы включает в себя: вспашку, дискование в два следа, планировку поверхности, дискование с заделкой удобрений, выравнивание поверхности, прикатывание, посев трав и прикатывание.

После выравнивания поверхности вносятся минеральные удобрения. Количество фосфорных и калийных удобрений вносится с учетом величины планируемого урожая, а также наличия в почве и степени усвоения растениями элементов фосфора и калия. Для аллювиальных торфяных почв, развивающихся на древесно-осоковых торфах, подстилаемых с глубины 1 м мелкозернистым песком при запасе азота

(2,57-2,61%), фосфора (0,30-0,33%) и калия (0,044-0,048%) от веса сухой почвы, для получения урожая злаково-бобовой травосмеси 70-80 ц/га сухого вещества, достаточно внесения только фосфорно-калийных удобрений в дозе  $P_{45}K_{120}$ . При этом доза  $P_{45}K_{60}$  вносится ранней весной в начале вегетации многолетних трав, а  $K_{60}$  после первого укоса [1].

Основные этапы технологии создания сенокосов с использованием биологического азота (при шестилетнем цикле использования и регулируемом затоплении 10-15 суток при двухукосном скашивании) следующие: первый этап (первый и второй год использования травостоев) включает обработку почвы: дискование в 1 след, вспашку, дискование в 2 следа, планировку, прикатывание, посев трав, внесение минеральных удобрений  $P_{45}K_{120}$ , состав травосмеси: тимopheевка (7), кострец безостый (12), клевер луговой (8). Второй и третий этапы (третий – шестой год использования травостоев) – обработка почвы: дискование в 1-2 следа, прикатывание, посев трав, прикатывание, внесение минеральных удобрений:  $P_{45}K_{120}$ , с подсевом клевера лугового (8).

Оценка технологий создания сеяных сенокосов с использованием биологического азота, путем сохранения бобовых трав в течение двух лет (вариант 2) и путем подсева бобовых трав на 3 и 5 году (вариант 3) при шестилетнем цикле использования травостоев по сравнению со злаковым травостоем (вариант 1) позволит за счет экономии азотных удобрений сэкономить соответственно 10,8% и 28,3%, в расчете на 100 га (таблица).

Таблица – Оценка технологий создания сеяных сенокосов с использованием биологического азота

№ п/п	№ п/п	Злаковые травостои (I вариант)	Злаково-бобовые травостои (II вариант)	Злаково-бобовые травостои с подсевом бобовых трав на 3 и 5 году использования. (III вариант)
1	Расход топлива, т	59,8	59,8	65,3
2	Расход электро-энергии, кВт.ч.	1886	1886	1886
3	Расход калийных удобрений, т	126,5	126,5	123,5
4	Расход фосфорных удобрений, т	67,5	67,5	67,5
5	Расход азотных удобрений, т	132,8	88,2	-
6	Валовый сбор сухого вещества, т	4500	4500	4500
7	Затраты совокупной энергии, Мдж	$13,4 \times 10^6$	$12,0 \times 10^6$	$9,9 \times 10^6$
8	Энергия аккумуля- рованная в урожае, Мдж	$85,1 \times 10^6$	$85,1 \times 10^6$	$85,1 \times 10^6$
9	Биоэнергетический коэффициент	6,37	7,06	8,59

Следовательно, создание злаково-бобового травостоя с наполнением бобовыми культурами на протяжении шестилетнего цикла использования является наиболее эффективным.

УДК 631.334: 633.635 (476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ  
ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ  
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Филиппов А. И.,<sup>1</sup> Добышев А. С.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Республика Беларусь

Увеличение производства зерна и кормов и на этой основе ускоренное развитие животноводства являются основными задачами сельского хозяйства Республики Беларусь. Решение этих задач находится в прямой зависимости от уровня культуры земледелия.

От своевременной и правильной обработки почвы зависит повышение ее плодородия и создание оптимальных условий для развития возделываемых растений. Общепринятая система обработки почвы включает основную, специальную и предпосевную обработку. Для основной обработки используются преимущественно лемешные плуги. Основная обработка почвы культиваторами-рыхлителями (чизелями) способствует уменьшению ветровой и водной эрозии почвы, в этом случае на поверхности остаются растительные остатки. Специальную обработку почвы проводят на засоренных камнями и кустарниками почвах. Цель предпосевной обработки почвы состоит в доведении верхнего слоя до мелко-комкового состояния (частицы размером 1,6-6,5 мм), борьбе с сорняками и накоплении запасов влаги в ней.

Система основной и поверхностной (предпосевной) обработки почвы, как правило, предусматривает до 10-12 проходов различных агрегатов по полю, которые неизбежно ее уплотняют.

Установлено, что трактор за три прохода уплотняет вспаханную почву до первоначального состояния. Исследования также показали, что увеличение числа операций обработки почвы ведет к ухудшению ее структуры, иссушению корнеобитаемого слоя, развитию почвенной эрозии, снижению урожая сельскохозяйственных культур.

Раздельное выполнение технологических операций возделывания сельскохозяйственных культур приводит к значительному увеличению площади относительного уплотнения почвы ходовыми системами агрегатов, разрыву во времени выполнения операций, приводит к увеличению затрат труда и средств, а также росту материалоемкости. При применении однооперационных, особенно с пассивными рабочими органами, машин, загрузка двигателя энергонасыщенного трактора может быть обеспечена увеличением ширины захвата агрегата или рабочей скорости, что не всегда приводит к повышению эффективности его использования.

В связи с этим наиболее перспективным направлением в развитии механизации обработки почвы является применение комбинированных машин и агрегатов, позволяющих за один проход выполнять несколько технологических операций, в том числе и посев. Сокращение числа проходов машин по полю уменьшает потери времени на холостые проезды, увеличивает производительность труда и снижает денежные и трудовые затраты. Применение таких агрегатов позволяет более полно загрузить энергонасыщенные тракторы, что невозможно выполнить однооперационным машинам, в итоге это дает большой агротехнический и экономический эффект.

Одной из основных задач сельскохозяйственного производства является снижение себестоимости получаемой продукции, что возможно при снижении удельного расхода топлива и другой энергии. Здесь должны быть решены две основные проблемы:

- применение высокопроизводительной техники, машинно-тракторных агрегатов, выполняющих за один проход все операции дополнительной обработки почвы и посева с активными и пассивными рабочими органами;
- соблюдение всех элементов технологии возделывания и уборки сельхозкультур.

Особенно большого внимания требуют вопросы обеспечения современных мощных тракторов необходимым шлейфом машин.

Эффективность применения энергонасыщенных тракторов определяется совмещением нескольких технологических операций возделывания с/х культур, выполняемых активными и пассивными рабочими органами агрегатов или совмещением всех операций в едином технологическом процессе подготовки почвы и посева, применением рабочих органов, выполняющих две и более операции. Все вышеперечисленное приводит к минимуму проходов агрегатов по полю, снижению уплотнения почвы ходовыми системами тракторов, сцепок, сельскохозяйственных машин и специальных энергетических средств,

уменьшает количество эрозионно-опасных частиц почвы, сохраняет почвенную влагу и, в конечном итоге, повышает урожайность возделывания культур.

УДК 631.334: 633.635 (476)

## **К ВЫБОРУ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ШИРОКОЗАХВАТНОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ- ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Филиппов А. И.<sup>1</sup>, Лепешкин Н. Д.<sup>2</sup>, Мижурин В. В.<sup>2</sup>, Заяц Д. В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

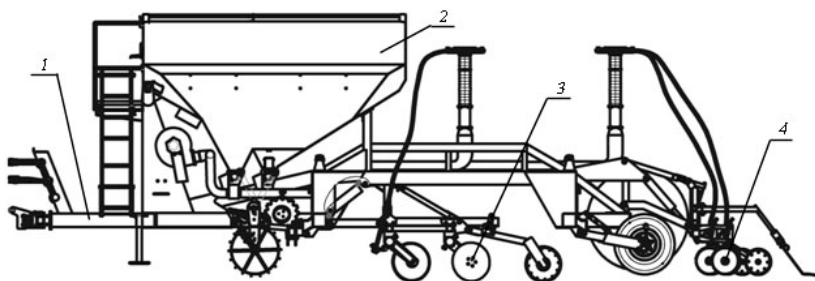
Совмещение технологических операций путем создания и широкого применения комбинированных машин – основное направление модернизации технологий обработки почвы и посева в целях повышения качества выполняемых работ, плодородия почвы и снижения ресурсопотребления.

Для совмещения операций предпосевной обработки почвы и посева зерновых и других культур в республике освоены в производстве и выпускаются на ОАО «БЭМЗ» почвообрабатывающе-посевные агрегаты АПП-3, АПП-3А, АПП-4А, АПП-6 АБ, АППМ-4, АППМ-6, на ОАО «Лидагропроммаш» – АПП-6, АПП-6А, АПП-6Г, АПП-6Д, на ОАО «Витебский мотороремонтный завод» – АКПД-6, на ОАО «Бобруйсксельмаш» – АППА-6, АППА-6-01, АППА-6-02. Применение этих агрегатов обеспечило повышение производительности труда до 60% и снижение расхода топлива на 1,5-2 кг/га по сравнению с раздельным выполнением операций предпосевной подготовки почвы агрегатами АКШ и посева сеялками СПУ.

Вместе с тем в освоенных в республике почвообрабатывающе-посевных агрегатах максимальная ширина захвата составляет 6 метров, что обеспечивает оптимальную загрузку тракторов мощностью до 300 л.с. Поскольку в настоящее время в республике осваивается производство тракторов мощностью 350 л.с., то для их загрузки должны быть разработаны почвообрабатывающе-посевные агрегаты шириной захвата 9 метров.

Наряду с загрузкой нового трактора разработка широкозахватного почвообрабатывающе-посевого агрегата обусловлена и имеющимися в республике условиями их эффективного использования. А это, в первую очередь, поля длиной гона 600 метров и более, общая площадь которых составляет 584,6 тыс.га. Поэтому обоснованный выбор схемы перспективного агрегата для условий Республики Беларусь с учетом мирового опыта является весьма актуальной задачей.

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработана конструктивная схема почвообрабатывающе-посевого агрегата шириной захвата 9 метров для почвенно-климатических условий Республики Беларусь. Агрегат должен быть полунавесным и включать раму 1 (рисунок), в нижней части которой установлена почвообрабатывающая часть 3, а сверху бункер 2, разделенный на две части (одна часть которого предназначена для минеральных удобрений, вторая для посева материала). При этом впереди рамы установлена сница, а сзади – трехточечная навеска, на которую должна навешиваться посевная часть 4. Кроме этого, агрегат содержит колесный ход, две пневматические высевающие системы, привод высевающих аппаратов для высева семян и минеральных удобрений, два маркера, загортачи, гидравлическую систему, пневматическую тормозную систему, стояночный тормоз, электрооборудование и автоматизированную систему контроля высева семян и удобрений.



1 – рама; 2 – бункер; 3 – почвообрабатывающая часть; 4 – посевная часть

Рисунок – Схема почвообрабатывающе-посевого агрегата шириной захвата 9 метров

#### Техническая характеристика

Тип агрегата	Полунавесной
Конструктивная ширина захвата	9 м
Масса конструктивная, не более	12 000 кг
Габаритные размеры, не более:	
длина	10 000 мм
ширина:	9500 мм

высота	3500 мм
Вместимость бункера:	
– общая	(6000±100) дм <sup>3</sup>
– отсека для семян	(3600±60) дм <sup>3</sup>
– отсека для удобрений	(2400±40) дм <sup>3</sup>

Отличительной особенностью агрегата является то, что сошниковый брус крепится на трехточечной навеске и позволяет в перспективе производить его замену на другой и тем самым обеспечивать не только рядовой посев, но и точный высев.

УДК 631.334: 633.635 (476)

## **ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ**

**Филиппов А. И.<sup>1</sup>, Лепешкин Н. Д.<sup>2</sup>, Точицкий А. А.<sup>2</sup>, Заяц Д. В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

Более 30% пахотных земель Беларуси и России расположены на склонах. Водная эрозия на этих почвах приносит огромный ущерб народному хозяйству. За последние 15-20 лет площадь эродированных земель в Беларуси увеличилась с 2,1 до 3,8 млн.га, и процессы эти усиливаются, несмотря на проводимые защитные мероприятия. Установлено, что с одного гектара пашни ежегодно потери почвы от эрозионных процессов составляют 14-16 т твердой фазы. Вместе с почвой безвозвратно теряется до 150-200 кг гумусовых веществ, до 10 кг – азота, 4-6 кг – фосфора и калия, 5-6 кг – кальция и магния. Недобор урожая на эродированной пашне составляет в среднем 36%.

Отечественная и зарубежная практика показала, что решающее значение в борьбе с водной эрозией почв принадлежит противоэрозионным агротехническим приемам обработки почвы и посева и рациональным комплексам машин для их осуществления. Поэтому разработка научно-обоснованных противоэрозионных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а также системы машин и орудий для их практического осуществления – первостепенная проблема.

В зависимости от степени эродированности различают 6 категорий склоновых земель. Для правильного использования земель каждой категории требуются свои агротехнические подходы. Земли 1-й и 2-й

категории с крутизной от 0 до 3<sup>0</sup> слабо подвержены эрозии. Земли можно использовать в любом севообороте.

На землях 3-й, 4-й и 5-й категорий с крутизной 3-10<sup>0</sup> необходимо использовать почвозащитные севообороты, специальные противоэрозионные приемы обработки почвы и специальную технику.

Так, на средне- и сильноосмытых почвах крутизной 3<sup>0</sup>-8<sup>0</sup> рекомендуется 5-ти и 6-ти польные почвозащитные севообороты, в которых три-четыре поля отводят под многолетние злаково-бобовые травы (преимущественно клевер с тимофеевкой), посев которых является одним из лучших способов борьбы с эрозией почв и окультуривания эродированных земель. Два поля занимают яровыми и озимыми культурами. Примерная схема таких севооборотов: 1 – яровые зерновые с подсевом многолетних трав; 2-4 – травы первого, второго и третьего года пользования; 5 – озимые зерновые.

Почвозащитная система обработки почвы и посева может быть следующей. После уборки озимых зерновых необходимо провести глубокое (30-40 см) безотвальное рыхление. Глубокое рыхление предотвратит размыв почвы от стока талых вод, а также обеспечит накопление влаги от осенне-зимне-весенних осадков. По данным исследований ЦНИИМЭСХ и БелНИИПА, глубокое осеннее рыхление зяби на склоновых землях увеличивает запасы продуктивной влаги в метровом слое до 40 мм, при этом повышает урожайность зерна до 3-4 ц/га. Обработку полей желательно проводить по горизонталям склона, что способствует лучшему накоплению влаги осенне-весенних осадков.

Весной на склоновых землях при первой возможности выхода в поле необходимо провести сев яровых зерновых с подсевом многолетних трав. На сегодняшний день в республике отсутствует специальная сеялка для выполнения этой операции. Посев существующими посевными машинами можно выполнить только за два прохода агрегата, что снижает противоэрозионную и экономическую эффективность приема.

Осенью после уборки яровых зерновых необходимо провести противоэрозионное поперек склона щелевание посевов многолетних трав на глубину 40-45 см. Данную операцию необходимо проводить и дальше каждую осень на посевах многолетних трав 1-го, 2-го и 3-го года. Противоэрозионная эффективность приема достаточно глубоко изучена в ГНУ Воронежский НИИСХ Россельхозакадемии. По данным исследований, запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы возрастали до 30 мм. Щелевание многолетних трав следует проводить дифференцированно в зависимости от крутизны склонов. На склонах свыше 5<sup>0</sup> расстояние между щелями должно быть 3-5 м.

Для выполнения данной операции необходимо провести поисковые работы и разработать универсальный блочно-модульный рыхлитель-щелеватель.

Кроме осеннего щелевания на каждом поле многолетних трав весной необходимо проводить подкормку азотными удобрениями с аэрацией посевов бороной с игольчатыми дисками. По данным исследований ЦНИИМЭСХ (1975-80 гг.), подкормка с аэрацией посевов многолетних трав боронами с игольчатыми дисками повышает урожайность на 10 ц/га.

Для выполнения данной операции необходимо провести работы по обоснованию и разработке игольчатых дисков как сменных рабочих органов к уже созданным агрегатам почвообрабатывающим дисковым с регулируемым углом атаки.

Земли 5-й категории крутизной 8-10<sup>0</sup> и более используют в основном под культурные сенокосы и пастбища. Организация культурных пастбищ требует коренной их мелиорации и проведения противоэрозионных мероприятий. Коренная мелиорация сложного моренно-холмистого рельефа включает комплекс мероприятий по изменению рельефа, водного режима и плодородного слоя поля. В результате создаются благоприятные условия для произрастания растений и эксплуатации техники.

Что касается агротехники на склоновых землях пятой категории, то она вся направлена на уход за сенокосами и пастбищами. Основными агроприемами здесь являются те, что и на многолетних травах земель 4-й категории. Новым агроприемом на сенокосах и пастбищах является только периодический прямой подсев трав. Для выполнения данной операции необходимо разработать и освоить сеялку зерно-тукотравяную прямого сева.

Итак, исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Почти треть пахотных земель Беларуси и России расположена на склонах.

2. Почвы склоновых земель подвержены водной и механической эрозии, в результате чего ежегодно безвозвратно смывается часть гумусового слоя и питательных веществ, недобирается 15-20% урожая.

3. Для защиты почв склоновых земель от эрозии необходимо широко применять почвозащитные севообороты и специальные агротехнические приемы обработки почвы и посева: глубокие (40-45 см) рыхление и щелевание, бесплужные мульчирующие обработки верхнего слоя почвы, стерневой посев зерновых культур, азотные подкормки многолетних трав с аэрацией дернины, прямой подсев трав.

4. Для качественного выполнения почвозащитных технологий обработки почвы и посева на склоновых землях ведется разработка недостающей техники:

- сеялки зерно-травяной для смешанных посевов в отвальной и безотвальной системах земледелия;
- универсального блочно-модульного рыхлителя-щелевателя;
- модификации агрегата почвообрабатывающего дискового с игольчатыми дисками;
- сеялки зерно-туко-травяной прямого посева.

УДК 635. 21.24.491:632.937.15

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Хох Н. А, Курилович В. В., Климентьева Д. В.**

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»  
г. Щучин, Республика Беларусь

В последнее время во всем мире быстрыми темпами растет количество экологически обрабатываемых площадей, более 160 стран высказались за использование чистых продуктов. Развитие экологического земледелия в Республике Беларусь связано с определенными трудностями, однако разработка технологий выращивания экологически чистой продукции актуальна. Поэтому целью исследований являлась разработка основных элементов экологизированной технологии производства картофеля.

Исследования проводились в 2011-2013 гг. на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Объектом изучения служили раннеспелые сорта Лилея и Уладар.

Схема опыта:

Контроль – традиционная технология	Экологизированная технология
1. Запашка зеленой массы сидератов, 15 т/га;	1. Запашка зеленой массы сидератов, 15 т/га;
2. Проращивание в ящиках по 5-10 кг 20 дней на свету при +15..18° С;	2. Проращивание в ящиках по 5-10 кг 20 дней на свету при +15..18° С;
3. Внесение минеральных удобрений N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> ;	3. Внесение органического вещества – цеолит (0,5 т/га);
4. Применение химических средств защиты (зенкор, ридомил голд МЦ, акробат МЦ, сектин феномен, ширлан, регент и др.)	4. Обработка растений комплеМет-Картофель двукратно (в фазу бутонизации и через 7 дней); обработка биологическими средствами защиты: мелобасс (3 кг/га); применение

ние против фитофтороза медьсодержащего препарата азотфоса (4 л/га)

Анализ общей продуктивности сортов картофеля показал, что при возделывании по экологизированной технологии данный показатель находился в пределах 29,8-35,8 т/га, что на 7,8-11,6 т/га меньше, чем при традиционной технологии (таблица). Товарная урожайность при этом составила 24,7-30,7 т/га и по отношению к традиционному выращиванию картофеля снизилась на 7,2-11,3 т/га.

Таблица – Урожайность и экономическая эффективность в зависимости от технологии возделывания картофеля (среднее 2011-2013 гг.)

Варианты опыта	Урожайность т/га				Рентабельность, %
	общая		товарная		
	среднее	± к контролю	среднее	± к контролю	
Сорт Уладар					
Контроль	47,4	-	42,0	-	167,1
Экологизированная технология	35,8	-11,6	30,7	-11,3	102,4
НСП <sub>05</sub>	1,8				
Сорт Лилея					
Контроль	37,6	-	31,9	-	101,5
Экологизированная технология	29,8	-7,8	24,7	-7,2	52,6
НСП <sub>05</sub>	2,0				

Выбор технологии сказался на качестве полученного урожая. Содержание сухого вещества при экологизированной технологии увеличилось по отношению к традиционной технологии на 2,0-8,0%. Замена минеральных удобрений на органическое вещество цеолит в сочетании с некорневыми подкормками микроэлементами способствовала снижению содержания нитратов в клубнях в среднем на 18-20%.

Анализ экономической эффективности показал, что переход на экологизированную технологию возделывания ранних сортов картофеля даже при существующих ценах обеспечивает рентабельность на уровне 52,6-102,4%, хотя и отмечено снижение данного показателя в зависимости от товарной урожайности в 1,6-1,9 раза по отношению к традиционной технологии.

Таким образом, возделывание ранних сортов картофеля по экологизированной технологии с товарной урожайностью 24,7-30,7 т/га обеспечивает рентабельное производство картофеля.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ  
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ  
НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ**

**Хох Н. А., Рутковская Л. С.**

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»  
г. Щучин, Республика Беларусь

Основными показателями, определяющими эффективность применяемых под картофель систем удобрений, являются: урожайность, окупаемость применяемых удобрений, условно чистый доход и рентабельность производства.

Цель исследований – установить наиболее эффективную систему удобрений при возделывании продовольственного картофеля.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2007-2009 гг. Предшественник – озимые зерновые. Почва участка дерново-подзолистая, супесчаная. Агрономическая характеристика: рН в КС1 – 5,0-5,4, содержание  $P_2O_5$  – 180-251,  $K_2O$  – 170-200 мг/кг почвы, гумуса – 1,2-1,3%. Объект исследований – различные системы удобрений. Дозы минеральных удобрений (хлористый калий, суперфосфат и сульфат аммония) рассчитывались на урожайность 30,0 и 40,0 т/га с учетом плодородия почвы и вида вносимых органических удобрений. Учетная площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная.

Схема опыта:

1. Навоз 50 т/га + NPK (прогнозируемая урожайность 30 т/га);
2. Навоз 50 т/га + NPK (прогнозируемая урожайность 40 т/га);
3. Фон I – сидеральное удобрение (редька масличная пожнивно);
4. Фон I + NPK (прогнозируемая урожайность 30 т/га);
5. Фон I + NPK (прогнозируемая урожайность 40 т/га);
6. Фон II – измельченная солома + сидеральное удобрение;
7. Фон II + NPK (прогнозируемая урожайность 30 т/га);
8. Фон II + NPK (прогнозируемая урожайность 40 т/га).

В результате исследований установлено, что урожайность картофеля зависела как от вида органических удобрений, так и от доз минеральных туков. В среднем за годы исследований внесение 50 т/га навоза КРС в сочетании с минеральными удобрениями, рассчитанными на урожайность 30 т/га, обеспечило получение с гектара 50,3 т/га клубней с товарностью 86%. Повышение уровня минерального питания привело к росту продуктивности картофеля на 2,2 т/га и практически не по-

влияло на выход товарных клубней – 87%. Окупаемость 1 кг NPK урожаем составила 175-240 кг клубней.

Сидеральное удобрение – фон 1 – способствовало получению с гектара 32,2 тонны клубней. Внесение минеральных туков на данном фоне увеличило продуктивность растений картофеля на 12,0-17,3 т/га, окупаемость минеральных удобрений – 143-175 кг клубней.

При комплексном использовании в качестве органического удобрения измельченной соломы и пожнивного сидерата – фон 2 – урожайность составила 38,0 т/га. Внесение минеральных туков в дозах, рассчитанных на получение 30,0 т/га клубней, на данном фоне позволило сформировать урожай 44,7 т/га. Повышение доз минеральных удобрений способствовало росту продуктивности картофеля на 8,8 т/га и товарности до 89%. Один килограмм, внесенных минеральных удобрений позволил получить от 159 до 183 кг клубней картофеля.

Максимальную продуктивность картофеля 52,5-53,5 т/га с товарностью 87-89% обеспечило внесение минеральных удобрений, рассчитанных на продуктивность картофеля 40,0 т/га как на фоне навоза, так и на фоне комплексного применения измельченной соломы и сидерального удобрения. Однако наибольшая окупаемость минеральных туков урожаем (240 кг клубней) получена при внесении на фоне навоза минеральных туков в меньших дозах.

Сравнительный анализ экономической эффективности показал, что наиболее высокий уровень рентабельности (160,0-160,7%) наблюдался при внесении минеральных туков в дозах, рассчитанных на получение урожайности 40,0 т/га не зависимо от фона. Максимальный чистый доход (4135 \$) отмечен в варианте с внесением данной дозы минеральных туков на фоне измельченной соломы + редька масличная пожнивно. Снижение показателей чистого дохода и рентабельности до 82,4-85,3%, несмотря на высокую продуктивность картофеля, в вариантах с внесением минеральных удобрений на фоне навоза связано с ростом затрат на его транспортировку и внесение.

Таким образом, максимальную эффективность по комплексу изучаемых показателей обеспечила органо-минеральная система питания, включающая внесение минеральных туков, рассчитанных на урожайность 40,0 т/га на фоне комплексного использования измельченной соломы и редьки масличной в качестве пожнивного сидерата.

УДК 631.3 (075.8)

## **К ВОПРОСУ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА КЗС-1218 (GS-12)**

**Цыбульский Г. С., Заяц Э. В., Ладутько С. Н., Болондзь А. В.,  
Салей В. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Самоходный зерноуборочный комбайн КЗС-1218 (GS-12) с классической схемой молотилки выпускается ПО «Гомсельмаш» с 2006 г. и в настоящее время имеется практически в каждом хозяйстве Республики Беларусь. Машина оборудована двухбарабанным молотильным аппаратом, трехкаскадной очисткой и пятиклавишным соломотрясом. Комбайн может комплектоваться жатками с шириной захвата 6, 7, или 9,2 м.

В соответствии с технической характеристикой машина при мощности двигателя в 330 л.с. обеспечивает пропускную способность по хлебной массе в 12 кг/с и производительность 20 тонн зерна за час основного времени. Масса машины с 7-метровой жаткой без транспортной тележки составляет 16600 кг.

К комбайну в качестве опций могут быть поставлены 6 или 8-рядная жатка-початкоотделитель для уборки кукурузы, а также рапсовая приставка, платформа-подборщик и жатки для уборки подсолнечника и сои.

Электрогидравлическое включение с поста оператора молотилки, жатки, выгрузного устройства, а также электромеханическое управление изменением оборотов вентилятора очистки и мотовила жатки, а также зазора в молотильном аппарате с отображением контролируемых параметров на дисплее бортового компьютера обеспечивает легкость управления и соответствует духу времени.

Однако наряду с положительными качествами машины в результате теоретических и полевых исследований установлен, на наш взгляд, ряд существенных недостатков, снижающих эксплуатационную надежность комбайна, удобство его обслуживания и ремонта.

Установленное на комбайне автономное домолачивающее устройство подвержено частому забиванию при некоторых колебаниях влажности и засоренности хлебов и не имеет возможности визуального контроля за поступающим на него ворохом во время уборки, что на практике часто ведет к выходу из строя предохранительной муфты его привода. На других современных зерноуборочных комбайнах (например, Лида-1300) автономное домолачивающее устройство не устанавливается, а

сходовой продукт (необмолоченные колосья) подаются опять на молотильный аппарат с возможностью визуального контроля. В связи с этим на практике в ряде случаев приходится очистку зерна вести только на верхних решетках, держа нижнее полностью открытым, что, в свою очередь, ведет к дополнительным потерям зерна после очистки.

При случайном забивании соломоизмельчителя операция извлечения зависшей над ним и на клавишном соломотрясе соломы является трудоемкой. При этом необходимо доставать ее вручную через круглые технологические отверстия в задней части молотилки, что требует затрат времени.

Привод выгрузного устройства бункера от молотилки, а не от колнчатого вала двигателя, делает невозможной машинную выгрузку зерна при вышедшей из строя самой молотилки.

Конструкция зерновой 7-метровой жатки, в частности вынос мотовила вперед при установленных прямых направляющих, не обеспечивает эффективный подбор полеглых хлебов. Отсутствие подающих пальцев на всей длине шнека жатки снижает быстрый отвод хлебной массы от режущего аппарата, требует дополнительного поджатия ее мотовилом, увеличивает потери и неравномерность подачи хлебной массы в молотилку. При этом центральная труба мотовила не выдерживает статическую нагрузку и прогибается, что заметно без использования измерительных инструментов. Данное обстоятельство не позволяет регулировать на необходимом уровне зазор между зубьями граблин мотовила и режущим аппаратом, что ухудшает процесс подачи хлебной массы (особенно короткостебельных культур) к шнеку. При этом велика вероятность попадания зубьев граблин в режущий аппарат.

На современных зерноуборочных комбайнах клавиши соломотряса делают открытыми, устанавливая под ними дополнительную стрясную доску. Данное техническое решение исключает забивание клавиш и как следствие снижает потери, а в ряде случаев исключает поломку клавиш. К сожалению, на комбайне GS-12 все еще устанавливаются клавиши соломотряса закрытого типа.

Таким образом, устранение вышеуказанных недостатков повысит эксплуатационную надежность комбайна, удобство его обслуживания, ремонта, а также увеличит намолоты.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ СЕВООБОРОТОВ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ**

**Шашко А. В., Шашко Л. Н.**

Брестский филиал РНИУП «Институт радиологии»  
г. Пинск, Республика Беларусь

В отдаленный постчернобыльский период стратегия сельскохозяйственного производства на загрязненных территориях направлена на обеспечение стабильного получения самоокупаемой и конкурентоспособной продукции, отвечающей радиационно-гигиеническим нормативам.

Поэтому в производстве продукции растениеводства определяющей должна стать система земледелия, адаптированная к условиям радиоактивного загрязнения на основе ресурсо- и энергосберегающих технологий. Оптимизация структуры севооборотов на торфяных почвах является эффективной мерой снижения перехода радионуклидов из почвы в растения.

Площадь используемых торфяных почв в Беларуси достигает 1,5 млн. га. Наибольшие площади торфяных почв находятся в Брестской (10,7% в структуре пашни), Гомельской (10,1%) и Минской (8,7%) областях. Основные площади низинных торфяных почв расположены на территории Белорусского Полесья. Они представляют особую ценность для сельскохозяйственного использования. Сельскохозяйственные земли большинства хозяйств этого региона расположены на минеральных и торфяных почвах, а часть из них только на торфяных почвах.

Совершенствование структуры севооборотов на загрязненных радионуклидами торфяных почвах должно осуществляться с учетом почвенных, радиологических, технологических и экономических условий.

Тип почвы, ее агрохимические свойства, биологические особенности возделываемых культур, водный режим почв существенно влияют на переход  $^{137}\text{Cs}$  в растениеводческую продукцию. На переувлажненных почвах наблюдается более высокая степень загрязнения сельскохозяйственных культур  $^{137}\text{Cs}$  даже при его относительно низких плотностях. Немаловажную роль при этом играет структура посевных площадей и ротация севооборотов на загрязненных радионуклидами торфяных почвах, а внесение сбалансированных доз минеральных

удобрений, внедрение новых сортов, современных средств борьбы с сорняками позволяет значительно снизить содержание радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.

Для отдельного хозяйства схема севооборота должна разрабатываться с учетом потребности в травяных кормах и фураже, с учетом плотности загрязнения почв и возможности использования получаемой продукции.

Торфяные почвы следует выделять под почвозащитные севообороты и кормовые угодья. Их надо закреплять за специализированными бригадами и предусматривать такую агротехнику, которая исключает возможность распыления торфяных почв и возникновение дефляции, что особенно важно при больших объемах осушенных земель в условиях радиоактивного загрязнения. При выборе типа севооборота для торфяных почв нужно учитывать не только радиологическое состояние угодий и повышение их продуктивности, но и стремиться к сохранению органического вещества торфа. Пропашные культуры (картофель, кукуруза, корнеплоды) на торфяных почвах не должны возделываться или же их возделывание должно быть ограничено до минимума.

Наибольшую долговечность торфяной почвы при высокой ее продуктивности может обеспечить возделывание многолетних трав и зерновых в сочетании с посевом промежуточных культур. Мелкозалежные торфяники, с глубиной залежи торфяного слоя менее 1 м и недостаточными водными ресурсами для обеспечения луговых трав водой, целесообразно использовать в зернотравяных севооборотах.

Оптимизация структуры севооборотов в хозяйствах с высоким удельным весом торфяных почв позволяет, не нарушая экологического равновесия, эффективно использовать плодородие этих почв, а в условиях радиоактивного загрязнения выращивать сельскохозяйственную продукцию с минимальным накоплением радионуклидов.

#### ЛИТЕРАТУРА

Мееровский А. С., Белковский В. И. Структура угодий и посевных площадей, севообороты. Адаптивные системы земледелия в Беларуси. Минск, – 2001. – С. 152-176.

УДК 634.11:631.82:631.816.3 (476.6)

## ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА НА МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ И ПЛОДОВ ЯБЛОНИ

**Шешко П. С., Бруйло А. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Некорневое внесение специальных водорастворимых удобрений является перспективным агроприемом оптимизации минерального питания яблони, позволяющим пересмотреть в сторону снижения дозы основного удобрения при условии получения высоких урожаев оптимального качества данной культуры [1]. Инструментом оценки состояния плодового сада, с помощью которого можно установить величину выноса элементов минерального питания с урожаем и, в конечном итоге, скорректировать дозы основного внесения минеральных удобрений, служат кривые накопления и содержания макро- и микроэлементов в листьях и плодах [2]. Таким образом, проведение химических анализов содержания элементов минерального питания в индикаторных органах (листьях и плодах яблони) дает объективную информацию о доступности макро- и микроэлементов в конкретных почвенно-климатических условиях, определяет функциональное состояние растительного организма и, в результате, позволяет управлять физиологическими процессами и механизмами саморегуляции в нем с помощью некорневого внесения водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов.

Целью наших исследований являлось изучение влияния сроков и кратности некорневого внесения раствора в яблонево-м саду на минеральный состав листьев и плодов яблони.

Исследования по этой теме проводились нами в 2010-2012 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» в яблонево-м саду 2007 г. посадки, на агродерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 80-100 см мореным суглинком. В качестве источника макро- и микроэлементов применялось комплексное водорастворимое удобрение торговой марки «Растворин» Буйского химического завода (Россия). Объектом исследований являлся сорт яблони белорусской селекции Алесь позднезимнего срока созревания, привитый на полукарликовом подвое 54-118. Количество учетных деревьев в каждом варианте опыта – 5 шт., повторность – четырехкратная. Между учетными делянками и

рядами располагали защитные ряды и деревья. Учетные делянки размещали систематическим шахматным способом.

Исследованиями установлено, что некорневое внесение раствора не оказывало значительного влияния на содержание минеральных элементов в листьях и плодах яблони. По свидетельству многочисленных исследований, некорневое внесение макро- и микроэлементов приводит к повышению продуктивности фотосинтеза и стимулированию обмена веществ, усилению поглощения их из почвы и, в свою очередь, к росту урожайности яблони на 4,5-14,9 ц/га. Вышеизложенное позволяет судить об эффекте «разбавления питательных элементов урожаем», доказанном Grădinaru G. (2004) в опытах с различными комплексными водорастворимыми удобрениями, вносимыми некорневым способом в яблоневом саду.

О положительной роли элементов минерального питания в формировании продуктивности плодового дерева можно судить по величине хозяйственного выноса, который достоверно возрастал в зависимости от увеличения кратности внесения раствора.

Хозяйственный вынос азота с урожаем яблок в среднем за годы исследований варьировал в интервале 8,84...12,41 кг/га, показывая наибольшее увеличение к контролю в 5,10 и 4 вариантах, составившее 2,73, 2,41 и 2,28 кг/га соответственно. Достоверное накопление фосфора урожаем яблок отмечено нами только в 4 варианте, где оно составило 3,79 кг/га.

Положительная динамика в накоплении прослеживается и по хозяйственному выносу калия, наибольшее значение которого отмечено в вариантах 5 и 10, а также марганца (4 и 9 варианты) и цинка (9,15 и 10 варианты). Вынос кальция и магния за годы исследований изменялся в пределах погрешности опыта.

Таким образом, данные по содержанию элементов минерального питания в листьях яблони и их накоплению урожаем указывают на целесообразность некорневых подкормок яблони комплексным водорастворимым удобрением растворов и служат основанием для предположения о возможности снижения доз основного удобрения для яблони, произрастающей в плодовом саду интенсивного типа, располагающемся на агродерново-подзолистой почве западной части Республики Беларусь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жмуденко, В. Н. Химический состав плодов яблони в зависимости от систем содержания почвы и удобрений / В. Н. Жмуденко // *Аграрная наука*. – 2014. – № 2. – С.23-24
2. Nachtigall, G. R. Seasonality of nutrients in leaves and fruits of apple trees / Gilmar Ribeiro Nachtigall, Antonio Roque Dechen // *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)* vol.63 no.5 Piracicaba Sept./Oct. 2006 электронный ресурс <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162006000500012>

3. Grădinaru G. The influence of foliar fertilization upon apple tree growing and fructification in Idared variety / G.Grădinaru, I.Bireescu, M. Istrate, Grădinaru Felicia, Gavriluță I., Zlati Cristina // ESNA The XXXIV-th Annual Meeting, Novi Sad, Serbia and Montenegro, 2004.- Pages 156-160.

УДК 635.21:633.16:631.8

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ**

**Щетко А. И., Рыбак А. Р.**

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»  
г. Щучин, Республика Беларусь

Рациональная система применения удобрений является основным фактором формирования величины и качества урожая сельскохозяйственных культур, повышения плодородия почв. Получение высоких урожаев возможно только при сбалансированном применении всех необходимых элементов питания в расчетных дозах и в наиболее ответственные фазы роста и развития растений [1].

Цель исследований – установить экономическую эффективность различных систем удобрения картофеля, ячменя и клевера лугового.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2009-2014 гг. Чередование культур в звене севооборота длительного стационарного опыта: картофель – ячмень – клевер луговой. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая:  $pH_{КС1}$  4,98-6,30, содержание гумуса – 0,98-1,99%,  $P_2O_5$  – 156-440,  $K_2O$  – 75-289 мг/кг почвы.

В результате проведенных исследований установлено, что оптимальной системой удобрения картофеля на дерново-подзолистой супесчаной почве является органоминеральная, включающая применение 50 т/га органических и минеральных удобрений  $N_{80+40}P_{30}K_{120}$  ( $N_{80}$  – под нарезку борозд,  $N_{40}$  – в фазу бутонизации). При этом урожайность клубней составила 256 ц/га, условно чистый доход – 594,0 USD/га.

Максимальную продуктивность ячменя 43,8 ц/га при содержании белка 12,0% и чистый доход 119,3 USD/га обеспечило применение минеральных удобрений в дозе  $N_{60+60}P_{30}K_{120}$  ( $N_{60}$  – под культивацию,  $N_{60}$  – в фазе 2-3 листа) на фоне последействия 50 т/га навоза.

Экономически обоснованной системой минерального питания клевера лугового на дерново-подзолистой супесчаной почве является применение  $P_{30}K_{120}$  на фоне последействия 50 т/га органических удобрений, что позволило получить максимальный выход кормовых единиц 6,54 т/га, сбор переваримого протеина 1006 кг/га, чистый доход 92,1 USD/га.

## ЛИТЕРАТУРА

Система применения органических, минеральных макро- и микроудобрений в севооборотах: рекомендации / В. В. Лапа [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2012 – 56 с.

УДК 635.11:633.416 (471.311)

### ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРНЕЕДУ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

**Юдаева В. Е., Бохан А. И.**

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»  
г. Москва, Российская Федерация

Свекла столовая (*Beta vulgaris L. ssp. vulgaris var. conditiva Alef.*) – одна из основных овощных корнеплодных культур, возделываемых в Центральном регионе России. Питательная ценность свеклы столовой обусловлена сбалансированным содержанием сахаров и кислот, минеральных солей, витаминов, бетаина, бетаина и микроэлементов.

В условиях Центрального региона России наиболее вредоносным заболеванием свеклы столовой является корнеед. Корнеед свеклы столовой вызывается комплексом микроорганизмов – почвенных грибов и бактерий, а также микроорганизмов, заселяющих соплодия [1]. Установлено, что корнеед вызывает около 80 видов микрофлоры. В годы с прохладной весной преобладают грибы из родов *Phytium* и *Phoma*, а в жаркую на более поздних фазах развития – *Arphanomyces*. При сильном поражении корнеедом растения погибают. Растения, переболевшие корнеедом, снижают урожай на 30-50%. Ежегодные потери урожая составляют около 15%. Особенно активизируется болезнь на переувлажненной, тяжелой, кислой и заплывающей почве, а также при длительной монокультуре. Иммуных к этой болезни форм и сортов не выявлено. Поэтому проблема выведения устойчивых к корнееду сортов свеклы столовой является актуальной.

Целью исследований являлось выявление лучших коллекционных образцов свеклы столовой с высокой урожайностью корнеплодов и устойчивостью к корнееду в условиях Центрального региона России.

Исследования проводились в условиях Московской области в 2009-2013 гг. Почвы дерново-подзолистые, тяжело- и среднесуглинистые. Агрохимические характеристики почвы опытного поля: рН – 5,1-5,5, содержание гумуса – 2,10-2,24%, фосфора – 210-250 мг/кг, калия – 220-300 мг/кг почвы.

Оценку коллекционных образцов свеклы столовой выполняли в полевых условиях на естественном фоне в период эпифитотии заболевания согласно «Методическим указаниям ВИР» [2]. Вычисляли степень развития и распространенность болезни и средний балл поражения, для чего использовали унифицируемую шкалу, отражающую количественные и качественные признаки поражения.

В результате изучения 26 коллекционных образцов в полевых условиях установлено, что образцы с плоской формой корнеплода имели средний балл поражения (0,2-1,4), степень развития болезни – 22% (5-39), распространенность болезни – 30% (12-48). У образцов с округлой и округло-плоской формой корнеплода средний балл поражения составил 0,5 (0,1-0,9), степень развития болезни – 14,5% (2-27), распространенность болезни – 21% (6-36). У образцов с удлинённой формой корнеплодов средний балл поражения был 0,4 (0,2-0,6), степень развития болезни – 13,5% (5-22), распространенность болезни – 23,5 (14-33).

Коллекционные образцы свеклы столовой в полевых условиях были сравнительно устойчивыми к корнееду, кроме образца Egavo, который имел средний балл поражения 1,4. Как правило, образцы, которые меньше поражались корнеедом, имели и более высокую урожайность: Early Wonder – 62,5 т/га, Alvro – 58,9, Холодостойкая 19 – 70,2 т/га, Бордо 237 – 58,0 т/га.

Односемянные коллекционные образцы свеклы столовой в наших опытах имели сравнительно невысокий уровень поражения растений корнеедом. Средний балл поражения по изученным образцам составил 0,5 (0,1-0,9), степень развития болезни – 13% (3-23) и распространенность болезни – 21% (10-32). Менее пораженными были образцы Adoptiv и Сквирская односемянная.

Сравнительный анализ показывает, что многосемянные и односемянные образцы свеклы столовой в наших опытах имели практически одинаковую степень поражения корнеедом. Степень устойчивости проростков свеклы столовой к корнееду в значительной мере определяется уровнем их жизнеспособности, стойкостью к вредоносной микрофлоре и обусловлена генотипическими особенностями сорта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буренин, В. И. К проблеме селекции односемянных сортов столовой свеклы / В. И. Буренин, В. Е. Юдаева // Селекция и семеноводство. – 1981. – № 1. – С. 19-21.
2. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов (свекла, репа, турнепс, брюква) / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова; под ред. Д. Д. Брежнева. – Л., 1977. – 88 с.

УДК 633.15:631.812.2(476.6)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ НИТРОСПИД 39 ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

**Юргель С. И., Емельянова В. Н., Золотарь А. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в мире разрабатывается большой ассортимент жидких комплексных удобрений, содержащих различные композиции макроэлементов, а также микроэлементов, хелатируемых соединениями ЭДТА, ДТРА и другими комплексными органическими кислотами [1, 2]. Одним из таких удобрений является Нитроспид 39, предлагаемый польской фирмой Экоплон для применения на посевах сельскохозяйственных культур в условиях Республики Беларусь.

В настоящей работе представлены данные по изучению эффективности жидкого комплексного удобрения Нитроспид 39 на посевах кукурузы, возделываемой на зерно. Полевые исследования с кукурузой (гибрид Марибо) были проведены в 2013-2014 гг. на опытном поле ГГАУ на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями:  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  – 6,05-6,01; гумус – 1,82-1,90%;  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 217-267 мг/кг;  $\text{K}_2\text{O}$  – 175-186 мг/кг;  $\text{Zn}$  – 1,7-23 мг/кг;  $\text{Mn}$  – 0,8-0,9 мг/кг;  $\text{B}$  – 0,35-0,60 мг/кг.

Схема опыта включала следующие варианты: 1.  $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$  – фон. 2. Фон + Басфолиар 36 экстра (эталон) – 3 л/га. 3. Фон + Нитроспид 39 – 5 л/га. Состав удобрения Нитроспид 39 (%):  $\text{N}$  – 26;  $\text{NH}_2$  – 18,9;  $\text{NO}_3$  – 4,6;  $\text{NH}_4$  – 2,5;  $\text{MgO}$  – 3,1;  $\text{Mo}$  – 0,001;  $\text{Ni}$  – 0,015;  $\text{Ti}$  – 0,026. Жидкие комплексные удобрения применяли в некорневую подкормку кукурузы в фазу 3-4 листьев и 8-10 листьев. Площадь делянки – 52,5 м<sup>2</sup>, повторность – 4-кратная.

Наиболее благоприятные погодные условия для развития кукурузы складывались в 2014 г., что отразилось на урожайности зерна кукурузы. Так, урожайность зерна кукурузы в этом году была в 1,4 раза выше, чем в 2013 г. (таблица). В оба года исследований применяемое двукратно ЖКУ Нитроспид 39 оказало положительное действие на урожайность зерна кукурузы. При этом по эффективности жидкое комплексное удобрение Нитроспид 39 было равноценно удобрению Басфолиар 36, которое было использовано в качестве эталона. Прибавка зерна кукурузы от применения этих удобрений в 2013 г. составила 6,2-6,7 ц/га, в 2014 г. – 8,8-13,2 ц/га по сравнению с фоном.

Таблица – Влияние ЖКУ Нитроспид 39 на урожайность и качество зерна кукурузы

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание переваримого протеина, %	
	2013г.	2014г.	2013г.	2014г.
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> –фон	81,9	115,5	7,0	6,2
Фон + Басфолиар 36	88,1	124,3	7,6	6,9
Фон + Нитроспид 39	88,6	128,7	7,6	6,7
НСР <sub>05</sub>	6,0	7,8		

Оценка структурных показателей урожая зерна кукурузы свидетельствует о том, что увеличение урожайности зерна кукурузы под действием ЖКУ обусловлено ростом массы 1000 зерен и количеством зерен в початке.

Применение комплексного удобрения Нитроспид 39 приводило к повышению содержания переваримого протеина в зерне кукурузы на 0,6-0,7%. При этом по действию на качество зерна кукурузы удобрение Нитроспид 39 не уступало Басфолиару 36.

Таким образом, применение жидкого комплексного удобрения Нитроспид 39 в некорневые подкормки посевов кукурузы в фазу 3-4 листьев и в фазу 8-10 листьев на фоне N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> способствует повышению урожайности зерна на 6,7-13,2 ц/га (8,1-11,4%) и содержания в нем сырого протеина на 0,5-0,7%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Применение жидких комплексных гуминовых удобрений с микроэлементами ЭлеГум: рекомендации / М. В. Рак [и др.]. – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2009, – 20 с.
2. Применение удобрений жидких комплексных с хелатными формами микроэлементов под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / Г. В. Пироговская [и др.]. – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2010. – 40 с.

УДК 631.895:633.853.494“324”(476.6)

### ПРИМЕНЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

**Юргель С. И., Емельянова В. Н., Золотарь А. К., Синевич Т. Г.,  
Тризна М. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время перед сельским хозяйством стоит задача по увеличению производительности труда и сокращению затрат на производство сельскохозяйственной продукции. Однако для реализации данных задач необходимо, чтобы специалист досконально знал все

элементы технологии производства. Так, одним из способов сокращения затрат в растениеводстве является применение под сельскохозяйственные культуры баковых смесей удобрений и средств защиты растений. Однако, чтобы данный агротехнический прием смог реализоваться, необходимо знать особенности совместимости средств химизации. Следует отметить, что большинство фирм-производителей удобрений и средств защиты растений не предоставляют подобных рекомендаций. Это связано с вероятными рисками как по увеличению, так и снижению эффективности применяемых средств химизации, а также вероятностью фитотоксического действия на культурные растения. Агрономам в связи с этим остается руководствоваться только научными рекомендациями при выборе комбинаций препаратов, а также консультациями со специалистами фирм, у которых были приобретены препараты.

В 2013-2014 гг. в УО «Гродненский государственный аграрный университет» были проведены исследования по изучению влияния баковых смесей микро-, комплексных и органико-минеральных удобрений на посевах озимого рапса.

Схема опыта состояла из следующих вариантов:

1.  $N_{10+90+60}P_{90}K_{120}$  – Фон
2. Фон+Макситор 21, 1 кг/га (ВВВ) + Макситор 21, 1 кг/га (конец бутонизации)
3. Фон+Макситор 21, 1 кг/га + Терра-Сорб Комплекс, 0,6 л/га (ВВВ) + Макситор 21, 1 кг/га + Терра-Сорб Комплекс, 0,6 л/га (конец бутонизации)
4. Фон+Макситор 21, 1 кг/га+Максимум РКМg, 1,5 кг/га (ВВВ) + Макситор 21, 1 кг/га + Максимум РКМg, 1,5 кг/га (конец бутонизации)
5. Фон+Макситор 21, 1 кг/га + Максимум РКМg, 1,5 кг/га+Максимум экстра S, 1,5 кг/га (ВВВ) + Макситор 21, 1 кг/га + Максимум РКМg, 1,5 кг/га + Максимум экстра S, 1,5 кг/га (конец бутонизации)
6. Фон+Макситор 21, 1 кг/га + Максимум РКМg, 1,5 кг/га + Максимум экстра S, 1,5 кг/га + Терра-Сорб Комплекс, 0,6 л/га (ВВВ) + Макситор 21, 1 кг/га + Максимум РКМg, 1,5 кг/га + Максимум экстра S, 1,5 кг/га + Терра-Сорб Комплекс, 0,6 л/га (конец бутонизации).

Исследованиями установлено, что изучаемые схемы баковых смесей удобрений не оказывали фитотоксического действия на растения озимого рапса. Кроме того, нами также установлено, что применение в два срока микроудобрения Макситор 21 (вариант 2) и баковых смесей удобрений Макситор 21 + Терра-Сорб Комплекс (вариант 3), Макситор 21 + Максимум РКМg (вариант 4), Макситор 21 + Максимум РКМg

+ Максимус экстра S (вариант 5), Максибор 21 + Максимус РКМg + Максимус экстра S + Терра-Сорб Комплекс (вариант 6) позволило увеличить урожайность семян озимого рапса на 8,1-17,8 ц/га. Следует отметить, что, несмотря на раннее начало весенней вегетации, в апреле 2014 г. отмечались относительно невысокие температуры, что спровоцировало более замедленное поступление фосфора в растения и его усвоение (проявлялось на более старых листьях в виде серо-зеленых, частично красноватых пятен). Применение же Максимус РКМg позволило снизить проявление данного негативного фактора, как следствие, растения озимого рапса были лучше развиты. Так, в варианте с применением баковой смеси Максибор 21 + Максимус РКМg (вариант 4) урожайность была выше на 19,4% по сравнению с вариантом, где применяли одно удобрение Максибор 21 (вариант 2).

Включение комплексного удобрения Максимус экстра S в состав баковой смеси Максибор 21 + Максимус РКМg (вариант 5) также увеличило урожайность маслосемян озимого рапса на 8,3%.

Совместное внесение в составе баковых смесей органо-минерального удобрения Терра-Сорб Комплекс способствовало дальнейшему росту урожайности озимого рапса на 2,3-2,5 ц/га.

В целом же за год исследований максимальная урожайность семян озимого рапса – 35,0 ц/га, была получена в варианте с применением Максибор 21, Максимус РКМg, Максимус экстра S, Терра-Сорб Комплекс (вариант 6) в два срока, а минимальная – 17,2 ц/га в фоновом варианте.

Таким образом, баковые смеси удобрений Максибор 21, Максимус РКМg, Максимус экстра S, Терра-Сорб Комплекс не оказывают фитотоксического влияния на растения озимого рапса и позволяют получить высокую урожайность.

УДК 634.13:631.526.32:581.162.3

## **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ САМОПЛОДНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ГРУШИ**

**Якимович О. А.**

РУП «Институт плодводства»  
аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Груша является одной из ценных плодовых культур умеренного пояса. Ежегодная и высокая урожайность сортов является определяющим фактором возделывания культуры как в промышленных садах,

так и в приусадебных хозяйствах. В условиях Беларуси в период цветения часто наблюдаются весенние заморозки, в результате чего снижается активность насекомых и происходят нарушения в процессах оплодотворения. По этой причине актуальным является выявление сортов, способных сформировать высокий урожай независимо от лимитирующих факторов внешней среды, т.е. обладать самоплодностью. В широком смысле – это способность образовывать плоды без перекрестного опыления, которая может проявиться в виде партенокарпии, самосовместимости (самофертильности) и апомиксиса [1].

Исследования проводились в грушевых садах на базе РУП «Институт плодоводства» в 2013-2014 гг. Сад первичного сортоиспытания 2002 г. посадки. Схема посадки 5 x 4 м. Объектами исследования являлись районированные сорта груши: Белорусская поздняя, Десертная росошанская, Просто Мария, Памяти Яковлева, Кудесница, Чижовская; сорта, находящиеся на испытании в ГСИ: Велеса, Вилия, Купала, Спакуса и элитный отечественный гибрид 90-39/80 (Завея).

Исследования проводили по методике ВНИСПК [2]. В каждом варианте было изолировано по 200 бутонов, где происходило самоопыление, т.е. естественное опыление цветков собственной пыльцой. Вариант контроля – свободное опыление. Степень самоплодности определялась процентом завязавшихся плодов по отношению к контролю (свободному опылению). Сорта, у которых самоопыление обеспечивает процент завязывания, близкий к контрольному варианту, относили к самоплодным. Частично самоплодными считали сорта, которые образовывали от 20 до 50% плодов по отношению к контролю. К самобесплодным относили сорта, которые при самоопылении совсем не завязывали плодов или давали очень низкое завязывание (ниже 20%).

Самый высокий процент завязавшихся плодов по отношению к свободному опылению наблюдался у сортов Памяти Яковлева (100%), Спакуса (93%) и Белорусская поздняя (91%), у сортов Чижовская (68%), Вилия (57%) и Кудесница (50%) тоже был довольно высок. Сорта Купала, Десертная росошанская и Просто Мария имели 20-50% завязавшихся плодов. У сорта Велеса и гибрида 90-39/80 (Завея) вся завязь осыпалась уже при первой ревизии.

Литературные источники подтверждают самоплодность сортов Памяти Яковлева [3, 4], Чижовская [5] и самобесплодность сорта Велеса [6].

Многие исследователи считают, что самоплодность большинства сортов груши проявляется в виде партенокарпии (формирование плодов без семян) [7, 8]. В наших исследованиях все сформированные

плоды были бессемянные, за исключением сорта Белорусская поздняя, где было получено 0,4 семян на 1 плод, что говорит об ином характере самоплодности, возможно, апомиксису [9].

Таким образом, предварительные результаты исследований показывают самоплодность сортов груши Памяти Яковлева, Спакуса, Белорусская поздняя, Чижевская, Вилия, Кудесница; частичную самоплодность – Купала, Десертная росошанская, Просто Мария; самобесплодность сорта груши Велеса и гибрида 90-39/80 (Завея).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кобель, Ф. Плодоводство на физиологической основе – М.: Сельхозиздат, 1957. – 376 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел, 1999. – 606 с.
3. Яковлев, С. П. Селекция и новые сорта груши / С. П. Яковлев; ред. Т. А. Ищенко. – М.: Колос, 1992. – 160 с.
4. Туровцев, А. В. Биологические особенности образования плодов без перекрестного опыления груши: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.: 06.01.05 / А. В. Туровцев. – Мичуринск, 1992. – 20 с.
5. Помология: в 5 т. / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Издательство ВНИИСПК, 2007. – Т. II. Груша. Айва. – 436 с.
6. Гиричев, В. С. Самоплодность элитных форм груши селекции ВСТИСП / В. С. Гиричев // [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: [http://vniispk.ru/news/konferenciya\\_2007/article.php?id=7](http://vniispk.ru/news/konferenciya_2007/article.php?id=7). – Дата доступа: 27.11.2014.
7. Рябов, И. Н. Вопросы опыления и плодоношения плодовых деревьев / И. Н. Рябов, Н. А. Сапельникова, Н. Ф. Костина и др. – Крымгосиздат, 1934. – Вып. 1. – С. 5-29.
8. Седов, Е. Н. Селекция груши / Е. Н. Седов, Е. А. Долматов – Орел, ВНИИСПК. – 1997. – 252 с.
9. Панова, Н. И. Самоплодность некоторых сортов и гибридных форм груши: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Н.И. Панова. – М, 2000. – 179 л.

# ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 581.557.24:631.445.4

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНГИЦИДОВ И СТИМУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ *CLEMATIS TANGUTICA*

Бахар Ю. А., Ерема И. А., Жебрак И. С.

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»  
г. Гродно, Республика Беларусь

При выращивании клематисов в культуре из-за сильной подверженности данных растений заболеваниям, вызываемыми фитопатогенными грибами, рекомендуется использовать фунгициды [1]. Успешность культивирования клематисов в значительной степени зависит от наличия эндомикоризных грибов. Эндомикоризные грибы широко распространены во всех растительных ассоциациях и оказывают значительное влияние как на растения-фитобионты, так и на весь биогеоценоз в целом. Их действие проявляется в обеспечении растений фосфором и другими питательными элементами, повышении декоративности, защите от различных абиотических стрессов. Степень микоризации корней зависит от вида растения, типа почвы, ее структуры, механического состава, pH среды, способа обработки, наличия предшественников и других факторов [2, 3].

Цель нашей работы – изучение влияния препаратов «Ридомил», «Топаз», «Скор», «Экосил» на рост, развитие и степень микоризации *Clematis tangutica* Korsh.

Исследования проводили в условиях закрытого грунта. Всходы клематиса обрабатывали фунгицидами («Ридомил», «Топаз», «Скор») и стимулятором роста («Экосил»). В качестве контроля использовали растения без обработки химическими препаратами. Через месяц измеряли прирост побегов и частоту встречаемости микоризной инфекции в корнях клематиса. Для определения частоты встречаемости микоризных грибов (F, %) использовали методы Травло и Крюгера.

Во всех вариантах опыта в корнях *C. tangutica* выявили арбускулярные микоризные грибы, представленные гифами, арбускулами и везикулами, а также темноокрашенные септированные эндофитные грибы (DSE). Методом Травло определили, что в вариантах опыта с внесением «Экосил» степень микоризации составляла от 40 до 60% в

зависимости от концентрации раствора, а в контроле данный показатель равнялся 100%.

Методом Крюгера установили, что встречаемость микоризных грибов в корнях *S. tangutica*, обработанных фунгицидом «Скор» (74,7%), практически не отличалась от контроля (76%). Данный препарат стимулировал прирост побегов на 15% по сравнению с контролем. Наблюдали сильное снижение степени микоризации *S. tangutica*, обработанных фунгицидами «Ридомил» (в 3,3 раза), «Топаз» (2,3 раза), по сравнению с контролем, а также незначительное снижение прироста побегов.

По результатам проведенных исследований, можно рекомендовать использование фунгицида «Скор», так как выявлено его стимулирующее действие на рост *S. tangutica*. Остальные исследуемые препараты («Ридомил», «Топаз», «Экосил») на начальных стадиях развития угнетали рост *S. tangutica*, что, возможно, связано со снижением частоты встречаемости микоризных грибов. Целесообразность использования данных препаратов требует дальнейшего изучения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ломонос, П. Н. Клематисы / П. Н. Ломонос. – Минск: Красико-принт, 2007. – 110 с.
2. Воронина, Е. Ю. Микоризы в наземных экосистемах: экологические, физиологические и молекулярно-генетические аспекты микоризных симбиозов / Е. Ю. Воронина // Микология сегодня / Ю. Т. Дьякова [и др.]; под общ. ред. Ю. Т. Дьякова, Ю. В. Сергеева. – Том 1. – Москва: Национальная академия микологии, 2007. – 376 с.
3. Юрина, Т. П. Влияние аборигенных эндомикоризных грибов на прирост биомассы сельскохозяйственных растений / Т. П. Юрина // Современная микология в России. – Том 2. – Материалы 2-го Съезда микологов России. – М.: Национальная академия микологии, 2008. – 404 с.

УДК 633.2 : 632.954

### **ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА ОВСЮГЕН СУПЕР, КЭ НА ЗАСОРЕННОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ**

**Богомолова И. В., Будревич А. П.**

РУП «Институт защиты растений»,  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Многолетние злаковые травы являются наиболее универсальными кормовыми культурами. Большинство из них отличаются высокими кормовыми достоинствами, особенно в молодом возрасте [1].

Одним из факторов, лимитирующих урожайность злаковых трав, является засоренность посевов [4, 5].

Результаты фитосанитарного мониторинга агроценозов показывают, что помимо двудольных сорных растений, в посевах многолетних злаковых трав наблюдается увеличение численности однодольных (просо куриное, метлица обыкновенная, мятлик однолетний). В настоящее время в республике отсутствуют граминициды, разрешенные для применения в посевах многолетних злаковых трав [2]. В связи с этим, была поставлена задача изучить возможность применения гербицида Овсюген супер, КЭ в подпокровных и беспокровных посевах райграсса пастбищного и фестулолиума первого года жизни.

Изучение эффективности гербицида Овсюген супер, КЭ (феноксапроп-П-этил, 140 г/л + клоквинтосет – мексил, 47 г/л /антидот/) в посевах многолетних злаковых трав проводили в 2014 г. в соответствии с «Методическими указаниями ...» [3] на фоне высокой засоренности просом куриным. Численность данного вида перед обработкой в беспокровных посевах райграсса пастбищного составляла 176,0 шт./м<sup>2</sup>, под покровом ячменя – 75,5 шт./м<sup>2</sup>, в посевах фестулолиума – 435,5 и 96,0 шт./м<sup>2</sup> соответственно. Помимо проса куриного из злаковых сорных растений в посевах присутствовало незначительное количество мятлика однолетнего.

В результате исследований установлено, что препарат Овсюген супер, КЭ проявил высокую гербицидную активность против проса куриного. Биологическая эффективность по снижению численности данного вида через 30 дней после обработки в беспокровном посеве райграсса пастбищного составила 85,7-92,5%, массы – на 94,6-98,9%. В посевах под покровом ячменя гибель проса куриного составила 77,6-91,0% при уменьшении вегетативной массы на 94,5-96,4%. Необходимо отметить, что численность и масса сорных растений в беспокровных посевах была значительно выше, чем при посеве под покровом ячменя, как в контрольном варианте, так и в вариантах с применением гербицида.

В беспокровном посевах фестулолиума гибель проса куриного через месяц после применения Овсюгена супер, КЭ составила 89,8-95,8%, масса уменьшилась на 93,2-98,5%. В подпокровном посевах эти показатели составили 81,2-82,4% и 80,9-88,5% соответственно.

Фитотоксического действия препарата на изучаемые культуры не отмечено.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлена высокая биологическая эффективность граминицида Овсюген супер, КЭ как в беспокровных, так и в подпокровных посевах райграсса пастбищного и фестулолиума. Через месяц после применения препарата численность проса куриного снизилась на 77,6-95,8%, вегетативная масса уменьшилась на 80,9-98,9%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васько, П. П. Возделывание многолетних сенокосных и пастбищных травостоев / П. П. Васько, А. В. Сорока, В. П. Синицкий // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / Институт земледелия и селекции НАН Беларуси; под ред. М. А. Кадырова. – Мн.: УП «ИВЦ Минфина», 2005. – С. 196-213.
2. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справ. Изд. / Л. В. Плешко [и др.]. – Минск: ООО «Промкомплекс», 2014. – 628 с.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С Будного». – 2007. – 58 с.
4. Образцов, В. Н. Защита семенных посевов фестолюлиума от сорной растительности в Лесостепи Центрального Черноземья / В. Н. Образцов, В. А. Федотов // Земледелие. – 2013. – №6. – С. 18-20.
5. Ядевич, Г. В. Специализация в семеноводстве многолетних трав / Г. В. Ядевич, Л. Д. Давыденко, Т. Т. Гонгаренко. – Мн.: Ураджай, 1988. – 111 с.

УДК 633.1:632.951(476)

### **КОМБИНИРОВАННЫЕ ИНСЕКТИЦИДЫ В ЗАЩИТЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

**Бойко С. В., Слабожанкина О. Ф.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Тактика интегрированной системы защиты зерновых культур от вредителей предполагает использование в сочетании различные методы защиты: агротехнический, биологический и др. Однако сегодня нельзя обойтись без химического метода, который предусматривает использование экологически безопасных пестицидов с учетом численности и вредоносности фитофагов, обеспечивая снижение потерь урожая до экономически неощутимого уровня. Правильный выбор инсектицидов, определение оптимальных сроков и норм их расхода имеет приоритетное направление. В настоящее время и в обозримом будущем применение химических средств будет только увеличиваться. Однако необходимо считаться с данными, свидетельствующими об отрицательном влиянии пестицидов на объекты окружающей среды и человека. Говоря о пользе применения инсектицидов, следует учитывать сведения об их опасности – реальной и потенциальной. Поэтому сегодня непрерывно происходит пополнение ассортимента за счет новых препаратов, в т. ч. из группы комбинированных инсектицидов,

сочетающих системное и контактное действие с д. в.: диметоат + бета-циперметрин, лямбда-цигалотрин + тиаметоксам, тиаклоприд + дельтаметрин, циперметрин + хлорпирифос против комплекса вредителей. Благодаря широкому спектру действия препаратов сохраняется достаточно высокий уровень инсектицидной активности, что позволяет ограничиться одной краевой или сплошной обработкой в посевах полевых культур.

Исследования проводились в полевых опытах на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах яровых и озимых зерновых культур. Численность и вредоносность фитофагов учитывали методами, принятыми в энтомологии: кошение энтомологическим сачком, визуальный осмотр растений, отбор растительных проб.

В 2012-2014 гг. для расширения ассортимента пестицидов на зерновых культурах против доминантных фитофагов (злаковых мух, злаковых тлей и трипсов, пьявиц и листовых пилильчиков) проведена оценка эффективности инсектицидов комбинированного действия.

Результаты опытов показали, что все исследуемые инсектициды были эффективны против фитофагов и снижали потери зерна от повреждений насекомыми на 10,0%. Так, при применении в посевах ячменя ярового в стадии 2 листа инсектицида Велес, КС (тиаклоприд, 150 г/л + дельтаметрин, 20 г/л) с нормой расхода 0,25 л/га уменьшило поврежденность стеблей шведскими мухами весеннего поколения на 87,1%, численность хлебных блошек – на 86,4%, что обеспечило прибавку урожая зерна 1,7 ц/га.

Биологическая эффективность препаратов Кинфос, КЭ (диметоат, 300 г/л + бета-циперметрин, 40 г/л) с нормами расхода 0,15 и 0,25 л/га против злаковых тлей в посевах ячменя ярового составила 93,3 и 95,0%; Велес, КС (0,25 л/га) – 97,7%. Применение Норила, КЭ (циперметрин, 50 г/л+хлорпирифос, 500 г/л) с нормой расхода 0,2 л/га в посевах пшеницы яровой снижало численность фитофагов на 92,2%. Препарат Эфория, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л) с нормами расхода 0,15 и 0,2 л/га сокращал численность злаковых тлей в посевах ячменя ярового в фазе трубкования на 96,1 и 96,5%, в фазе флаг-лист тритикале озимого – на 89,6-98,9%, пшеницы озимой – на 95,5-96,4% соответственно.

Препараты Кинфос, КЭ и Эфория, КС защищали посевы от злаковых трипсов, обеспечивая эффективность в опытных делянках ячменя ярового 77,5 и 80,0%; тритикале озимого – 87,5-93,7% соответственно.

В посевах ячменя ярового биологическая эффективность инсектицида Эфория, КС против личинок пьявиц составила 90,0 и 92,5%,

тритикале озимого – 95,0-95,8%; пшеницы озимой – 100%. Инсектицид Кинфос, КЭ на озимом тритикале снижал численность вредителей на 89,6 и 96,8%, Норил, КЭ на пшенице яровой – на 87,5%. Данные препараты целесообразно применять и против листовых пилильщиков в посевах яровых и озимых зерновых культур, численность которых была ниже на 90,2-100%.

Высокая биологическая эффективность комбинированных инсектицидов против основных вредителей зерновых культур позволила сохранить урожай зерна ячменя ярового от 1,0 до 3,4 ц/га, пшеницы яровой – 2,2 ц/га, тритикале озимого – от 1,8 до 2,5 ц/га и пшеницы озимой – от 1,4 до 2,4 ц/га.

Таким образом, инсектициды Велес, КС, Кинфос, КЭ, Эфория, КС и Норил, КЭ комбинированного действия показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность против доминантных вредителей: злаковых мух, пьявиц, злаковых тлей и трипсов яровых и озимых зерновых культур.

УДК 632.951: 632.773.4

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА ГРИНДА, РП ПРОТИВ ЛУКОВОЙ МУХИ**

**Вага И. И., Романовский С. И.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Существенный вред посевам лука репчатого при возделывании из семян в однолетней культуре наносят двукрылые вредители (луковая муха, журчалки, минеры), а также луковая моль и табачный трипс [1]. Крайне опасным вредителем для этой культуры является луковая муха (*Delia antiqua* Meig.), которая способна уничтожить лук в считанные дни. В результате повреждения фитофага растения отстают в росте, листья у них увядают, приобретают желтовато-серый оттенок, а затем засыхают. Поврежденные луковицы становятся мягкими и загнивают, что приводит к снижению урожая лука репчатого [2].

В связи с этим целью наших исследований было изучить эффективность инсектицида Гринда, РП против луковой мухи в посевах лука репчатого.

Оценку биологической эффективности препарата осуществляли в 2014 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» Минского района Минской области согласно общепринятой методике [3]. Изуче-

ние эффективности инсектицида Гринда, РП (ацетамиприд, 200 г/кг) в норме расхода 0,1 кг/га против луковой мухи проводили путем сравнения с необработанным контролем и эталонными препаратами, разрешенными к применению. В качестве эталонов применяли Агролан, РП (первая обработка) и Вантекс, МКС (вторая обработка). В опыте использовали растения лука репчатого сорт Штутгартер рийзен. Площадь опытной делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, расположение рендомизированное.

На численность популяции вредителя значительное влияние оказали погодные условия. Повышенная температура воздуха II и III декад мая (выше среднегодового значения на 1,9-3,0°С соответственно) способствовала активному вылету мух. Благоприятно сложились погодные условия для вредителя и в I декаде июня: температура воздуха выше среднегодовых показателей на 2,6°С и повышенная влажность (количество осадков 364,8% от нормы) способствовали массовому развитию личинок луковой мухи.

В результате проведенных исследований было установлено, что биологическая эффективность в варианте с однократным применением препарата Гринда, РП на 21-е сутки после обработки составила 62,8% и была на уровне эталона Агролан, РП, а на 28-е – 100%. При двукратном применении инсектицида Гринда, РП→Гринда, РП биологическая эффективность находилась на уровне 95,5%. В варианте Агролан, РП→Вантекс, МКС (эталон) она составила 100%. Поврежденность мухой луковиц в течение вегетационного периода возрастала и к моменту уборки урожая в варианте без обработки составила 35,0%. В вариантах с применением инсектицидов данный показатель находился на уровне 11,0-20,0%.

Таким образом, применение инсектицида Гринда, РП с нормой расхода 0,1 кг/га против луковой мухи в оптимальные сроки позволяет снизить потенциальную вредоносность данного фитофага и сохранить урожай.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Попков, В. А. Лук в условиях Республики Беларусь: биология, агротехника, экономика / В. А. Попков. – Гомель, 2001. – 400 с.
2. Практические рекомендации по ведению экологически чистого сельского хозяйства в Республике Беларусь / Под ред. С. А. Тарасенко [и др.]. – Минск, 2006. – 265 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.

## ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИТОСАНИТАРНОЙ СИТУАЦИЕЙ В АГРОЦЕНОЗАХ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

Волчкевич И. Г., Попов Ф. А., Колядко Н. Н.

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

На сегодняшний день белорусский рынок свежих овощей переживает сложные времена. Сформировавшиеся цены на овощи не покрывают затрат на их производство. Значительные недоборы урожая, высокие затраты ручного труда, невысокий уровень механизации технологических процессов (10-15%) выращивания овощей отрицательно сказывается на производительности отрасли и себестоимости продукции. В связи с этим возникает необходимость в поисках новых резервов повышения производительности труда, снижения затрат при возделывании овощных культур. Таким резервом может быть выращивание капусты белокочанной безрассадным способом. Преимущество данной технологии заключается в том, что она исключает такие приемы, как выращивание рассады в кассетах и высадку ее в поле, что, в свою очередь, сокращает затраты ручного труда на 20-25%.

Одно из важнейших условий успешного производства капусты – защита посевов от вредителей, болезней и сорняков, которые снижают качество продукции и приводят к 30-40% потерям урожая.

В связи с этим нами в течение 2011-2013 гг. изучен видовой состав вредных организмов в агроценозах капусты белокочанной и разработана система защиты культуры, возделываемой по безрассадной технологии от вредителей, болезней и сорняков, дана сравнительная оценка систем защиты капусты при разных способах ее выращивания в производственных условиях.

При оценке флористического состава агроценозов культуры установлено, что доминирующее положение, независимо от технологии возделывания капусты, занимает марь белая (*Chenopodium album* L.), просо куриное (*Echinochloa crusgalli* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), виды горца (сем. *Polygonaceae* Juss.). Однако общая численность сорных растений в посадках капусты в 1,5 раза превышает их численность в посевах безрассадной капусты.

К основным болезням капусты белокочанной относятся черная ножка (*Rhizoctonia* spp., *Pitium* spp., *Fuzarium* spp.), кила (*Plasmodiophora brassicae* Wor.), ложная мучнистая роса (*Peronospora brassicae*

*Gaum.*), фомоз (*Phoma lingam* Desm.), альтернариоз (*Alternaria brassicae* Sacc.), сосудистый (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) и слизистый (*Erwinia* spp.) бактериозы.

Значительный ущерб культуре наносят фитофаги, повреждающие ее на протяжении всего вегетационного периода. При появлении всходов второй пары настоящих листьев капусты в открытом грунте особенно вредоносны крестоцветные блошки (*Phyllotreta* spp.), личинки весенней капустной мухи (*Delia brassicae* Bouche.), стеблевой капустный скрытнохоботник (*Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.) и др. Летом культуры продолжает повреждать часть этих видов насекомых, а также гусеницы капустой моли (*Plutella maculipennis* Curt.), капустной совки (*Mamestra brassicae* L.), капустной (*Pieris brassicae* L.) и репной белянок (*Pieris rapae* L.), личинки и имаго капустной тли (*Brevicoryne brassicae* L.).

На основании анализа видового состава вредных организмов и эффективности различных средств защиты растений разработана и оценена в условиях производства система мероприятий комплексной защиты посевов капусты белокочанной от вредителей, болезней и сорняков на всех стадиях развития культуры при рассадном и безрассадном способах выращивания.

Установлено, что обе технологии (рассадная и безрассадная) при условии выполнения рекомендуемых агротехнических и защитных мероприятий целесообразны с точки зрения как биологической, так и хозяйственной эффективности. Однако сравнительный анализ экономической эффективности показал преимущества возделывания капусты белокочанной в Республике Беларусь по безрассадной технологии. Своевременное проведение защитных мероприятий в посевах культуры против вредных организмов при ее возделывании безрассадным способом обеспечило урожайность 40,7 т/га; при рассадной технологии – 38,2 т/га. Общие затраты на выращивание капусты по безрассадной технологии по сравнению с рассадной снижались на 28%, себестоимость 1 ц кочанов – на 32%, что позволяло дополнительно получить с 1 га площади посева 22,1 млн. рублей (2340 долл. США). Рентабельность безрассадной технологий – 225,3%, рассадной – 119,8%.

Таким образом, выращивание капусты белокочанной по безрассадной технологии позволяет не только стабилизировать фитосанитарное состояние посевов культуры, оптимизировать агробиологические условия ее возделывания для получения высокой урожайности, но и повысить рентабельность ее производства.

УДК: 633.63:631.82(476)

## **ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ВРЕДНОСНОСТЬ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

**Гаджиева Г. И., Гутковская Н. С.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Органические и минеральные удобрения наравне с другими факторами химизации сельского хозяйства оказывают значительное влияние на физиологию и химический состав растений. Изменение темпов роста растений под влиянием удобрений вызывает несовпадение наиболее повреждаемой фазы развития растений с периодами наибольшей вредоносности фитофагов и возбудителей заболеваний, что вызывает уменьшение вреда [3]. Влияние различных фонов удобрений (без удобрений; только с минеральными удобрениями ( $N_{120}P_{90}K_{150}$  по д.в.); с органическими (60 т/га) и минеральными удобрениями ( $N_{120}P_{90}K_{150}$  по д.в.) на вредоносность болезней и вредителей изучено в 2008-2010 гг. в РУП «Институт защиты растений» на различных типах гибридов сахарной свёклы (Империл – сахаристый, Кобра – нормально-сахаристый, Араксия – нормально-урожайный). Учёты распространённости и развития болезней в период вегетации, повреждённости свекловичной минирующей мухой и поражённости корнеплодов гнилями проводили по общепринятым методикам [1, 2, 4].

Согласно полученным данным, сахаристый гибрид Империл на всех фонах был более устойчив к корнееду: распространённость болезни на данном гибриде была в 1,5-3,0, а развитие – в 1,8-4,8 раз ниже, чем на остальных гибридах. Внесение навоза непосредственно перед посевом способствовало развитию корнееда на гибридах Кобра и Араксия: на фоне с внесением органических и минеральных удобрений распространённость и развитие болезни были на уровне контроля (без удобрений) и составили 33,3-35,7% и 14,3-14,5% соответственно. При внесении только минеральных удобрений распространённость и развитие корнееда снизились по сравнению с фоном навоз + минеральные удобрения на 8,8 и 5,6% на гибриде Араксии и на 5,6 и 4,9% на гибриде Кобра. В контроле поражённость свеклы корнеедом на гибридах Араксия и Кобра составила 30,7-34,5%, на гибриде Империл – 21,4%; развитие болезни – 9,6-15,5% и 6,3% соответственно. Таким образом, внесение органических удобрений непосредственно перед посевом

способствует развитию корнееда на восприимчивых к этому заболеванию гибридах; внесение только минеральных удобрений снижает вредоносность болезни.

При учете поврежденности свёклы минирующей мухой установлено, что на фоне без удобрений процент поврежденных растений на нормально-урожайном гибриде Араксия составил 18, на нормально-сахаристом гибриде Кобра – 9 и на сахаристом гибриде Империял – 33, на фоне только минеральных удобрений – 18, 13, 36%, на фоне органических и минеральных удобрений – 24, 21, 37% соответственно. Результаты этого подтверждают и ранее полученные нами данные о том, что моносахара и аминокислоты, которые образуются при внесении повышенных доз удобрений, являются более привлекательными и доступными для сосущих вредителей, чем сложные органические соединения. Этим можно объяснить увеличение поврежденности растений свеклы минирующей мухой при увеличении доз удобрений на сахаристом гибриде Империял.

Церкоспорозом на всех трех фонах удобрений в меньшей степени поражался относительно устойчивый к данному заболеванию гибрид Империял. На фоне с внесением органических и минеральных удобрений распространенность болезни на гибридах Араксия и Кобра снижалась на 23,8-24,5%, а на гибриде Империял – на 13,9% по отношению к контролю, развитие заболевания – на 1,6 и 0,2% соответственно (при распространенности болезни в контроле 56,0-62,8% на гибридах Араксия и Кобра и 21,1% на гибриде Империял и развитии заболевания 3,8-4,1% и 0,4% соответственно). На фоне с внесением только минеральных удобрений распространенность церкоспороза на гибридах Араксия и Кобра составила 40,0-54,5%, на гибриде Империял – 12,%, развитие – 2,6-3,9% и 0,2% соответственно.

На фоне с внесением органических и минеральных удобрений снижалось развитие гнили сердечка у гибрида Империял на 9,0%, у гибридов Араксия и Кобра – на 15,0% по сравнению с фоном без органических и минеральных удобрений. При внесении только минеральных удобрений пораженность болезнью снизилась в сравнении с контролем у гибрида Империял на 5,5%, у гибрида Араксия – на 10,5%, у гибрида Кобра – на 10,3%. Наибольшая пораженность гнилью сердечка на всех трех фонах была на урожайном гибриде Кобра. Таким образом, внесение полных доз минеральных и органических удобрений повышает устойчивость гибридов сахарной свеклы к церкоспорозу и гнилям корнеплодов во время вегетации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методика исследований по сахарной свёкле / ВНИС. – Киев, 1986. – 71 с.

2. Методические указания по регистрационному испытанию фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 448 с.
3. Паденов, К. П. Новые технологии и современные методы борьбы с вредителями, болезнями и сорняками в посевах сахарной свеклы / К. П. Паденов, Н. А. Турищева, А. С. Шуканов. – Мн.: Ураджай, 1985. – 51 с.
4. Рекомендации по учету и прогнозу вредителей сахарной свёклы и сигнализация сроков борьбы с ними. – Киев: Урожай, 1981. – 46 с.

УДК 632.95:635.21:631.53

## **О ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ В СОПРЯЖЕННЫХ РЕПРОДУКЦИЯХ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ**

**Жукова М. И., Серeda Г. М., Бречко Е. В., Конопацкая М. В.,  
Халаева В. И.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Производство оригинальных и репродукционных семян картофеля, характеризующегося вегетативным способом размножения, предполагает размножение оздоровленных от фитопатогенной микрофлоры сортов в течение нескольких клубневых поколений: оригинальные семена – первое клубневое поколение→питомник предварительного размножения→супер-суперэлита; элитные семена – суперэлита→элита, что предопределяет возможность использования в технологии возделывания семенного картофеля одних и тех же средств защиты растений различного целевого назначения (инсектицидов, фунгицидов, гербицидов, препаратов полифункционального действия – инсектофунгицидов, иммуномодуляторов и др.). В этой связи актуальна разработка мер по защите растений в сопряженных репродукциях семенного картофеля. Это обусловлено пониманием связи между производством семенного материала с высокими урожайными свойствами, соответствующего фитосанитарным нормам по сортовым и семенным качествам, и возможностями потенциала развития производства товарного картофеля (столового, на промышленную переработку) в решении проблем продовольственной безопасности и экспорта.

В основе сопряженности (смежности) репродукции при размножении сортовых семян, обусловленной вегетативным способом размножения картофеля, заложена связь «маточных» клубневых поколений с «дочерними». Определено, что для фитосанитарного состояния семенного материала большинства вовлеченных в формирование семенных фондов сортов картофеля характерно превалирование (до 75,9%) комплексного проявления болезней, определяющих сортовые и семенные качества

клубней, с прогрессирующим компонентом фитопатологического их состояния к последующему клубневому поколению.

С определением условий стрессового воздействия на культуру средств защиты растений от вредной энтомофауны (колорадский жук, проволочники, тли-переносчики вирусной инфекции) и заболеваемости клубней в смежных клубневых поколениях (снижение всхожести клубней, нарушение ростовых процессов) изыскана возможность нивелирования данного явления посредством ротации препаратов для предпосадочной обработки клубней в смежных репродукциях; учета в зависимости от сортовых особенностей энергии прорастания клубней (низкая, высокая), их состояния (обламывание или целостность ростков) перед предпосадочной обработкой токсикантами; использование минимально рекомендованной нормы расхода инсектофунгицида престиж, КС на сортах с низкой энергией прорастания. Выявлено преимущество разнокомпонентных препаратов инсектофунгицидной направленности, к примеру, селест топ, КС (тиаметоксам, 262,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + флудиоксанил, 25 г/л) для эффективного подавления вредных организмов, определяющих сортовые и семенные качества семенного материала (проволочники, тли-переносчики вирусной инфекции, колорадский жук, почвенно-клубневая инфекция).

Во избежание снижения всхожести клубней, использование баковых смесей агрохимикатов (протравителей инсектицидного, фунгицидного, инсектофунгицидного действия с микроэлементами, росторегуляторами, органоминеральными смесями) возможно только после предварительной проверки на совместимость, защитно-стимулирующую активность и воздействия на культуру.

В целях предупреждения эпифитотийных ситуаций главенствующее значение приобретает фитосанитарная диагностика возбудителей болезней при инспектировании семенного картофеля на предмет соответствия сортовых и семенных качеств фитосанитарным требованиям национального стандарта по вирусам как внутриклеточным фитопатогенам в особенности. Выявление скрытого течения болезни должно быть основополагающим, поскольку ежегодный мониторинг показывает высокую инфицированность задействованных в семеноводческом процессе сортов латентной вирусной инфекцией (до 80% уровня и выше). Установленное влияние используемых для предпосадочной обработки клубней однокомпонентных (флудиоксанил) и многокомпонентных (клатианидин + пенфлуфен, тиаметоксам + дифеноконазол + флудиоксанил) химических средств на информативность ИФА-диагностики вирусов картофеля предопределило оптимизацию сроков отбора листовых проб для оценки распространенности и видо-

вой принадлежности возбудителей вирусных болезней, нормируемых действующим стандартом.

Из-за опасности накопления клубневой инфекции ризоктонии на фоне метрибузинсодержащих гербицидов в двух смежных репродукциях (наложение) предпочтительны смесевые композиции.

УДК 632.9:633.11»324» (476)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ И ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Зезюлина Г. А., Калясень М. А., Брукиш Д. А., Сидунова Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Известно, что степень поражения растений озимой пшеницы болезнями можно значительно снизить, а в отдельных случаях полностью предотвратить путем своевременной и качественной обработки посевов фунгицидами. Поэтому целью наших исследований было определение эффективности применения новых препаратов фирмы БАСФ в двукратных схемах фунгицидной защиты посевов озимой пшеницы от болезней на фоне различных протравителей семян.

Полевые опыты закладывали в 2013 г. на опытном поле УО «ГГАУ» в посевах озимой пшеницы сорта Ядвися. В опыте изучалось 8 схем, в которых использовались различные протравители семян и фунгициды для первого опрыскивания посевов, проводимого в разные сроки – в ст. 32-34 и ст. 37-39. Вторая обработка во всех вариантах (кроме контроля) проводилась в ст. 61 препаратом Осирис 1,5 л/га.

Схема опыта:

1. Контроль – Кинто дуо 2,5 л/т + Иншур Перформ 0,5 л/т
2. Кинто дуо 2,5 л/т+ Систива 1 л/т ст. 00,
3. Кинто дуо 2,5 л/т+Систива 1 л/т; Абакус Ультра 1 л/га – ст.34;
4. Систива 1 л/т+Иншур Перформ 0,5 л/т; Абакус Ультра 1 л/га – ст.34
5. Иншур Перформ 0,5 л/т+Систива 1 л/т ст. 00;
6. Кинто дуо 2,5 л/т+Иншур Перформ 0,5 л/т; Адексар 1 л/га - ст. 34;
- 7.Кинто дуо 2,5 л/т+Иншур Перформ 0,5 л/т; Адексар 1 л/га – ст. 37;
8. Кинто дуо 2,5 л/т + Иншур Перформ 0,5 л/т; Капало 1,5 л/га – ст. 34;

В период весеннего возобновления вегетации и до ст. 39 признаки болезней наблюдались лишь в вариантах с протравливанием семян

баковой смесью Кинто дуо+Иншур Перформ – ст. 00 (вар. 5, 6, 7, 8), где стартовое развитие септориоза составило 14%, мучнистой росы – 19%. В фазу флаг-листа наиболее интенсивное развитие септориоза (11,7 и 10,0%) наблюдалось в контроле и в случае проведения первой обработки Адексаром в ст. 37 (вар. 7). При проведении первой обработки в ст. 34 препаратами Адексар (вар. 6) и Капало (вар. 8) пораженным оставался только 3-й лист сверху с развитием болезни 15,0%. Примечательно, что в вариантах с использованием для протравливания семян баковых смесей, одним из компонентов которых был фунгицид Систива, признаков септориоза до ст. 39 не наблюдалось. Мучнистая роса в этот период отмечалась в контроле на 3-м и 2-м листьях и вар. 5 на 3-м листе с развитием в среднем 14,8 и 3,3% соответственно.

В ст. 61 на всех опытных делянках наблюдалось примерно одинаковое развитие септориоза – 31,0...40,6%, что на 28,4...45,3% ниже, чем в контроле. Мучнистая роса наиболее интенсивно развивалась в контроле, где уже на флаг-листе развитие болезни превышало порог вредоносности (4,0%), а в среднем на трех листьях этот показатель достиг 21,3%. Минимальное развитие (1,0 и 1,3%) наблюдалось в случае использования в ст. 34 фунгицида Абакус Ультра (вар. 3 и 4).

Через две недели после применения в ст. 61 Осириса в вариантах с проведением первой обработки Капало в ст. 34 (вар. 8) и Адексар в ст. 37 (вар. 7) септориозом интенсивно поражался флаг-лист, а в среднем здесь на двух верхних листьях этот показатель находился на уровне контроля – 75,7 и 78,2%. Высокая степень инфицирования растений возбудителем септориоза (69,4 и 61,2%) отмечалась и на делянках с однократной фунгицидной обработкой посевов Осирисом в начале цветения. При использовании для первой обработки в ст. 34 фунгицидов Адексар и Абакус Ультра развитие септориоза составило 30,9; 48,1 и 50,7%, а биологическая эффективность 56,7; 32,5 и 28,9% соответственно. Симптомы мучнистой росы в этот период не выявлялись.

Спустя месяц после второй обработки посевов Осирисом на защищенных делянках развитие септориоза колоса снизилось по сравнению с контролем на 8,3-51,8%. При этом наибольшая биологическая эффективность отмечена при использовании в ст.34 Адексара.

Обработка озимой пшеницы фунгицидами позволила растениям максимально реализовать потенциал созданного агрофона и получить существенное увеличение урожайности (на 11,0...17,2 ц/га) по сравнению с контролем. Наибольшее количество сохраненного урожая зерна получено при использовании фунгицидов по схемам: Кинто дуо + Иншур Перформ – ст. 00; Адексар – ст.34, Осирис – ст. 61 – 16,3 ц/га или

31,8% (вар. 6); Иншур Перформ+Систива – ст. 00; Абакус Ультра – ст. 34; Осирис – ст. 61 – 15,8 ц/га или 30,9% (вар. 4); Кинто дуо + Систива – ст. 00; Абакус Ультра – ст. 34; Осирис – ст. 61 – 15,1 ц/га или 29,5% (вар.3).

Таким образом, в условиях вегетационного периода 2014 г. все изучаемые схемы надежно защищали посевы озимой пшеницы от поражения мучнистой росой. Против септориоза наибольшую биологическую эффективность проявили схемы с использованием в ст. 34 Адексара и в ст. (вар. 6) и Абакус Ультра (вар. 2 и 3). В этих же вариантах получена и максимальная хозяйственная эффективность – 31,8; 30,9 и 29,5% соответственно.

УДК 632.35:634.10 (476.6)

## **ВЫДЕЛЕНИЕ В ЧИСТУЮ КУЛЬТУРУ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИЗОЛЯТОВ AGROBACTERIUM TUMEFACIENS**

**Кизелевич Н. Ю., Брукиш Д. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Корневой рак, или зобоватость корней, является одной из самых распространенных болезней плодовых пород в питомниках. Нередки случаи, когда пораженность саженцев корневым раком достигает 50 и даже 80% [2]. В настоящее время наблюдается расширение ареала заболевания. Наибольший ущерб корневой рак наносит в питомниках и при выращивании плодовых деревьев в молодом саду. На 20-45% снижается выход посадочного материала. Больные растения слабо растут и неустойчивы морозу [1, 4, 6]. По этой причине перед нами стояла задача в выделении и идентификации возбудителя бактериального корневого рака плодовых семечковых культур.

Исследования проводились в лаборатории кафедры фитопатологии и химической защиты растений УО «Гродненский государственный аграрный университет» по общепринятым методикам.

Для характеристики колоний пользовались следующими параметрами: величина, форма, прозрачность, цвет, поверхность, профиль.

Для выделения бактерий в чистую культуру часть изолированной колонии захватывали петлей, стараясь не задеть окружающих колоний, и штриховыми движениями переносили в пробирки на скошенную поверхность агара [3, 5].

Через 1-2 дня изучали характер роста культуры на косом агаре. Окончательное заключение о чистоте культуры принимали после просмотра мазка. Для его приготовления на чистое обезжиренное предметное стекло наносили маленькую каплю стерильной воды, в которую петлей вносилось немного исследуемого материала, равномерно его перемешивали и растирали тонким слоем. Фиксацию мазка проводили над пламенем горелки. Затем проводили окрашивание по Граму. Данное окрашивание имеет диагностическое значение, при котором бактерии делятся на две группы: грамположительные и грамотрицательные. При окраске по Граму грамположительные бактерии приобретают темно-фиолетовый цвет, а грамотрицательные – красный.

В результате проведенных нами исследований по выделению в чистую культуру *Agrobacterium tumefaciens*, мы получили в основной массе выпуклые, круглые, гладкие, непигментированные или слабо-бежевые колонии, размером от 2,0 до 4,0 мм (таблица).

Таблица – Характеристика изолятов *Agrobacterium tumefaciens* выделенных в чистую культуру

№ колонии	Пб	І 2б	ІІ 1б	ІІ 2а	ІІ 3б	ІІ 7с
Величина колонии, мм	2,0	2,7	2,4	3,1	4,0	3,2
Форма колонии	Круглая	Круглая	Круглая	Круглая	Круглая	Круглая
Прозрачность колонии	Полупрозрачная	Полупрозрачная	Полупрозрачная	Полупрозрачная	Полупрозрачная	Непрозрачная
Цвет колонии	Слабо-бежевая	Слабо-бежевая	Непигментированная	Слабо-бежевая	Слабо-бежевая	Желтая
Профиль колонии	Выпуклая	Выпуклая	Выпуклая	Выпуклая	Выпуклая	Выпуклая
Консистенция колонии	Вязкая	Вязкая	Вязкая	Вязкая	Вязкая	Восковидная
Окраска по Граму	Грам <sup>-</sup>	Грам <sup>-</sup>	Грам <sup>-</sup>	Грам <sup>-</sup>	Грам <sup>-</sup>	Грам <sup>+</sup>

Анализируя данные таблицы, мы видим, что при первичной идентификации по методу Грама, выделенных в чистую культуру бактерий, мазок из колонии под номером ІІ 7с, в отличие от других мазков, оказался грамположительным. Это стало основанием для выбраковки данной колонии из списка изучаемых. Оставшиеся изоляты будут использованы для дальнейшей идентификации фитопатогена с помощью других методов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бунцевич, Л. Л. Оздоровление маточника клоновых подвоев яблони от бактериального рака / Л. Л. Бунцевич, Р. С. Захарченко, М. А. Костюк, Е. Н. Палецкая // Плодоводство и виноградарство Юга России. [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012.

- № 14 (2). – Шифр Информрегистра: 0421200126/0022. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/12/02/09.pdf>
2. Дементьева, М. И. Болезни плодовых культур. М., Сельхозиздат, 1962. – 240 с.
  3. Кирай, З. Методы фитопатологии / З. Кирай, З. Клемент, Ф. Шоймоши, Й. Вереш. – М.: Колос, 1974. – 344 с.
  4. Ланак, Я. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда / Я. Ланак, К. Шимко, Г. Ванек. – Братислава: Природа, 1972. – 58 с.]
  5. Методы изучения бактериальных болезней растений : методические указания для научно-исследовательской работы студентов. – Москва: Издательство МСХА, 1989. – 26 с.
  6. Стороженко, Е. М. Болезни плодовых культур и винограда / Е. М. Стороженко. – Краснодарское книжное издательство, 1970. – 84 с.

УДК 632.35:634.10(476)

## **МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОРНЕВОГО РАКА ПЛОДОВЫХ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР (AGROBACTERIUM TUMEFACIENS)**

**Кизелевич Н. Ю., Брукиш Д. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Заболевания, вызываемые фитопатогенными бактериями, снижают урожайность, ухудшают качество продукции, способствуют преждевременной гибели растений [1]. По этой причине актуальной задачей становится их идентификация, чтобы иметь возможность предложить необходимые мероприятия по защите культур.

Применяемые в бактериологии классические методы идентификации бактерий требуют больших затрат на дорогостоящие дифференциально-диагностические среды, реактивы, посуду, что делает проводимые исследования не всегда окупаемыми. К тому же они сопряжены с длительными сроками (до 20 дней) [3]. Поэтому перед нами стояла цель найти наиболее перспективный метод идентификации изучаемой нами бактерии (*Agrobacterium tumefaciens*).

Существует много различных методов и их модификаций по идентификации возбудителей бактериальных болезней: визуальный, микробиологический, ферментативные тесты; иммунофлуоресцентная микроскопия (ИФМ), иммуноферментный анализ (ИФА) и полимеразная цепная реакция (ПЦР). Однако в последнее время все большую роль в диагностике фитопатогенов играет метод ПЦР, который приобрел широкое распространение благодаря относительной простоте, чувствительности и высокой специфичности. В случае анализа методом

ПЦРа для детекции достаточно около 10 копий ДНК или кДНК целевого гена. Этот метод позволяет идентифицировать любой вид по специфической нуклеотидной последовательности его генома и является наиболее точным и чувствительным диагностическим методом, позволяющим быстро выявлять бактерии, вызывающие бактериальный корневой рак плодовых семечковых культур [2, 3, 4].

*Подготовка бактериальной культуры к идентификации методом ПЦР.* Пять граммов образцов почвы добавляют к 30 мл стерильной дистиллированной воды в химических стаканах емкостью 100 мл и встряхивают в течение 30 минут при 70 оборотах в минуту. Допускается оставить образцы на 10 минут для полного осаждения осадка. Затем 50 мкм надосадочной жидкости инокулируют на подготовленную питательную среду. Культура выдерживается при 28°C в течение 5-7 дней до появления колоний.

Для корневых образцов 3 грамма ткани измельчают с помощью ступки и пестика и затем прodelьвают ту же самую процедуру, что и с почвенными образцами.

ПЦР-диагностику колоний проводят следующим образом: одну выбранную колонию добавляют к 100 мкл стерильной дистиллированной воды, кипятят в течение 5 мин и 5 мкл супернатанта используют в качестве ДНК-матриц. Реакционный раствор содержит 4 мкл ДНК-матриц, реакционные смеси (25 мкл), включающие праймеры олигонуклеотидов по 10 пмоль (пикомоль) в каждом, 200 мМ дезоксинуклеозидтрифосфатов в каждом, 1 U термостабильной ДНК-полимеразы (hylabs), реакционный коктейль, поставляемый производителем (в данном случае на примере Perkin-Elmer содержащий 10 мМ Трис-основания [рН 8,3 при 258°C], 50 мМ KCl; 1,5 мМ MgCl<sub>2</sub>; 0,001% желатина [Sigma G2500] и Epicenter включающий 50 мМ Трис-буфера [рН 9,0 при 258°C], 20 мМ сульфата аммония, 1,5 мМ MgCl<sub>2</sub>). ПЦР начинается посредством денатурации при 94°C в течение 5 минут, затем отжига при 50°C в течение 1 мин и удлинение при 72°C в течение 1 минуты и конечным удлинением при 72°C в течение 10 минут. Эту процедуру повторяют 35 циклов. ПЦР-продукты разделяются с помощью электрофореза на 2% агарозном геле и визуализируются под ультрафиолетовым светом после прокрашивания в растворе бромистого этидия.

В результате проведенного анализа для постановки полимеразной цепной реакции предлагается использовать универсальные праймеры для обнаружения *Agrobacterium*. Последовательность смысловой нити праймера следующая: 59-GAT CG(G/C) GTC CAA TG(C/T) TGT-39 (координаты 8867 в 8884 в ссылке 3), последовательность антисмыс-

ловой цепи праймера, СУТ9 – 59-GAT ATC CAT CGA TC(T/C) CTT-39 (координаты 9293 в 9276 в ссылке 3). Эта пара праймеров дает 427 п.о. (пар оснований). Процедура ПЦР позволяет дифференцировать между патогенными и непатогенными *Agrobacterium* [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурдинская, В. Ф. Бактериозы виноградной лозы / В. Ф. Бурдинская, Н. О. Арестова // Защита и карантин растений : ежемесечный журнал для специалистов, ученых и практиков. – 2010. – №6. – С. 49-52.
2. Завриев, С. К. Эффективный и экономичный метод чувствительной диагностики и идентификации патогенов картофеля / С. К. Завриев, Д. Ю. Рязанцев, Т. Е. Кошкина, Д. Д. Абрамов // Картофелеводство России: актуальные проблемы науки и практики. М.: ФГНУ: «Росинформагротех», 2007. – С. 100-103.
3. Морозкина, Е. В. Бактериальные болезни картофеля в Беларуси / Е. В. Морозкина, И. И. Бусько, Д. А. Ильяшенко // Земляробства і аховараслін. – 2011. – № 5. – С. 30-34.
4. Скурат, Э. К. Экспресс-методы диагностики бактериальных болезней у рыб / Э. К. Скурат, В. А. Сиволоцкая, Р. Л. Асадчая // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». Т. 39. Ч. 2. – Витебск, 2003. – С. 101-103.
5. Jerry, H. H. M. Universal PCR Primers for Detection of Phytopathogenic *Agrobacterium* Strains / H. H. Jerry, W. M. Larry, R. Walt and Shula // Applied and Environmental Microbiology 1995. – № 61(8). – P. 2879-2884.

УДК 635.262:632.952 (476)

### **ДЕЙСТВИЕ ФУНГИЦИДА ИНШУР ПЕРФОРМ НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГНИЛЕЙ ЧЕСНОКА**

**Матиевская Н. А., Брукиш Д. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в Республике Беларусь расширилось производство чеснока, однако население все еще недостаточно обеспечено им. Одной из причин этого являются потери при хранении, которые достигают больших размеров – 20-30% (Ширко Т.С., Харитоновна А.П., Косенок В.Н., 1981). Наукой и передовой практикой установлено, что на сохранность чеснока оказывает влияние ряд факторов. Однако в производственных условиях большая часть потерь при хранении связана с поражением болезнями. Объясняются потери в значительной степени недостаточной научной разработкой способов борьбы с болезнями применительно к современным промышленным способам производства и хранения (Дьяченко В.С., 1985).

На сегодняшний день в условиях ежегодного расширения посадок чеснока актуальными являются вопросы по снижению патогенного

фона на данной культуре. Применение фунгицидов позволяет до минимума ограничить развитие инфекции. В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности применения фунгицида Иншур Перформ против гнилей чеснока.

Для определения влияния фунгицидов на развитие грибов в чистой культуре были проведены лабораторные опыты. В качестве протравителя использовали Иншур Перформ в 1%-й, 2%, 3%, 4% и 5%-й концентрации по препарату. В центр чашки Петри размещали чистую культуру гриба с питательной средой размером 5x5 мм. Затем на питательную среду в чашки Петри добавляли по 1 мл приготовленных растворов изучаемого нами препарата. Раствор распределяли равномерно по всей чашке. Чашки Петри помещали в хладотермостат с заданной температурой +22<sup>0</sup>С и экспозицией 10 суток. Опыт будет заложен в 10-кратной повторности. Линейный рост мицелия грибов измеряли на 5-е сутки в мм, а интенсивность спороношения грибов выявляли по общепринятой методике с помощью камеры Горяева.

В результате проведенных исследований установлено, что применение протравителя Иншур Перформ, сдерживало распространение мицелия исследуемых грибов по сравнению с контролем (таблица).

Таблица – Влияние протравителя Иншур Перформ на рост мицелия патогенных грибов чеснока.

Возбудитель заболевания	Диаметр мицелия на 5-е сутки, мм					
	1	2	3	4	5	Контроль
Изолят № 1 <i>Fusarium</i> spp.	23,4	13,5	10,8	9,0	8,1	41,0
Изолят № 2 – <i>Fusarium</i> spp.	38,7	21,6	19,8	13,5	9,0	62,5
<i>F. tricinctum</i>	6,3	4,5	3,6	0	0	38,0
<i>F. lansethiae</i>	0	0	0	0	0	37,5
<i>Penicillium</i> spp.	0	0	0	0	0	28,0

Наиболее эффективным было использование препарата против грибов рода *Penicillium* spp. и *Fusarium lansethiae*. Даже в 1%-й концентрации Иншур Перформ полностью подавлял развитие данных грибов в чистой культуре. Эффективность протравителя против других грибов рода *Fusarium* была ниже. Но по мере повышения концентрации препарата нарастание мицелия грибов снижалось.

Нами также было проведено изучение влияния фунгицида Иншур Перформ на интенсивность спороношения возбудителей гнилей чеснока.

Выявлено, что Иншур Перформ даже в 1%-й концентрации полностью препятствовал формированию конидий грибов *F. lansethiae* и *Penicillium* spp. В отношении гриба *F. tricinctum* выявлена следующая закономерность – препарат в 1-3%-й концентрации сдерживал образо-

вание спор. При дальнейшем повышении концентрации препарата наблюдалось полное отсутствие спор данного гриба. В отношении других грибов Иншур Перформ был менее эффективен.

Таким образом, в лабораторных условиях протравитель Иншур Перформ оказывает сдерживающее влияние на развитие патогенов, вызывающих гнили чеснока.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяченко, В. С. Болезни и вредители овощей и картофеля при хранении. – М.: Агропромиздат, 1985 – 192 с.
2. Ширко, Т. С., Харитонова, А. П., Косенок, В. Н. Особенности хранения лука и чеснока. – Мн.: БелНИИНТИ, 1981. – 12 с.

УДК 632.954

### **К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ИЗ ГРУППЫ ПРОИЗВОДНЫХ СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИНЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОПОЛКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Миренков Ю. А.**

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

Мировой опыт ведения сельскохозяйственного производства показывает, что при любой системе земледелия с самой высокой формой интенсификации невозможно обойтись без организованной и продуманной системы защиты растений как наиболее важного фактора, определяющего высокие урожаи. Растения остро нуждаются в сбалансированном питании, оптимальных условиях развития, а также защите от вредителей, болезней и сорняков.

В нашей стране в посевах сельскохозяйственных культур распространено более 300 видов сорных растений. Кроме того, многие сорняки (виды осота, ромашки, пикульника, горца) выработали за более 30-летний период применения гербицидов из группы хлорфеноксипроизводных резистентность к ним.

Решением проблемы устойчивых сорняков стало применение в стране новой группы гербицидов – производных сульфонилмочевины, которая превосходно справляется с уничтожением практически всех сорняков (за исключением мари белой на более поздних стадиях развития).

По объемам продаж в республике доминируют глифосатсодержащие гербициды, которые ежегодно применяются на сумму около

30 млн. долл. США, в то же время на 15-17 млн. долл. применяются гербициды для прополки кукурузы на основе римсульфулона и тифенсульфурон-метила [1].

Однако решение проблемы борьбы с сорной растительностью препаратами из группы производных сульфонилмочевины имеет ряд моментов, на которые следует обратить внимание производителей.

С момента начала активной разработки группы в 1980 г. все специалисты обращают внимание на то, что активное разложение (деградация) гербицидов группы идет на кислых почвах, которые хорошо прогреваются и увлажнены.

Исследования Ю. Я. Спиридонова (1994 г.) показали, что препараты, содержащие в своем составе хлорсульфурон (глин, ленок), обладают значительным последствием на двудольные культуры, особенно на почвах с рН выше 5,6, а также на только что произвесткованных почвах [2]. Это тем более важно, что средневзвешенная рН почв в нашей стране в настоящее время составляет 5,6.

Индикаторами на остаточные количества сульфонилмочевинных гербицидов являются люпин и рапс, которые наиболее подвержены гибели при последствии.

Обладая высокой биологической эффективностью (например, при применении Майстера Пауэр с максимальной нормой расхода в наших исследованиях в посевах кукурузы гибель сорняков составляла 100%) при малых нормах расхода, препараты группы подразумевают более тщательное контролирование дозирования, особенно гербицидов с граммовыми дозами. Этот момент следует учитывать при проведении манипуляций с мерными цилиндрами или стаканами при отмеривании необходимой нормы препарата. Все они проградуированы на вспушенный продукт, а специалисты, производя выравнивание или постукивая по стенкам мерных емкостей, неожиданно для себя могут произвести передозировку гербицида.

Крайне важно при переходе с культуры на культуру в сезон химической прополки посевов производить тщательную очистку машины для опрыскивания, так как, чем меньше норма расхода препарата, тем выше биологическая эффективность.

При этом после промывания емкости чистой водой рекомендуется повторно производить промывание 5-6%-м раствором гипохлорида натрия (25 г на 100 л воды) дважды. В случае отсутствия данного химиката можно использовать аммиак (30 г на 100 л воды) или кристаллическую соду (карбонат натрия) из расчета 250 г на 100 л.

Данные особенности при применении сульфонилмочевинных препаратов должны быть учтены в практике повседневной работы по химической прополке сельскохозяйственных культур, тем более что ежегодный мировой объем применения препаратов группы увеличивается, по оценкам западных экспертов, на 10% в ущерб широко применяемому хлорфеноксипроизводным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Анализ применения средств защиты растений в Республике Беларусь / С. В. Сорока, Е. А. Якимович // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 6. – С. 46-51.
2. Применение гербицидов – производных сульфонилмочевины в борьбе с сорной растительностью: рекомендации / Белорус. гос. с.-х. акад.; сост. Н. И. Протасов [и др.]. – Горьки, 2000. – 32 с.

УДК 635.21:634.811.98:632.952

### **ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА НРК-МИКРОГЕЛЬ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ**

**Михальчик В. Т.<sup>1</sup>, Широков С. Г.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – НИЦПР ИТМО НАН Беларуси

г. Гродно, Республика Беларусь

В Беларуси планируется увеличить урожайность картофеля до 300 ц/га, восстановив тем самым экспорт в Россию и другие страны до прежнего уровня. Одним из основных путей повышения продуктивности является применение оптимальных норм макро- и микроудобрений, препаратов стимулирующего действия, средств защиты растений. Для этого ученые УО «ГГАУ» совместно с сотрудниками НИЦПР ИТМО НАН Беларуси разработали препарат НРК-микродгель, сочетающий в себе все вышеперечисленные компоненты. Целью наших исследований было изучение эффективности применения этого препарата на картофеле.

Опыты проводили в 2012-2014 гг. на полях фермерского хозяйства «Горизонт» Мостовского района на картофеле сорта Бриз. НРК-микродгель применяли для обработки клубней перед посадкой и как внекорневую подкормку по листьям во время вегетации в фазу бутонизации. Семенные клубни кратковременно (до 1 минуты) замачивали в растворе или суспензии препаратов. По каждому варианту обрабатывали 200 клубней. Во время вегетации опытные деланки опрыскивали

НРК-микрогелем 10 л/га, расход рабочей жидкости 300 л/га, размер делянки 28 м<sup>2</sup>. Проводились все необходимые мероприятия, в т.ч. защитные обработки фунгицидами. Болезни учитывали по общепринятым методикам. Урожайность определяли методом ручной копки и последующим взвешиванием.

В результате проведенных наблюдений и исследований установлено, что обработка семенных клубней изучаемыми препаратами оказала положительное влияние на всхожесть клубней картофеля. В контроле она составила 91%. При использовании таких препаратов, как Престиж, НРК-микрогель количество всходов увеличилось на 2-5% (табл.). Как видно из таблицы, применение Престижа, НРК-микрогеля, особенно их смеси, способствовало весьма значительному увеличению числа стеблей на 1 га, что, несомненно, сказалось на сборе урожая.

Фактором повышения устойчивости является уменьшение поражения картофеля комплексом болезней. Проведенные учеты показали, что обработка клубней Престижем, НРК-микрогелем снизила степень развития ризоктониоза до 2,4-6,9% (в контроле 16,3%). Значительно уменьшилось развитие альтернариоза. По этому показателю лучшим оказался НРК-микрогель, особенно при обработке семян и опрыскивании вегетирующих растений. Объясняется это содержанием в препарате микроэлементов, в т.ч. меди. Наблюдается положительная корреляционная зависимость между степенью поражения ризоктониозом и альтернариозом. Как видно из таблицы, иммунизирующее действие изучаемых препаратов сохранилось и во время вегетации. Развитие альтернариоза уменьшилось на 3,0-8,1% по сравнению с контролем.

Таблица – Влияние предпосадочной обработки клубней и внекорневой подкормки на всхожесть, урожайность и степень поражения болезнями (сорт Бриз, среднее за 2012-2014 гг.)

Вариант	Всхожесть, %	Количество стеблей, тыс. шт/га.	Развитие ризоктониоза, %	Развитие альтернариоза, %	Урожайность, ц/га
Контроль	91	164,6	16,3	20,5	349
Престиж, 0,7л/т	93	189,4	2,4	13,4	391
НРК-микрогель, 5л/т	93	183,9	6,9	17,5	374
Престиж, 0,5 л/т + НРК-микрогель, 5 л/т	95	194,0	2,7	14,1	412
Престиж, 0,5л/т + НРК-микрогель 5,0л/т + 10,0л/га	96	198,3	2,6	12,4	426
НСР 05					26,8

Уборка и учет урожая показали, что наибольшая урожайность получена в варианте с предпосадочной обработкой препаратами Пре-

стиж и НРК-микродель в сочетании с внекорневой подкормкой НРК-микродельем во время вегетации. Прибавку урожайности можно объяснить повышением всхожести в результате уменьшения гибели всходов от болезней, стимулированием роста, снижением поражения болезнями во время всходов и в период вегетации.

Таким образом, обработка НРК-микродельем семенных клубней перед посадкой и ботвы во время вегетации повышает устойчивость растений к комплексу болезней и способствует получению прибавки урожайности на 42-77 ц/га.

УДК: 632.934:632.7:633.31/37

## **ОБРАБОТКА СЕМЯН ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ИНСЕКТИЦИДНЫМ ПРОТРАВИТЕЛЕМ – ВАЖНЫЙ ПРИЕМ В ЗАЩИТЕ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

**Мышкевич Е. А., Немкевич М. Г.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Проростки и всходы растений люпина и гороха являются уязвимыми к повреждению зернобобовых культур фитофагами, в результате проведенных исследований установлено, что предпосевная обработка семян препаратами инсектицидного действия является наиболее эффективным приемом защиты от фитофагов.

Исследования по оценке препаратов для предпосевной обработки семян инсектицидного действия в защите зернобобовых культур от вредителей проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2012 г. в посевах гороха посевного сорта Миллениум, в 2013 г. – люпина узколистного разных по скороспелости сортов, в 2014 г. – люпина белого сорта Амиго в КСУП «СГЦ «Западный» Брестского района согласно методике полевых испытаний. С этой целью применяли препарат из химического класса неоникотиноиды, содержащий действующее вещество *имидаклоприд*, 600 г/л (Пикус, КС).

Численность долгоносиков в посевах гороха посевного в контроле составила 12,7 шт./м<sup>2</sup> (ЭПВ для семенных посевов 8-20 жуков/м<sup>2</sup>). На фоне данной численности эффективность варианта с применением Пикуса, КС в норме расхода 0,5 л/т составила 73,6-100%, в норме 1,0 л/т – 80,0-100%. Данный прием позволил получить урожайность зерна 26,3-26,4 ц/га. Сохраненный урожай был статистически достоверен и составил 4,6-4,7 ц/га. В ходе исследований установлено, что при-

менение препарата Пикус, КС в максимальной норме расхода (1,0 л/т) снижает энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожести растений на 1,0-4,7% по отношению к контролю без обработки препаратом Пикус, КС.

В условиях вегетации 2013 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» проведена оценка эффективности инсектицида Пикус, КС также на разных по скороспелости сортах люпина узколистно-го: Першацвет (скороспелый), Миртан (среднеспелый) и Кармавы (позднеспелый). Под действием препарата отмечено снижение поврежденности растений проволочниками соответственно по сортам на 84,8-85,0-83,8%, численности трипсов на всех сортах в конце стеблевания – на 84,6-86,7-85,7%. Сохраненный урожай зерна за счет снижения вредоносности проволочников и трипсов составил 4,0-4,6 ц/га.

В ходе наблюдений за фенологией люпина узколистного установлено, что обработка семян препаратом инсектицидного действия Пикус, КС в норме расхода 0,5 л/т не влияла на развитие люпина и образование бактериальных клубеньков.

В производственном посеве люпина белого в вариантах, где сев проводился семенами, обработанными исследуемым протравителем, поврежденность растений проволочниками снизилась на 78,5%, численность трипсов в конце стеблевания – на 80,1%. Сохраненный урожай зерна при снижении вредоносности проволочников и трипсов составил 2,2 ц/га или 12,2% по отношению к контролю.

Таким образом, обработка семян гороха препаратом инсектицидного действия Пикус, КС является эффективным способом защиты гороха посевного от клубеньковых долгоносиков, люпина узколистно-го и белого – от проволочников и в период вегетации от трипсов, что исключает проведение опрыскивания инсектицидами во время всходов гороха посевного и бутонизации люпина узколистного и белого.

В результате проведенных исследований установлено, что экологическую безопасность мероприятий по защите гороха и люпина от доминантных вредителей можно повысить за счет предпосевной обработки семян препаратами инсектицидного действия.

#### ЛИТЕРАТУРА

Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскицидов, родентициднов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л.И. Трешко. – Прилуки, 2009. – 319 с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Нехведович С. И.

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Масличный лён – сравнительно новая культура на полях Беларуси, возделываемая на площади до 3 000 га. Несмотря на перспективность данной культуры, средняя урожайность маслосемян по республике в последние годы не превышает 6,2 ц/га. Одна из причин недобора урожая – высокая инфицированность семян фитопатогенной микрофлорой. Наиболее эффективным приемом защиты от семенной инфекции считается предпосевное протравливание семян. Учитывая пищевую и биологическую ценность льняного масла, для получения экологически чистой продукции целесообразно использовать биологические препараты, позволяющие не только обеспечить защиту растений от фитопатогенной микрофлоры, но и способствовать улучшению посевных качеств семян, повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды, увеличению урожайности [2].

В связи с этим целью работы была оценка защитного и ростостимулирующего действия отечественных биологических препаратов при предпосевной обработке семян льна масличного.

Исследования проводили в лабораторных и полевых условиях в 2013 г. на базе РУП «Институт защиты растений». Фитоэкспертизу семян льна масличного осуществляли биологическим методом (анализ во влажной камере и на питательной среде). Оценку зараженности семян комплексом возбудителей болезней проводили в соответствии с межгосударственным стандартом [1].

В исследованиях использовали биопрепараты на основе грибов-антагонистов: Триходермин-БЛ – на основе штамма *Trichoderma viride* Т 13-82 с нормой расхода 5 кг/т и Фунгилекс, Ж – на основе штамма *Trichoderma* sp. D-11 с нормой расхода 2,5 л/т. В контроле предпосевную обработку семян не проводили.

Полевые эксперименты проводили согласно методике полевых испытаний [3] на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Агротехнические условия проведения испытаний – общепринятые для данной зоны.

Результаты фитоэкспертизы показали, что семенная инфекция льна масличного представлена в основном грибами родов *Alternaria* (84,5%) и *Penicillium* (8,5%): общая инфицированность семян достигала 96,5%. Предпосевная обработка биологическими препаратами Фунгилекс, Ж и Триходермин-БЛ позволила снизить общую инфицированность семян по сравнению с вариантом без обработки на 23,0 и 30,0% соответственно. Биологическая эффективность изучаемых препаратов по снижению зараженности семян грибной инфекцией составила 23,8 и 31,1% соответственно.

С момента появления всходов льна масличного вели систематическое наблюдение за развитием фитопатологической ситуации. Антракноз был отмечен в макростадию льна – развитие листьев (стадия ВВСН – 17). В варианте без предпосевной обработки распространенность антракноза достигала 49,0%, при развитии болезни 20,0%. В вариантах с применением биологических препаратов Триходермин-БЛ и Фунгилекс, Ж распространенность болезни не превышала 30,0 и 36,0% при развитии болезни 10,0 и 14,7% соответственно. Биологическая эффективность препарата Триходермин-БЛ в отношении антракноза составила 50,0%, препарата Фунгилекс, Ж – 26,5%.

Таким образом, показано, что предпосевная обработка семян льна масличного биологическими препаратами Триходермин-БЛ (5 кг/т) и Фунгилекс, Ж (2,5 л/т) способствует снижению инфицированности семян, улучшению посевных качеств и сдерживанию развития антракноза в период вегетации культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями.
2. Лен масличный – культура перспективная / В. М. Лукомец [и др.]; Всерос. науч.-исслед. ин-т масличных культур, Всерос. науч.-исслед. ин-т льна. – М., 2013. – 20 с. – (Прилож. к журн. «Защита и карантин растений». – 2013 – №2).
3. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж: Несвиж.укруп. тип. им. С. Будного, 2007. – 448 с.

УДК 633.11:324:632,954(476.6)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕСЕННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Олецкая И. Л., Брукиш Т. П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Среди факторов, обеспечивающих получение высоких урожаев зерна озимой пшеницы, важное значение имеют меры, направленные на создание оптимального фитосанитарного состояния в агроценозах. Высокий уровень потенциальных и реальных потерь урожая данной культуры связан с вредоносностью сорняков, которая усиливается после сложной перезимовки озимой пшеницы, когда посевы ослаблены и изрежены. Среди всех пестицидов в нашей стране первое место по объёму применения занимают гербициды, поэтому проблема совершенствования технологии их использования в растениеводстве имеет большое народнохозяйственное значение. Исходя из изложенного выше, целью наших исследования явилось определение эффективности весеннего применения гербицидов в посевах озимой пшеницы.

Полевые опыты закладывались в 2013-2014 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» на сорте озимой пшеницы Ядвися. Почва опытного участка агродерново-подзолистая, связносупесчаная. По агрохимическим показателям обеспеченность гумусом – 1,75%, рН в КСІ – 6,0, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 247 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 180 мг/кг. Подвижных форм меди – 1,0 МНСІ – 1,8 мг/кг, цинка – 2,3 мг/кг, обменного марганца – 1,0 НСІ, водорастворимого бора – 0,35 мг/кг. Предшественником был озимый рапс. Исследования по оценке эффективности применения гербицидов проводились по методикам, общепринятым в гербологии.

Опыты закладывались по следующей схеме:

1. Контроль – без прополки
2. Алистер 0,7 л/га (стадия 29)
3. Гусар Турбо 0,1 л/га(стадия 29)
4. Секатор турбо 0,075 + Атрибут 0,06 (стадия 29)

В посевах озимой пшеницы под влиянием указанных выше гербицидов численность сорняков и их масса существенно изменялись (таблица). Было установлено, что Алистер 0,7 л/га; Гусар Турбо 0,1 л/га и Секатор турбо 0,075 л/га + Атрибут 0,06 л/га применены в 29 стадию культуры, снизили численность сорняка на 95,6%; 81,9%; 59,8%, а их вегетативную массу на 95,7%; 94,5%; 92,5% соответственно.

Таблица – Эффективность гербицидов в посевах озимой пшеницы

Вариант	Количество сорняков, шт./м <sup>2</sup>	Снижение численности, % к контролю	Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Снижение массы сорняков, % к контролю
Контроль	503	-	497	-
Алистер 0,7 л/га	22	95,6	21	95,7
Гусар Турбо 0,1 л/га	91	81,9	27	94,5
Секатор турбо 0,075 л/га +Атрибут 0,06 л/га	202	59,8	37	92,5

В варианте Секатор турбо 0,075 л/га + Атрибут 0,06 л/га численность сорняков через месяц после применения препаратов оставалась довольно высокой (биологическая эффективность 59,8%), однако эти сорные растения уже не представляли опасности для культуры, так как они прекратили свой рост (стоп-эффект) и наблюдалось резкое снижение их массы по сравнению с контролем – 92,5%. Кроме того, снижение показателя эффективности указанных препаратов в основном зависело от одного вида сорняка – фиалки полевой.

Наиболее устойчивыми к Алистеру и Гусару были фиалка полевая, пырей ползучий, дрёма белая, аистник цыкутный; к баковой смеси Секатор турбо + Атрибут – фиалка полевая, дрёма белая, аистник цыкутный, звездчатка средняя. Для баковой смеси Секатор турбо + Атрибут проблемным видом оказалась фиалка полевая, которая всходила в основном с осени, перезимовала и к моменту обработки имела мощную разветвлённую корневую систему и хорошо развитую вегетативную часть, способную устоять против данных препаратов.

Таким образом, для весенней прополки посевов пшеницы можно рекомендовать применение Алистера 0,7 л/га; Гусара Турбо 0,1 л/га, что снизит численность сорняка на 95,6%; 81,9%; а их вегетативную массу на 95,7%; 94,5% соответственно. Для достижения «стоп-эффекта» возможно использовать баковую смесь препаратов Секатора турбо 0,075 л/га + Атрибут 0,06 л/га, что незначительно снизит численность сорняков – 59,8%, однако в сильной степени затормозит накопление их вегетативной массы – 92,5%.

**СОВМЕСТИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПЕСТИЦИДОВ,  
ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ,  
В БАКОВЫХ СМЕСЯХ**

**Папсуев А. В.**

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

Несмотря на то, что в наше время на рынке достаточно широко представлены комплексные препараты (заводские смеси, содержащие несколько действующих веществ), баковые смеси не утратили своей актуальности. Цель опыта заключалась в изучении совместимости новых гербицидов и агрохимикатов, применяемых в посевах кукурузы на зерно.

Лабораторные опыты по физико-химической совместимости проведены в 2014 г. на кафедре защиты растений УО «БГСХА» по методике, предложенной Самойловым и др. и Хайбуллиным [1, 2].

При оценке физико-химических параметров растворов с использованием препаратов в чистом виде необходимо отметить, что наличие осадка отмечалось только через 24 ч в вариантах Майстер Пауэр, МД, 1,0 л/га; АG-ST1-500, СК, 1,8 л/га и Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га и имело слабое значение.

Поверхностное натяжение (дин/см) колебалось на протяжении суток наблюдений и снижалось у пестицидов Майстер Пауэр, МД, 1,0 л/га; АG-ST1-500, СК, 1,8 л/га; Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га; Санкор, ВДГ, 0,25 кг/га; Аденго, КС, 0,3 л/га, а также у удобрения КАС.

Кислотность также несколько снижалась у препаратов АG-ST1-500, СК; Майстер Пауэр, МД; Децис Экстра, КЭ и удобрения КАС. У остальных гербицидов к концу суток она немного возрастала.

Рассматривая показатель поверхностного натяжения, можно отметить, что варианты КАС<sub>32</sub>, 10 л/га; Титус, с.т.с., 50 г/га и Санкор, ВДГ, 0,25 кг/га имеют поверхностное натяжение, близкое по значению к дистиллированной воде (72,53 дин/см). В вариантах с Аденго, КС, 0,3 л/га и АG-ST1-500, СК, 1,8 л/га поверхностное натяжение меньше по сравнению с дистиллированной водой и составляет от 62,3 до 66,2 дин/см у первого, от 58,6 до 60,7 – у второго препарата. Наименьшим поверхностным натяжением обладает препарат Майстер Пауэр, МД, 1,0 л/га. Через отрезок времени 20 мин данный показатель составил 33,7 дин/см и с течением времени уменьшался, через 24 ч был равен 27,9 дин/см, что говорит о повышении смачивающей способности данного препарата с течением времени.

Кислотность гербицида Майстер Пауэр, МД, 1,0 л/га изменилась с течением времени в сторону подщелачивания на 0,03. У агрохимиката КАС<sub>32</sub>, 10 л/га наблюдалась та же тенденция, величина сдвига равнялась 0,34 единицы. В вариантах AG-ST1-500, СК, 1,8 л/га и Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га также наблюдалось снижение кислотности на 0,06 и 0,18 соответственно. Повышение кислотности через 24 ч наблюдений отмечалось у гербицидов Титус, с.т.с., 50 г/га – на 0,55; Санкор, ВДГ, 0,25 кг/га – с 7,38 до 7,81. В растворе гербицида Аденго, КС, 0,3 л/га изменение кислотности было незначительным и составило 0,02.

Наиболее вредоносным объектом в посевах кукурузы является шведская муха, а сроки ее заселения могут совпадать со сроками обработки против сорной растительности, по этой причине мы проводили проверку баковой смеси совместно с инсектицидом Децис экстра.

Осадок появился в слабой степени через 24 ч в вариантах Санкор, ВДГ, 0,25 кг/га + КАС<sub>32</sub>, 10 л/га + Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га и Аденго, КС, 0,3 л/га + КАС<sub>32</sub>, 10 л/га + Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га. Также через 24 ч в средней степени осадок присутствовал в варианте AG-ST1-500, СК, 1,8 л/га + КАС<sub>32</sub>, 10 л/га + Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га. У остальных вариантов образование осадка не наблюдалось.

Поверхностное натяжение заметно снизилось у всех смесей (по сравнению с вариантами, в которых препараты изучались в чистом виде), за исключением варианта Майстер Пауэр, МД, 1,0 л/га + КАС<sub>32</sub>, 10 л/га + Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га, где наблюдалось увеличение на 0,6 через 20 мин, 7,3 – через 4 ч и 4,8 через – 24 ч. Величина снижения поверхностного натяжения колебалась от 28 у варианта AG-ST1-500, СК, 1,8 л/га + КАС<sub>32</sub>, 10 л/га + Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га до 40 у смеси Титус, с.т.с., 50 г/га + КАС<sub>32</sub>, 10 л/га + Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га. Это свидетельствует о гораздо лучшей смачивающей способности баковых смесей (гербицид + КАС + инсектицид) по сравнению с эталонными растворами. С течением времени поверхностное натяжение баковых смесей практически не изменялось, колебания составляли от 1 до 3.

Кислотность, в сравнении с эталонными растворами, имела сдвиг в сторону щелочной среды у всех испытуемых вариантов. Максимальный сдвиг отмечен в варианте Майстер Пауэр, МД, 1,0 л/га + КАС<sub>32</sub>, 10 л/га + Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га – на 1,2; минимальный – у смеси AG-ST1-500, СК, 1,8 л/га + КАС<sub>32</sub>, 10 л/га + Децис Экстра, КЭ, 0,1 л/га. Из этого следует, что баковые смеси (гербицид + КАС + инсектицид) по сравнению с эталонными растворами подщелачивают реакцию среды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Проверка физической совместимости средств химизации в баковых смесях: рекомендации / Л. Н. Самойлов [и др.]. – М.: Нива России, 1992. – 39 с.
2. Хайбуллин, А. И. Физико-химические аспекты совмещения агрохимикатов / А. И. Хайбуллин // Защита растений. – Минск: Асобны Дах, 1998. – С. 135-141. (Сб. науч. тр. / БелНИИЗР; вып. 22).

УДК 635.13: [631.811.98 + 632.952]

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА *ОНИС*, КЭ ПРОТИВ БУРОЙ ЛИСТОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ**

**Попов Ф. А., Волчкевич И. Г.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Морковь – один из самых распространенных столовых корнеплодов в Беларуси. Доля её посевной площади в структуре овощных культур достигает 13-15%. Средний урожай корнеплодов моркови составляет 350-400 ц/га. Получение более высокого урожая лимитируется вредными организмами, в т.ч. и болезнями, среди которых бурая листовая пятнистость (альтернариоз) может вызывать его потери более 20%. Ассортимент фунгицидов в борьбе с болезнью невелик, поэтому появление новых препаратов в защите культуры от альтернариоза следует рассматривать как положительный фактор.

Испытания нового фунгицида Онис, КЭ (д.в. – дифеноконозол, 250 г/л.) против бурой листовой пятнистости моркови проводились нами в течение двух лет. Регламент применения препарата предусматривал однократное опрыскивание посевов при появлении первых признаков болезни с нормой расхода 0,5 л/га, рабочей жидкости – 300 л/га. В качестве эталона был взят Квадрис, СК – 0,8 л/га.

Как правило, проявление бурой листовой пятнистости наблюдается в августе, а дальнейшее её развитие определяется погодными условиями, особенно во второй половине вегетации. В годы исследований инфекционный фон в посевах моркови вызывал депрессивное и умеренное развитие болезни. Степень поражения растений моркови находилась в пределах от 22,0 до 36,0%.

Обработка посевов культуры препаратами снижала частоту встречаемости бурой листовой пятнистости. Данные учета развития болезни показывают, что биологическая эффективность фунгицида Онис, КЭ против альтернариоза составляет 68,3-69,1%. В варианте, где применяли Квадрис, СК, который был взят за эталон, показатель био-

логической эффективности составил 60,9-67,3%. Снижение пораженности листового аппарата моркови бурой листовой пятнистостью оказывало положительное влияние на урожайность культуры. Так, урожайность корнеплодов моркови столовой в варианте с применением фунгицида Онис, КЭ в годы исследований составила 365,2-418,4 ц/га, в то время как в эталонном варианте – 352,8-405,4 ц/га при урожайности в контроле 291,8-366,2 ц/га (НСР<sub>05</sub> – 34,3-36,3). При этом наблюдалось повышение товарности продукции, а именно: выход стандартных корнеплодов в опытных партиях находился в пределах от 63,0 до 72,0% (Онис, КЭ) и от 65,0 до 68,0% (Квадрис, СК) против 53,0-56% в контроле (таблица).

Таблица – Влияние фунгицида Онис, КЭ на развитие бурой листовой пятнистости и урожайность моркови столовой (опытное поле РУП «Институт защиты растений» Минский район, сорт Карлена, 2013-2014 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	R	БЭ	Урожайность, ц/га	Хозяйственная эффективность, %
2013 год					
Онис, КЭ	0,5	11,1	68,3	418,4	12,4
Квадрис, СК (эталон)	0,8	13,7	60,9	405,4	9,7
Контроль	-	35,0	-	366,2	-
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	34,3	-
2014 год					
Онис, КЭ	0,5	6,8	69,1	365,2	20,1
Квадрис, СК (эталон)	0,8	7,2	67,3	352,8	17,3
Контроль	-	22,0	-	291,8	-
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	36,3	-

*Примечание: R – развитие болезни, %; БЭ – биологическая эффективность*

Оценка хозяйственной эффективности при применении препарата Онис, КЭ также свидетельствует о его высоком фунгицидном эффекте и влиянии на урожайность культуры. Её показатель в данном варианте в течение двух лет составил 12,4-20,1%, в то время как в эталонном варианте – 9,7-17,3%.

Таким образом, проведенные в течение двух лет испытания фунгицида Онис, КЭ на моркови столовой позволили установить, что однократная обработка посевов культуры препаратом с нормой расхода 0,5 л/га снижает развитие бурой листовой пятнистости (альтернариоза) на 68,3-69,1% и обеспечивает получение потенциальной прибавки урожая корнеплодов от 52,2 до 73,4 ц/га. В эталонном варианте эти показатели составили 39,2-61,0 ц/га.

УДК 633.63:632.25:632.951.2 (476.6)

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПЕСТИЦИДА «БЕТАПРОТЕКТИН», Ж В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Просвиряков В. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Любая система защиты сельскохозяйственных культур должна экономически обосновываться. Любой технологический прием заслуживает внимания лишь тогда, когда он экономически оправдан. Стоимость сохраненной продукции корнеплодов сахарной свёклы должна покрывать дополнительные затраты на проведение того или иного защитного мероприятия. В связи с этим целью нашей работы явилось определение экономической эффективности применения биопестицида «Бетапротектин», Ж против кагатной гнили сахарной свеклы в производственных условиях.

Производственные испытания эффективности действия препарата в сезоне хранения 2013-2014 гг. проводили на кагатах ОАО «Городейский сахарный комбинат». Для применения биопестицида на буртоукладочную машину был установлен аэрозольный опрыскиватель. Норма расхода биопестицида – 0,5 л/т корнеплодов. В результате было обработано 700 тонн свекломассы. Контролем служила сахарная свекла из этих хозяйств, прошедшая через БУМ, но не обработанная препаратом. Анализ образцов был проведен через 60 суток после закладки на хранение при разборке кагата. Биологическую и хозяйственную эффективность препарата рассчитывали по общепринятым в защите растений методикам [2]. Вредоносность заболевания рассчитывали по разработанной нами методике, утвержденной на Научно-техническом совете УО «ГГАУ» [1]. Общее содержание сахара в снятых с хранения корнеплодах подсчитывалось по следующей формуле, предложенной Д. Шпаром [3]. Дополнительный сбор сахара, в результате проведенных защитных мероприятий, рассчитан по следующей формуле:

$$ДС = ((СМд \times ОССо) + СМк \times (ОССо - ОССк)) \div 100,$$

где ДС – дополнительный сбор сахара, кг;

СМд – дополнительно сохраненная свекломасса, кг;

индекс о – опыт; к – контроль

Расчет прибыли, дополнительного чистого дохода, окупаемости проводили по общепринятым в экономическом анализе формулам.

Расчеты экономической эффективности применения биопестицида «Бетапротектин», Ж против кагатной гнили корнеплодов сахарной свеклы при хранении в ОАО «Городейский сахарный комбинат» представлены в таблице.

Таблица – Экономическая эффективность применения биологического пестицида «Бетапротектин», Ж против кагатной гнили корнеплодов сахарной свеклы при хранении в условиях ОАО «Городейский сахарный комбинат», 2014 г.

Показатели	Единица измерения	Обработка биопестицидом «Бетапротектин»	
		ожидаемый эффект	фактический эффект
Обработано корнеплодов	тонн	700	700
Хозяйственная эффективность	%	5,7	8,2
Всего сохранено свекломассы	тонн	527,8	575,1
Дополнительно сохранено свекломассы	тонн	38,2	47,3
Сахаристость	%	16,1	16,41
ОСС	%	13,7	14,01
Дополнительно полученный сахар	тонн	8,63	11,2
Стоимость 1 т сахара (за вычетом торговой надбавки 15,2%)	млн. руб	7,8	7,8
Прибыль (стоимость дополнительно полученного сахара)	млн. руб.	67,3	87,1
Стоимость обработки препаратом	млн. руб.	13,4	13,4
Затраты на подвоз, подогрев, обработку биопрепаратом, электроэнергия, ГСМ, зарплата и т.д.	млн. руб.	7,1	7,1
Всего дополнительных затрат.	млн. руб.	20,5	20,5
Чистый доход всего	млн. руб.	46,8	66,6
Чистый доход с 1 тонны	тыс. руб/т	66,9	95,14
Окупаемость проведения защитного мероприятия	раз	2,28	3,25

*Примечание – Расчет проведен в белорусских рублях в ценах 2014 г.*

Установлено, что защита корнеплодов сахарной свеклы биопрепаратом является экономически целесообразным приемом. В условиях ОАО «Городейский сахарный комбинат» использование биопестицида «Бетапротектин», Ж позволило получить 95,14 тыс. руб./т хранящихся корнеплодов, что окупило затраты, связанные с защитой корнеплодов в 3,25 раз. Внедрение в производство отечественного биопестицида «Бетапротектин», Ж даст возможность получить экологически чистую продукцию и снизить валютные затраты на приобретение импортных препаратов для защиты корнеплодов от кагатной гнили.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по оценке поражения корнеплодов сахарной свеклы кагатной гнилью при хранении: методические указания / А. В. Свиридов, В. В. Просвираков. – Гродно, 2009. – 10 с.
2. Поляков И. Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур / И. Я. Поляков, М. П. Персов, В. А. Смирнов. – Л.: Колос, 1984. – 318 с.
3. Шпаар, Д. Сахарная свекла (Выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаар. – Мн.: ЧУП «Орех», 2004. – 326 с.

УДК 632.951:635.63:631.544

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ИНСЕКТИЦИДА ПЛЕНУМ, ВДГ ПРОТИВ БАХЧЕВОЙ ТЛИ И ТАБАЧНОГО ТРИПСА НА КУЛЬТУРЕ ОГУРЦА ЗАКРЫТОГО ГРУНТА**

**Романовский С. И., Прищепя И. А.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

В условиях закрытого грунта, под воздействием абиотических и биотических факторов, на культуре огурца формируются специфические группировки вредных членистоногих. Ведущее положение среди них занимают комплексы паутиных клещей (*Tetranychidae*), трипсов (*Thysanoptera*), тлей (*Aphididae*), белокрылок (*Aleyrodidae*) [4]. Из растительноядных фитофагов (консументов) особенно вредоносны обыкновенный паутиный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.), табачный (*Thrips tabaci* Lind.) и западный цветочный (*Frankliniella occidentalis* Pergande) трипсы, белокрылка тепличная (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), бахчевая тля (*Aphis gossypii* Glov.) [5].

В настоящее время наряду с биологическим методом защиты в тепличных комбинатах повсеместно применяются химическую защиту. Наиболее перспективными для применения в закрытом грунте являются препараты, характеризующиеся низкой нормой расхода, безопасной формуляцией, слабой персистентностью, а также селективным действием по отношению к насекомым-опылителям, акарифагам и энтомофагам [1, 2]. Этим требованиям отвечает новый системный инсектицид пленум, ВДГ действующее вещество которого – пиметрозин обладает высокой кишечной и контактной активностью против тлей, трипсов и белокрылки тепличной.

Ранее пленум, ВДГ (пиметрозин, 500 г/кг) был рекомендован нами для применения на культуре огурца закрытого грунта против белокрылки тепличной. С целью расширения спектра применения препарата проведены исследования по определению его эффективно-

сти против бахчевой тли и табачного трипса в посадках огурца по общепринятой методике, рекомендованной для проведения испытаний инсектицидов [3]. Агрометеорологические условия проведения опытов соответствовали технологическим требованиям закрытого грунта.

Исследования по определению биологической эффективности инсектицида пленум, ВДГ против бахчевой тли (*Aphis gossypii* Glov.) проведены на культуре огурца F<sub>1</sub> Кураж закрытого грунта. Норма расхода препарата – 0,3 и 0,4 кг/га (0,03 и 0,04% раствор рабочей жидкости). Кратность обработок – 2-кратно с интервалом 7 дней. Вариант сравнения (эталон) – конфидор экстра, ВДГ (имidakлоприд, 700 г/кг) с нормой расхода 0,1 кг/га (0,01% раствор рабочей жидкости).

Установлено, что гибель фитофага под влиянием инсектицида пленум, ВДГ в норме расхода 0,3 кг/га на 3-й день после 2-кратной обработки составила 98,8%, на 7-е и 14-е сутки – 100%. При увеличении нормы расхода препарата до 0,4 кг/га полная гибель бахчевой тли отмечена на 7-е сутки после 1-кратной обработки. Биологическая эффективность препарата конфидор экстра, ВДГ (эталон) варьировала в зависимости от кратности обработок и даты учета от 86,3 до 100%. Необходимо отметить, что общая численность популяции бахчевой тли в контрольном варианте за период проведения эксперимента увеличилась с 37,4 до 125,7 особей/лист.

В 2014 г. нами проведены исследования по определению эффективности препарата пленум, ВДГ против табачного трипса (*Thrips tabaci* Lind.) на посадках огурца F<sub>1</sub> Мирабелл в норме расхода 0,6 кг/га (0,06% раствор рабочей жидкости). Наибольшая биологическая эффективность инсектицида по отношению к трипсам (89,0%) отмечена на 14-й день после 2-кратной обработки, то есть испытанный инсектицид обладает продолжительным защитным последствием на популяцию филлофага.

Обобщая полученные данные по биологической эффективности нового инсектицида пленум, ВДГ необходимо отметить, что данный препарат обладает четко выраженными афицидными свойствами и высокой эффективностью по отношению к популяции бахчевой тли, а также пролонгирующим действием против имагинальной и личиночной стадий табачного трипса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахатов, А. К. Огурцы и томаты в теплицах: прилож. к журн. «Защита и карантин растений» / А. К. Ахатов. – 2011. – № 2. – С. 69-114.
2. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба) / А. К. Ахатов [и др.]; под ред. А. К. Ахатова, С. С. Ижевского. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 307 с.

3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. Л. И. Трешко. – Несвиж, 2009. – 320 с.
4. Прищепа И. А. Факторы, влияющие на формирование консортных систем биотопов огурца закрытого грунта / И. А. Прищепа // Овощеводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т овощеводства». – Минск, 2014. – Т. 22. – С. 168-174.
5. Ткаленко Г.М. Шкідливий ентомокомплекс овочевих культур у закритому ґрунті / Г.М. Ткаленко // Карантин і захист рослин. – 2013. – № 4. – С. 10-12.

УДК 633.63:632.952(476)

## **ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ РАСТЕНИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ФУНГИЦИДОМ КАГАТНИК НА СОХРАННОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ**

**Свиридов А. В., Зенчик С. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Российскими учеными выявлена высокая эффективность обработки сахарной свеклы препаратом Кагатник, ВРК во время вегетации растений на сохранность корнеплодов. Опрыскивание растений препаратом в период вегетации снижает количество гнилей в 2 раза, причем отмечено повышение содержания сахаристости корнеплодов на 0,43% («У гнили нет шансов», 2014). В 2014 г. в условиях Гродненской области были проведены подобные исследования.

Опыты по изучению эффективности применения фунгицида Кагатник, ВРК проводили на опытном поле УО «ГГАУ» на гибриде Нэнси. Технология возделывания сахарной свеклы соответствовала отраслевому регламенту. Отобранные после уборки корнеплоды были пропущены через укладочную машину и затарены в нейлоновые сетки. Опыты заложены в 4-кратной повторности 16.10.2014 г. в кагат № 21 ОАО «Скидельский сахарный комбинат» по методике, разработанной А. В. Свиридовым, В. В. Просвиряковым (2014). Снятие результатов опыта проводили после разборки кагатов 12.06.2015 г. Распространенность и развитие заболевания вычисляли по общепринятым в фитопатологии формулам. Технологические качества корнеплодов определяли в сырьевой лаборатории ОАО «Скидельский сахарный комбинат». Погодные условия были в целом благоприятны для роста и развития растений свеклы, не способствовали заражению растений в период вегетации, но сложившаяся теплая погода в октябре-декабре способствовала интенсивному развитию кагатной гнили на корнеплодах.

В результате исследований установлено, что распространенность кагатной гнили в вариантах опыта колебалась от 86,4% до 100%. В меньшей степени кагатная гниль была отмечена в варианте опыта при опрыскивании корнеплодов фунгицидом Кагатник, ВРК перед закладкой их на хранение и составила 86,4% при развитии заболевания – 26,3%. В варианте без применения фунгицида эти показатели были на уровне 100% и 48,1% соответственно. Выявлено, что опрыскивание растений сахарной свеклы в период вегетации культуры за 2 и 4 недели до уборки корнеплодов оказывает сдерживающее влияние на развитие кагатной гнили при хранении корнеплодов. Развитие заболевания в этих вариантах опыта снизилась на 18,7-8,5% по сравнению с вариантом, где фунгицид во время вегетации не применялся. Биологическая эффективность применения фунгицида Кагатник, ВРК колебалась от 17,0% до 46,6%. Более эффективным было использование препарата перед закладкой корнеплодов на хранение – 46,6%. Достаточно эффективным оказалось и применение фунгицида Кагатник во время вегетации за 2 и 4 недели до уборки корнеплодов. После снятия корнеплодов с хранения биологическая эффективность в этих вариантах составила 38,3% и 17,0% соответственно.

Обработка растений во время вегетации культуры фунгицидом Кагатник, ВРК и перед закладкой корнеплодов на хранение приводит к сохранению сахаристости на 0,46-0,95%. Доказано, что опрыскивание растений фунгицидом во время вегетации культуры приводит не только к снижению развития гнилей корнеплодов во время хранения, но и улучшает их сахаристость. Так, в варианте с опрыскиванием вегетирующих растений за 2 недели до уборки установлено увеличение сахаристости корнеплодов на 0,59%, а за 4 недели до уборки – на 0,46% по сравнению с вариантом без применения фунгицида в период вегетации.

Результаты испытаний фунгицида Кагатник, ВРК с нормой расхода 2 л/га во время вегетации за 2 и 4 недели до уборки урожая свидетельствуют о том, что данный препарат показал достаточно высокую биологическую и хозяйственную эффективность против гнилей сахарной свеклы во время хранения корнеплодов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. У гнили шансов нет // Сахарная свекла. – 2014. - № 6. – С. 24-25.
2. Регистрационные испытания фунгицидов и биологических препаратов против кагатной гнили корнеплодов сахарной свеклы : практические рекомендации / А. В. Свиридов, В. В. Просвираков. – Гродно : ГГАУ, 2014. – 9 с.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Скерсь В. Т., Брукиш Д. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время кукуруза является основной культурой, обладающей достаточно высоким биологическим потенциалом урожайности. Увеличение производства зерна является важнейшей задачей и на сегодняшний день, и на дальнейшую перспективу. Однако в производственных условиях сорные растения препятствуют получению максимальных и качественных урожаев. Зачастую причиной увеличения их вредоносности являются нарушения в технологии возделывания и системе защиты культуры. Поэтому неотъемлемой частью технологии возделывания кукурузы в производстве является своевременная защита от сорняков.

На основании сказанного выше нами была сформулирована следующая цель исследования: изучить биологическую и хозяйственную эффективность применения гербицидов в посевах кукурузы в условиях опытного поля УО «Гродненский государственный аграрный университет».

В ходе испытаний определялась эффективность Экстракорна и Сатурна Дуо. Схема опыта представлена ниже:

Вариант	Гербицид	Примечание
1.	Контроль	Без прополки
2.	Экстракорн 4,0	Обработка в фазе 1-2 л. к-ры
3.	Экстракорн 3,5+ Метеор 0,5	Обработка в фазе 2-3 л. к-ры
4.	Сатурн Дуо 1,3	Обработка в фазе 2-3 л. к-ры
5.	Сатурн Дуо 1,5	Обработка в фазе 4-5 л. к-ры

Согласно схеме опыта применение гербицида Экстракорн 4,0 л/га и Экстракорн 3,5 л/га + Метеор 0,5 л/га, Сатурн Дуо 1,3 л/га проводилось в период, когда сорные растения находились в основном в фазе всходов-второй пары настоящих листьев, а Сатурн Дуо 1,5 л/га – когда сорняки имели по 3-4 пары настоящих листьев. Учёты, проведённые через месяц после применения препаратов, показали, что общая засорённость кукурузы в контроле без прополки составляла 412 шт/м<sup>2</sup>. По степени засорённости все опытные делянки были в приблизительно одинаковых условиях, а численность сорных растений значительно снизилась во всех вариантах с применением указанных гербицидов. Было установлено, что через тридцать дней после применения данных

препаратов численность сорных растений в посевах существенно снизилась и находилась в пределах ошибки опыта при сравнении вариантов между собой, а биологическая эффективность применения препаратов во 2-м, 3-м, 4-м и 5-м вариантах составила 98,4%, 98,1%, 99,1%, 99,6% соответственно.

В предуборочный период эффективность указанной схемы сохранилась, а количество сорных растений возросло не значительно, что указывает на длительное почвенное действие препаратов, которое обеспечило снижение засорённости посевов на 93,4%, 94,7%, 94,9%, 94,9% соответственно.

После применения указанных выше гербицидов всходы сорняков приобретали симптомы поражения гербицидом уже на 3-5 день. На отдельных участках отмечались многолетние сорняки: пырей ползучий, бодяк полевой, осот полевой, хвощ полевой. После их обработки наблюдалось некоторое угнетение данных сорных видов, однако полной гибели не произошло, уже через 2 недели они продолжали отращивать и в условиях затенения кукурузой формировать цветоносы. Из-за их небольшого количества существенной конкуренции культуре и помех при уборке не оказывали. Кроме прямого фитотоксического действия на сорняки наблюдался и почвенный эффект от применения препаратов, так как после обработки новая волна сорных растений на делянках не сформировалась. Биологическая эффективность испытанных гербицидов по снижению массы сорняков составляла 88,9%, 89,3%, 90,4%, 90,7% соответственно по вариантам согласно схеме опыта.

Эффективность испытуемых препаратов при более поздних сроках применения несколько снизилась, но общие тенденции, проявившиеся через месяц после обработки гербицидами, сохранились. Аналогичные данные были получены и в предуборочный период, что подтвердило длительный почвенный защитный эффект от указанных гербицидов. По отношению к сорнякам препараты проявили как листовое действие, так и почвенное. Урожайность зерна кукурузы во всех вариантах опыта составила 84 ц/га, а зелёной массы 541 ц/га, 540 ц/га, 528 ц/га, 521 ц/га соответственно по вариантам согласно схеме опыта.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ЗЕРНО**

**Сташкевич А. В.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Гербициды являются важным фактором увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Однако их применение оправдано только тогда, когда плотность сорняков на единицу площади превышает экономический порог вредности, а затраты окупаются полученной прибылью от сохраненного урожая. Именно с этого порога вредности все мероприятия по борьбе с сорняками окупаются экономически и обоснованы экологически [2].

Экономические пороги вредности корнеотпрысковых сорняков колеблются от двух растений на 1 м<sup>2</sup> в условиях засухи, до семи – на благоприятном фоне, что в целом совпадает с диапазонами, установленными для данной группы сорняков, в посевах различных культур [3].

В начале исследований с помощью полученных коэффициентов вредности нами были рассчитаны экономические пороги вредности (ЭПВ) применения гербицидов в посевах кукурузы по методике Л. И. Трепашко [1].

Для расчета определяли прибавку урожая, учитывающую затраты на проведение мероприятий по защите растений по формуле:

$$Ус = \frac{3 * (100 + P)}{Ц * 100} \quad (3.1)$$

Ус – количество продукции, окупающее затраты, ц/га;

З – затраты на защиту растений, руб/га;

Ц – цена реализации продукции, руб/га;

Р – заданная норма рентабельности, %.

Для более объективной оценки экономического порога вредности полученные показатели пороговых величин вредителей, сорных растений или болезней необходимо умножать на коэффициент, отражающий биологическую эффективность рекомендованного инсектицида, гербицида или фунгицида (Кб). Расчет поправочных коэффициентов проводится по формуле:

$$Кб = \frac{100 - б + 1}{100}, \quad (3.2),$$

так как на величину коэффициентов вредоносности влияют абиотические и биотические факторы (сорт, уровень плодородия, энтомофаги, погодные условия и т.д.). Полученный при расчетах ЭПВ интегрированно учитывает влияние всех перечисленных факторов:

$$\text{ЭПВ} = \frac{\text{П} \cdot \text{Кб}}{\text{В}}, \quad (3.3)$$

где В – коэффициенты вредоносности (потери урожая зерна от 1 особи или 1% поврежденности в ц/га) или относительная вредоносность, т.е. потери урожая в % к планируемой урожайности;

П – прибавка урожая зерна в ц/га, или в % по отношению к планируемой урожайности;

Кб – поправочный коэффициент к нормативной биологической эффективности рекомендуемого препарата. При правильном выборе гербицида, спектр действия которого совпадает с видовым составом сорных растений, биологическая эффективность составляет 85% и Кб=1,15.

Разработанные нами ЭПВ облегчают принятие решения о необходимости применения перспективных гербицидов (таблица).

Таблица – Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах кукурузы, возделываемой на зерно (в ценах 2013 г.)

Гербицид – действующее вещество	Норма расхода, кг/га, л/га	Спектр действия	Экономический порог вредоносности, шт./м <sup>2</sup>
Сатурн, МД – никосульфурон, 40 г/л	1,0-1,5	Однолетние и многолетние злаковые, некоторые однолетние двудольные сорные растения	16-28
Сатурн дуо, МД – мезотрион, 55 г/л + никосульфурон, 40 г/л	1,25-1,5	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорные растения	41-61
Метеор, СЭ - ЭГЭ 2,4-Д к-ты, 300 г/л + флорасулам, 6,25 г/л	0,4-0,6	Двудольные сорные растения	2-3
Экстракорн, СЭ - С-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л	3,0-4,0	Однолетние злаковые и двудольные сорные растения	35-69

Экономические пороги вредоносности применения гербицидов в критический период вредоносности сорных растений составили для сатурна, МД (1,0-1,5 л/га) – 16-28 шт./м<sup>2</sup>, сатурна дуо, МД (1,25-1,5 л/га) – 41-61 шт./м<sup>2</sup>, метеора, СЭ (0,4-0,6 л/га) – 2-3 и экстракорна, СЭ (3,0-4,0 л/га) – 35-69 шт./м<sup>2</sup>.

Данные показатели будут изменяться в зависимости от планируемого уровня рентабельности, стоимости пестицида, видового состава сорняков и биологической эффективности гербицида и позволят определить целесообразность применения гербицидов в посевах кукурузы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Трепашко, Л. И. Экономическая, энергетическая эффективность и экологическая безопасность систем защиты растений / Л. И. Трепашко // Минск, 2000. – 134 с.
2. Экономические пороги вредоносности сорняков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belagrobiznes.ru/agronomiya/zemledelie-i-rasteniievodstvo/389-ekonomicheskie-porogi-vredonosnosti-sornyakov>). – Дата доступа: 01.11.2012.
3. Rola, H. *Ecologiczne podstawy ustalania progows szkodliwosci chwastow roslin uprawnych* / H. Rola // *Szkodliwosc chwastow segetalnych*. – Wroclaw. – 1988. – №9 – S. 9-15.

УДК 635.1/8:632.937:635.044

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ФЛЕКСИТИ, КС В БОРЬБЕ С НАСТОЯЩЕЙ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ**

**Толопило А. Н.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Огурец является одной из основных культур, возделываемой в защищенном грунте Республики Беларусь. Его ценят за скороспелость и отличные вкусовые качества. За неимением конкурентоспособных по урожайности отечественных гибридов огурца возделывают гибриды иностранной селекции, которые часто неустойчивы ко многим вредоносным заболеваниям, распространенным в условиях нашей республики, в частности, сильно поражаются настоящей мучнистой росой.

В настоящее время ассортимент фунгицидов, применяемых против настоящей мучнистой росы огурца в защищенном грунте, весьма ограничен, так как популяции данного гриба очень быстро адаптируются к применяемым фунгицидам. В связи с этим нами проводились исследования по изучению биологической эффективности нового препарата флексити, КС в теплицах филиала РУП «Витебскэнерго», «Веснаэнерго» Полоцкого района Витебской области при культивировании растений огурца в первом культурообороте. Первые симптомы настоящей мучнистой росы (на нижней стороне листьев в виде малозаметного белого налета, а спороношение на верхней стороне листьев вначале имеет вид округлых пятен белого цвета) были отмечены в очагах в первой декаде июня, главным образом, на растениях в краевых ря-

дах. Причиной возникновения заболевания явились неправильный режим полива, резкие перепады температуры (с 21-28<sup>0</sup>С – днем до 8-12<sup>0</sup>С – ночью), слабая освещенность.

Пораженность растений настоящей мучнистой росой в контрольном варианте на момент первой обработки растений (09.06) составляла 7,0%, через 23 дня – 97,5%. Однократная обработка растений флексити, КС с нормой расхода 0,3 л/га (при проявлении первых признаков) сдерживала развитие болезни с 19,3% в контроле до 3,2% в опыте. Последующие (вторая и третья) обработки проводили по мере развития патогена с интервалом 7 дней. В качестве эталона применяли топаз, КС (0,025% рабочий раствор). Развитие болезни в контроле изменялось от 1,1 до 62,1%, в вариантах с фунгицидами не превышало 18,9% (флексити, КС) и 33,2% (топаз, КС). Биологическая эффективность фунгицида флексити, КС колебалась от 69,6 до 83,4%. В эталоне биологическая эффективность достигала 62,7%.

Установлено, что применение фунгицида флексити, КС на огурце защищенного грунта в норме 0,3 л/га (0,03% рабочий раствор) эффективно сдерживало распространенность и развитие возбудителя настоящей мучнистой росы в течение длительного периода времени. В частности, биологическая эффективность испытываемого препарата была в 1,5 раза выше эталонного показателя на дату последнего учета и составила 69,9%.

УДК 632.951.1:632.782

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ СТЕБЛЕВОГО КУКУРУЗНОГО МОТЫЛЬКА В БЕЛАРУСИ**

**Трепашко Л. И., Быковская А. В.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков основывается на стабилизации экологического равновесия и сохранении сложившегося агробиоценоза, что достигается за счет поддержания численности вредных объектов ниже экономического порога вредоносности. Поэтому целью исследований являлось определение порогов целесообразности применения инсектицидов против стеблевого кукурузного мотылька на посевах кукурузы, возделываемой на семена, зерно и зеленую массу.

Производственные опыты по изучению эффективности инсектицидов против стеблевого мотылька были заложены в очагах с высокой численностью вредителя – в хозяйствах Брестского района Брестской области на протяжении 2011-2014 гг. Учеты стеблевого мотылька осуществлялись согласно общепринятым в энтомологии методикам. Для оценки точности и уровня достоверности полученные экспериментальные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа [1, 2, 3].

Скрытый образ жизни вредителя является обоснованием оптимального срока применения инсектицидов, который совпадает с массовой яйцекладкой. Пороговая численность яйцекладок была установлена на примере инсектицидов Амплиго, МКС (д.в. лямбда-цигалотрин, 50 г/л + хлорантранилипрол, 100 г/л) с нормами расхода 0,2 и 0,3 л/га, Каратэ Зеон, МКС (д.в. лямбда-цигалотрин, 50 г/л) – 0,2 л/га; Велес (д.в. тиаклоприд, 150 г/л + дельтаметрин, 20 г/л) норма расхода 0,3 л/га. Вначале установлено количество продукции, окупающей затраты на применение инсектицидов при разных нормах расхода, рассчитаны соответствующие поврежденность растений и численность вредителя (количество отложенных яйцекладок) [1].

Применение инсектицидов Каратэ Зеон, МКС и Велес, КС на семенных посевах кукурузы экономически обосновано при численности фитофага 0,005-0,007 яйцекладки/растение, для Амплиго, МКС – 0,01-0,009 яйцекладки/растение. При возделывании кукурузы на зерно экономические пороги целесообразности внесения инсектицидов составляют от 0,02 и 0,01 яйцекладки/растение (Каратэ Зеон, МКС и Велес, КС) до 0,03-0,04 яйцекладки/растение (Амплиго, МКС). Для окупаемости мероприятий по защите посевов кукурузы, предназначенных на зеленую массу, требуются более высокие пороговые величины (от 0,03 яйцекладки/растение для инсектицидов Каратэ Зеон, МКС и Велес, КС до 0,06-0,08 яйцекладки/растение при использовании Амплиго, МКС), что объясняется низкой стоимостью данной сельскохозяйственной продукции по сравнению с закупочными ценами на семена и зерно.

Таким образом, экономическая целесообразность защитных мероприятий определяется не только действующим веществом инсектицида и его нормой расхода, но и целевым использованием кукурузы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по расчету эколого-экономических порогов и комплексных эколого-экономических порогов целесообразности применения средств защиты растений против вредных организмов на зерновых культурах / Белорус. НИИ защиты растений; сост. Л. И. Трешко. – Минск, 1997. – 24 с.

2. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений». – д. Прилуки, Минский р-н, 2009. – 320 с.
3. Володичев, М. А. Методы учета вредителей / М. А. Володичев // Защита растений. – 1986. – № 6. – С.15-16.

УДК 632.951:633.367.2.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ СОРТОВ**

**Трешашко Л. И., Немкевич М. Г., Ильюк О. В.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Биологическим обоснованием применения пестицидов для защиты люпина узколистного от вредителей послужили полученные данные о видовом составе доминантных видов фитофагов, их вредоносности, пороговой численности в уязвимые фазы разных по скороспелости сортов.

В результате проведенных исследований установлено, что проростки и всходы люпина повреждаются проволочниками, и, следовательно, предпосевная обработка семян препаратами инсектицидного действия является наиболее эффективной [2, 3, 4]. Тем не менее до настоящего времени в Беларуси не сформирован ассортимент препаратов инсектицидного действия для предпосевной обработки семян люпина, специальных исследований по изучению их эффективности не проводилось. С этой целью был разработан новый прием защиты культуры путем обработки семян люпина узколистного препаратами инсектицидного действия. Исследования проводились в соответствии с методическими указаниями [1, с. 93-120].

На опытном поле РУП «Институт защиты растений» проведена оценка эффективности препарата Пикус, КС на разных по скороспелости сортах люпина узколистного: Першацвет (скороспелый), Миртан (среднеспелый) и Кармавы (позднеспелый). Численность проволочников до посева культуры составляла 26 экз./м<sup>2</sup> (ЭПВ 14-19 экз./м<sup>2</sup>). В вариантах, где посев проводился семенами, обработанными протравителями инсектицидного действия, поврежденность растений проволочниками снизилась соответственно по сортам на 84,8-85,0-83,8%, численность трипсов в конце стеблевания – на 84,6-86,7-85,7%. Сохраненный урожай зерна за счет снижения вредоносности проволочников и трипсов составил 4,0-4,6 ц/га.

При проведении исследований не установлено негативного влияния препарата Пикус, КС на образование бактериальных клубеньков, также данный прием исключает применение инсектицидов в фазу бутонизации культуры.

Выявлено, что в посевах, где семена не обработаны препаратами инсектицидного действия, трипсы заселяют люпин узколистый разных по скороспелости сортов в разные фенологические фазы растений: скороспелые и среднеспелые – в конце стеблевания-начале бутонизации (ст. 38-43 ВВСН), позднеспелые – в фазу стеблевания (ст. 20-39 ВВСН). Следовательно, оптимальным сроком проведения мероприятий по снижению их численности является начало периода вредоносности: фаза бутонизации (ст. 40-59 ВВСН) скороспелых и среднеспелых сортов, стеблевания (ст. 30-39 ВВСН) позднеспелых.

С целью расширения ассортимента инсектицидов в посевах люпина узколистного на трех сортах, различающихся скороспелостью, проведена оценка препаратов разных химических классов – Децис Профи, ВДГ (дельтаметрин, 250 г/кг – пиретроид контактного действия) – 0,03 кг/га; Биская, МД (тиаклоприд, 240 г/л – системного действия) – 0,3 л/га; Велес, СК (тиаклоприд, 150 г/л + дельтаметрин, 20 г/л – комбинированный системного действия) – 0,3 л/га. Обработка проведена в период активного заселения посевов вредителями: бутонизация (код ВВСН 57) скороспелого сорта Першацвет и среднеспелого сорта Миртан, стеблевание (код ВВСН 39) позднеспелого сорта Геркулес. Соответственно по сортам численность трипсов перед обработкой отличалась: 4,5 ос./соцветие на скороспелом сорте (ЭПВ 4,7 ос./соцветие), 4,2 ос./соцветие на среднеспелом (ЭПВ 4,2 ос./соцветие) и 12,9 ос./соцветие на позднеспелом (ЭПВ 3,6 ос./соцветие). Биологическая эффективность инсектицида Биская, МД в посеве скороспелого сорта Першацвет составила 89,2-94,7%, Децис Профи, ВДГ – 81,5-91,9%, среднеспелого сорта Миртан – 78,6-89,4%, Велес, КС – 88,1-97,3%. На позднеспелом сорте Геркулес инсектициды снизили численность вредителей на 89,6% и 78,9%.

Согласно биологической эффективности и развитию трипсов сохранено зерна скороспелого сорта от 1,3 ц/га до 2,0 ц/га, среднеспелого – от 1,3 ц/га до 2,0 ц/га, позднеспелого – от 1,8 ц/га до 2,3 ц/га к контролю.

Таким образом, защита люпина узколистного от вредителей является существенным фактором в повышении урожайности культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскицидов, родентицидгов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трешашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.

2. Помужак, Н. Г. Совершенствованию ассортимента пестицидов – постоянное внимание / Н. Г. Помужак // Защита и карантин растений. – 2007. – №2. – С. 7-10.
3. Привалов, Ф. И. Перспективы интегрированной защиты растений в Беларуси /Ф. И. Привалов, С. В. Сорока // Земляробства і ахова раслін. – Минск, 2007. – №5. – С. 3-7.
4. Протравители семян кукурузы и зерновых культур для защиты посевов от проволочников / Л. И. Трепашко [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений». – Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2010. – Вып. 34. – С. 210-216.

УДК 633.854.78:632.4

## СТЕПЕНЬ ПОРАЖЕНИЯ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

**Ходенкова А. М.**

РУП «Институт защиты растений»  
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Динамика и степень поражения подсолнечника масличного основными возбудителями заболеваний в значительной степени зависит от фазы развития культуры в момент заражения, конкурентной способности патогенов в конкретных погодных условиях года. В ходе проведения исследований нами изучался видовой состав болезней подсолнечника масличного, биологические особенности возбудителей основных болезней, их влияние на формирование урожая в условиях Республики Беларусь.

Исследования проводились в течение 2013-2014 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений», РНДУП «Полесский институт растениеводства» и в специализирующихся на возделывании подсолнечника хозяйствах республики. Динамика поражения подсолнечника грибными болезнями в период вегетации определялась в ходе маршрутных обследований посевов. Учеты степени поражения и распространенности белой и серой гнили, альтернариоза, ржавчины, фузариоза проводились по общепринятым методикам [1, 2, 3, 4].

На опытных полях институтов и в севооборотах хозяйств в посевах подсолнечника масличного нами определялся видовой состав и места локализации патогенной микофлоры. В годы исследований, независимо от складывающихся погодных условий, было отмечено высокое развитие альтернариоза, белой гнили и ржавчины.

Виды рода *Alternaria* sp. встречались на всех органах растений, грибы *Puccinia helianthi* приурочены только к определенным органам (листьям), *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary отмечены на стеблях и корзинках, *Botrytis cinerea* Fr. – на листьях и корзинках, однако сте-

пень вредоносности большинства видов зависела не столько от количества поражаемых органов, сколько от условий зоны возделывания.

Выявленные возбудители по характеру поражения можно условно разделить на некрозы, пустулы и гнили. Возбудители альтернариоза чаще являлись причиной некрозов листьев и корзинок. Сезонная динамика их зависела от погодных условий года. Так, в 2013 г. в ст. 83-87 (созревание семян) развитие болезни достигло 61,3%, а в 2014 г. не превышало 22,5%. Фузариоз и пероноспороз листьев были отмечены в 2013 г. в южной части республики, развитие фузариоза было в пределах 6,0-24,7%, пероноспороза – 3,0-19,0%.

Среди возбудителей гнилей стеблей и корзинок в центральной агроклиматической зоне усилилась вредоносность белой и серой гнили. Так, развитие белой гнили в течение 2013-2014 гг. составляло 22,2%, серой – 8,7-15,1%. В южной агроклиматической зоне белую и серую гнили можно отнести к менее распространенным заболеваниям подсолнечника. В 2013 г. развитие белой гнили было в пределах 3,8-10,0%, серой – 0-5,2%, а в более засушливом 2014 г. развитие белой гнили составило 1,5-6,0%, серой – 0,8-5,2%.

В вегетационные периоды 2013-2014 гг. состав возбудителей был не стабилен. Так, в более засушливом 2014 г. в посевах подсолнечника не встречались пероноспороз и фузариоз. В южной агроклиматической зоне развитие альтернариоза, белой и серой гнили, а также ржавчины было ниже, чем в 2013 г.

В годы исследований, не зависимо от складывающихся погодных условий, высокая частота встречаемости отмечена у альтернариоза в южной агроклиматической зоне 22,5-61,3%, а белой гнили в центральной – 22,2%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Князева, З. В. Защита подсолнечника от вредных организмов / З. В. Князева, Е. И. Колесникова. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 64 с.
2. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; подгот. : С. Ф. Буга [и др.]. – Несвиж : Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного, 2007. – 511 с.
3. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навчальний посібник / НААН, Ін-т рослинництва ім В. Я. Юр'єва; за ред. В. В. Кириченко та В. П. Петренко. – Х: Ін-т рослинництва ім В. Я. Юр'єва, 2012. – 320 с.
4. Охорона прав на сорти рослин. Методика проведення кваліфіційної експертизи сортів технічних культур. Соляшник. – К. : АЛЕФА, 2003. – С. 18-40.

# ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 663.5:663.12И

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И СОСТАВА ДЖИНА «СТАРЫЙ ГОРОД»

Акинчиц О. Ю., Зубок Н. М., Радак В. А.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Джины представляют собой однородную прозрачную или непрозрачную жидкость без посторонних включений в соответствии с требованиями рецептуры.

Целью данной работы было изучение технологического процесса и состава джина «Старый город», приготовленного на Гродненском ликероводочном заводе «Неманофф».

Технологический процесс производства джина включает следующие стадии: приемка и хранение этилового ректифицированного спирта; подготовка умягченной воды; приготовление купажа и фильтрация; розлив, упаковка, маркировка готового изделия; транспортирование и хранение готового изделия [1, 2].

Производство джина «Старый город» осуществляется в соответствии с технологической инструкцией Республики Беларусь.

Физико-химические и органолептические показатели джина представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Физико-химические показатели

Физико-химические показатели	Количество в %
Крепость	42

Таблица 2 – Органолептические показатели

Органолептические показатели	Характеристика
Внешний вид	Прозрачная жидкость без посторонних включений и осадка
Цвет	Бесцветный
Вкус	Слегка жгучий
Аромат	Сложный букет с оттенком можжевельной ягоды

Джин «Старый город» производится из этилового ректифицированного спирта высшей очистки, из питьевой умягченной воды с добавлением можжевельника обыкновенного (высушенные зрелые плоды),

листьев мяты перечной обмолоченных (целые листья), травы и листьев полыни горькой (высушенной верхушечной части и листьев), корневищ аира, свежей корки плодов лимона, сахара и кислоты лимонной

Для получения джина используют компоненты, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Состав джина

Компоненты	Количество, кг на 1000 декалитр готового изделия
Можжевельник обыкновенный (высушенные зрелые плоды).	54,6
Листья мяты перечной обмолоченные	12,0
Трава и листья полыни горькой	8,4
Корневище аира	1,6
Лимоны (свежие корки плодов)	6,7
Сахар	10,0
Кислота лимонная	0,2

Содержание токсичных элементов в джине не должно превышать допустимых уровней, установленных санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами.

Джин хранят в условиях, исключающих прямое воздействие на него солнечных лучей.

Минимальный срок хранения, считая со дня розлива, 12 месяцев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева Е. В. Усовершенствование технологии приготовления ликероводочных напитков // Тезисы докладов 4.1, Углич, 1996. С. 97-98.
2. Славущая Н. И. Технология ликероводочного производства // М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1982. – 183 с.

УДК 664.87

### **ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ КРИАС-ПОРОШКОВ ИЗ СУДАНСКОЙ РОЗЫ И ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ**

**Аргамонова М. В., Червоный В. Н., Пилюгина И. С.**

Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

В последнее время ультразвуковое воздействие широко применяется для ускорения процесса экстрагирования из растительного сырья. Так, разработан проект технологии получения настоев из лекарственного растительного сырья (листьев березы бородавчатой, травы пу-

стырника, хвоща полевого) с помощью ультразвукового экстрагирования [1].

Изучено влияние ультразвуковой обработки на выход биологически активных веществ из высушенного пряно-ароматического сырья (эстрагона, мяты, шалфея) и экстрагирование катехинов из зеленого чая [2, 3].

Разработан и запатентован способ получения натурального пищевого красителя из растительного сырья (свеклы, черноплодной рябины, цитрусовых, крапивы и отходов их переработки) с использованием ультразвука [4]. Полученные натуральные пищевые красители были опробованы в кондитерском производстве, а именно при приготовлении желейного мармелада.

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния ультразвукового воздействия на процесс получения экстрактов криас-порошков из суданской розы и черноплодной рябины.

Получение экстрактов криас-порошков проводили при температуре  $20 \pm 2$  °С с помощью ультразвукового диспергатора УЗДН-2Т при частоте колебаний 22 кГц. В качестве экстрагента использовали дистиллиро-ванную воду или 40% этанол, что связано с их пищевой применимостью. Соотношение сырья : экстрагент составляло 1:5...1:15. Ультразвуковое воздействие на систему проводилось с интенсивностью до 3 Вт/см<sup>2</sup> в течение 30...900 с, после чего жидкую фазу отделяли центрифугированием. Содержание красящих веществ определяли путем сравнения интенсивности окраски стандартного раствора и полученного экстракта в соответствии с ДСТУ 3845.

Установлено, что действие ультразвука на экстракцию антоцианов криас-порошка из суданской розы водой ведет к увеличению степени извлечения красящих веществ. Максимальное извлечение наблюдается через 112...130 с. При дальнейшей обработке системы ультразвуком происходит снижение оптической плотности экстракта, что говорит об уменьшении концентрации красящих веществ. В случае использования в качестве экстрагента 40% этанола максимальное извлечение красящих веществ наблюдается уже через 38...55 с.

В результате эксперимента, который заключался в получении водного и водно-спиртового экстрактов криас-порошка из черноплодной рябины под действием ультразвука, было установлено, что максимальное извлечение красящих веществ наблюдается через 288...310 и 108...132 с соответственно.

Для определения оптимальных параметров ультразвуковой обработки исследуемого сырья были проанализированы зависимости оптической плотности экстрактов при длине волны 540 нм от количества

криас-порошка и объёма экстрагента. Полученные данные позволили установить оптимальное соотношение сырья : экстрагент, при котором наблюдается наибольший выход экстракта с максимальной концентрацией красящих веществ.

При сравнении способа получения экстрактов криас-порошков по традиционной методике и по разработанной методике с использованием ультразвука установлено, что время приготовления экстракта сокращается в 5...12 раз.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Ультразвуковое воздействие может быть использовано для интенсификации процесса экстракции антоцианов криас-порошков из суданской розы и черноплодной рябины.

2. Определены оптимальные параметры ультразвукового воздействия для достижения максимального выхода красящих веществ в раствор.

По результатам проведенных исследований подана заявка на патент.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 39788 Україна, МПК В01D 11/02 (2006.01), В01J 19/10 (2006.01). Спосіб водно-спиртової екстракції рослинної сировини з використанням імпульсного ультразвуку / Бойко М. М., Зайцев О. І. ; заявник та власник Національний фармацевтичний університет. – № u200812356 ; заявл. 20.10.2008; опубл. 10.03.2009, Бюл. № 5.
2. Судакова Н. В., Кокоева В. С., Оботурова Н. П. Использование ультразвука при получении экстрактов и настоев из растительного сырья // Современные научные исследования и инновации. 2013. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2013/02/21843> (дата обращения: 10.12.2014).
3. Koiwain Hitoshi Extraction of catechins from green tea using ultrasound / Koiwain Hitoshi, Masuzawa Nobuyoshi // Jap. J. Appl. Phys. – Pt. 1. – 2007. – 46. – № 7B. – С. 4936-4938.
4. Пат. 2158743 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> С09В61/00. Способ получения антоцианового красителя из растительного сырья / Смирнов В. А., Сидоров В. В., Смирнова В. В. ; заявитель и патентообладатель Смирнов В. А., Сидоров В. В., Смирнова В. В. – № 2000110391/13 ; заявл. 26.04.2000 ; опубл. 10.11.2000, Бюл. № 13.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОБАВОК ИЗ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА  
МАРМЕЛАДА ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОГО**

**Артамонова М. В., Шматченко Н. В.**

Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

Создание новых видов кондитерских изделий в настоящее время нацелено на разработку продукции функционального назначения, которая была бы не только вкусна, полезна, но и могла применяться в оздоровительном и диетическом питании.

Желейные изделия характеризуются большим содержанием сахара и невысоким содержанием биологически активных веществ, что требует усовершенствования их ассортимента. Следует отметить, что при изготовлении желейных изделий широко используют синтетические красители и ароматизаторы, которые являются небезопасными для человеческого организма.

В связи с этим актуальным является внесение добавок из растительного сырья для повышения биологической ценности и улучшения вкусовых качеств мармелада.

На сегодняшний день специалистами разработано большое количество желейной продукции с растительными добавками, как в натуральном виде (свежие, замороженные, высушенные плоды и овощи), так и в виде продуктов их переработки (порошки, соки, подварки, выжимки, пасты, пюре, экстракты, настои) [1, 2, 3].

Целью исследований было усовершенствование технологии мармелада желейно-фруктового на пектине путем внесения растительных криопаст. Отличительной особенностью этих добавок является способ их получения, а именно, криогенное «шоковое» замораживание и последующее низкотемпературное измельчение. При этом в растительном сырье происходят процессы криодеструкции и механоактивации, благодаря которым в криопастах, по сравнению с исходным сырьем, количество биологически активных веществ увеличивается в 2-4 раза за счет перехода из связанного с биополимерами состояния в свободное [4].

В ходе проведенных исследований изучены органолептические, физико-химические и реологические показатели мармелада с криопастами из фруктов и овощей.

Установлено, что внесение добавок повышает показатель прочности мармелада благодаря высокому содержанию в криопастах пек-

тиновых веществ. Это дает возможность снизить расход студнеобразователя по рецептуре.

Изучение реологических характеристик новых видов мармелада показало, что упруго-пластичные свойства возрастают, а показатель эластичности снижается по сравнению с контролем. Улучшение реологических показателей указывает на то, что при производстве мармелада с использованием растительных криопаст будут легче происходить процессы формования, выборки из форм и снизится деформация при транспортировке и хранении.

Готовые мармеладные изделия обладают ярким цветом, вкусом и ароматом, присущим добавкам. Использование криопаст в технологии жележных изделий на пектине позволяет исключить из их рецептуры красители и ароматизаторы, сократить количество студнеобразователя до 20% и лимонной кислоты на 3...10%, а благодаря содержанию в добавках значительного количества витаминов (витамин С, β-каротин), минеральных, антоциановых и пектиновых веществ, повысить биологическую ценность. Введение криопаст предусматривается на стадии обработки мармеладной массы в конце уваривания для минимизации потерь витаминов и минеральных веществ.

На новую продукцию с криопастами получен патент на изобретение [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова М. В. Шляхи удосконалення технології жележних виробів // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. праць / Редкол.: О. І. Черевко (відпов. ред.) та ін.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2005. – Харків, 2005. – 435 с.
2. Пат. 83986 А Україна, МПК А 23 L 1/06 Фруктово-жележний мармелад оздоровчого призначення / А. О. Башта, Т. С. Лещинська. ; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій - № u 2013 03610; заявл. 22.03.2013; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 19.
3. Пат. 91082 А Україна, МПК А 23 L 1/06 Мармелад «Айвовий» / І.В. Дітріх, В.Д. Малипна, О.О. Бубнова ; заявник та патентовласник Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. Туган-Барановського - № а 2008 05719; заявл. 30.04.2008; опубл. 25.06.2010, Бюл. № 12.
4. Павлюк Р. Ю. Нанотехнології заморожених криопаст із плодів та овочів з унікальними характеристиками – добавок для функціональних молочних продуктів / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, С. М. Лосева // Молокопереробка. – 2010. № 1 (52). – С. 24-29.
5. Пат. 92844 А Україна, МПК А 23 L 1/06 Склад мармеладу з рослинними добавками / Павлюк Р. Ю., Артамонова М. В., Шматченко Н. В. ; заявник та патентовласник Харківський державний університет харчування та торгівлі - № u 2014 02562 ; заявл. 14.03.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17.

УДК: 664.66

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЙОДСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК В РЕЦЕПТУРЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

**Баева З. Т., Карсанова М. Д.**

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)  
г. Владикавказ, Российская Федерация

С целью сравнения воздействия на организм йодированного препарата минерального происхождения и органически связанного, в отделении патологии беременных родильного дома № 2 был проведен ряд исследований. Определяли уровень тиреотропного гормона в крови, т.к. функция щитовидной железы находится под контролем передней доли гипофиза и непосредственно тиреотропина. Полученный показатель уровня тиреотропина в сыворотке крови свидетельствует о функциональном состоянии щитовидной железы. Во всех вариантах эксперимента уровень содержания ТТГ соответствует норме. Незначительное увеличение ТТГ у лиц без патологии щитовидной железы недостоверно.

Важным направлением в производстве мучных изделий профилактического назначения является проблема снижения концентрации тяжелых металлов. С этой целью в качестве компонентов теста используются различные сорбенты и протекторные препараты. Наиболее эффективными и биологически безвредными протекторными средствами являются продукты, получаемые при переработке нетрадиционного растительного сырья.

Малоизученным источником растительного белка является шрот из семян расторопши пятнистой. Зрелые плоды – семечки – содержат до 32% масла, углеводы, белок, азотистые соединения, витамины К, Е, смолы.

Химический состав шрота позволяет отнести его к высокобелковым растительным продуктам с содержанием до 24% сырого протеина, 6,6% сырого жира и 26,4% сырой клетчатки. Так, по содержанию в протеине основной лимитирующей аминокислоты – лизина – шрот семян расторопши значительно превосходит льняной, подсолнечный, рапсовый шрот и практически не уступает по этому показателю соевому шроту. Однако для повышения доступности белка (протеина) и снижения степени его денатурации из шрота расторопши при экстракции в раствор была добавлена олеиновая кислота (от 0,05 до 0,1%). Экспериментальные данные показали, что при добавлении олеиновой

кислоты в экстракт шрота расторопши содержание белка в изоляте увеличивается на 2,8%. При этом оптимальная температура экстракции шрота расторопши 22<sup>0</sup> С, достигая наиболее высокого содержания белка в изоляте (95%). Аминокислотный скор изолята, выделенного из шрота расторопши, равнялся 8,32.

При изготовлении хлеба использовали способ обогащения изолятом шрота расторопши теста в дозах 1,0; 3,0 и 5,0% по массе. При производстве хлеба лучшими технологическими свойствами отличалась мука с содержанием 3% шрота расторопши (его кислотность перед замешиванием составила 3<sup>0</sup>, а водопоглотительная способность равнялась 1,33 кг на 1 кг собственной массы). Способ приготовления был безопасный, ускоренный.

В выпеченном хлебе отмечено отсутствие картофельной болезни, его созревание ускорилось на 7-8%, а продолжительность хранения без потери качества увеличилась на 15-18%. Органолептическая оценка (внешний вид, аромат, вкус, хруст, цвет и эластичность мякиша) пробных образцов хлеба позволила их отнести к высшему сорту. Пористость изделий составила 73-74%, характер пор был средним и тонкостенным. Удельный объем – 2,25 г/см<sup>3</sup>.

При приготовлении печенья в качестве белкового обогатителя использовали смесь белкового изолята шрота расторопши в виде его сывороточной пасты влажностью 70%, выделенных из шрота расторопши и творожной молочной сыворотки с добавлением 1% подсолнечного масла «Злато». Тесто готовили по рецептуре печенья «Василек» с введением на стадии приготовления экстракта белковой пасты в количестве 1, 3, 5 и 7% к массе муки.

Намокаемость печенья с внесением белковой пасты вначале увеличивалась в образцах с 5 до 9%, а затем начинала падать. В образце с 3% пасты намокаемость оставалась в пределах ГОСТа. Использование белковой пасты из шрота расторопши при выработке сахарного печенья повышало его биологическую ценность и улучшало свойства эмульсии, теста и качества готовых изделий.

Следовательно, установлено, во-первых, за счет добавок йодказеина в хлебобулочные изделия можно снизить уровень заболеваемости щитовидной железой населения РСО-Алания, во-вторых, за счет использования шрота расторопши в качестве ингредиента теста можно добиться снижения концентрации тяжелых металлов в организме потребителя.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Василенко З. В.<sup>1</sup>, Петухов М. М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – УО «Белорусский государственный экономический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Производство хлебобулочных изделий высокого качества – ключевая задача хлебопеков. При переработке муки с пониженными хлебо-пекарными свойствами решить ее можно, используя пищевые добавки.

Как показали ранее проведенные исследования, глюкоза, мальтодекстрин (МД) и модифицированный крахмал (МК) способны улучшить качество хлебобулочных изделий. Они по-разному влияют на клейковину пшеничной муки, свойства теста, органолептические и физико-химические показатели выпеченных изделий.

Цель нашего исследования – оптимизация качественного и количественного состава комплексной пищевой добавки для хлебобулочных изделий из дрожжевого теста. Для ее достижения был проведен полный факторный эксперимент 2<sup>3</sup>. В качестве исследуемых факторов определены дозировки глюкозы (фактор А), МД (фактор В) и МК (фактор С). Критерием оценки влияния выбранных факторов на качество хлебобулочных изделий служили функции отклика: пористость ( $Y_1$ ), объем ( $Y_2$ ) и формоустойчивость ( $Y_3$ ). Исследования проводились с образцами сдобных булочек из дрожжевого теста, приготовленных безопасным способом. Зависимость пористости, объема и формоустойчивости от количества пищевых добавок описывалась уравнением регрессии  $Y = k_0 + k_1X_1 + k_2X_2 + k_3X_3 + k_{1,2}X_1X_2 + k_{1,3}X_1X_3 + k_{2,3}X_2X_3 + k_{1,2,3}X_1X_2X_3$ , где  $k_0, k_1, k_2, k_3, k_{1,2}, k_{1,3}, k_{2,3}, k_{1,2,3}$  – коэффициенты в уравнении регрессии;  $X_1$  – кодированная переменная фактора А (дозировка глюкозы, % к массе муки);  $X_2$  – кодированная переменная фактора В (дозировка МД, % к массе муки);  $X_3$  – кодированная переменная фактора С (дозировка МК, % к массе муки).

В результате математической обработки экспериментальных данных о влиянии пищевых добавок на пористость, объем и формоустойчивость сдобных булочек из дрожжевого теста было установлено:

– с увеличением дозировки глюкозы (до 4%) и МД (до 3%) пористость выпеченных изделий возрастает, а увеличение содержания МК до 4% приводит к ее снижению. Зависимость пористости от дозировки пищевых добавок описывается уравнением регрессии вида  $Y_1 = 69,271 + 0,671X_1 + 0,271X_2 - 0,213X_3 - 0,163X_1X_3$ . Оно свидетельствует о том, что наибольшее влияние на увеличение пористости оказывает глюкоза. Положительный эффект глюкозы в 2,5 раза сильнее, чем у МД;

– МК 06205 снижает объем сдобных хлебобулочных изделий из дрожжевого теста. Глюкоза и МД оказывают положительное влияние на объем сдобных хлебобулочных изделий.

Уравнение регрессии, описывающие влияние пищевых добавок на объем сдобных хлебобулочных изделий из дрожжевого теста, имеет вид  $Y_2 = 199,4 + 2,45X_1 + 2,4X_2 - 6,47X_3 + 1,38X_1X_2 + 1,24X_1X_2X_3$ . Оно подтверждает отрицательное влияние МК на объем готовых изделий, а незначительное положительное влияние глюкозы и МД усиливается их взаимным действием;

– на формоустойчивость сдобных хлебобулочных изделий положительное влияние оказывает МК. Увеличение содержания в рецептуре МК 06205 с 2 до 4% улучшает формоустойчивость с 0,718-0,720 до 0,747. Повышение содержания глюкозы до 4% к массе муки увеличивает значение показателя формоустойчивость на 1%. Влияние МД на формоустойчивость незначительное. Следовательно, уравнение регрессии имеет вид  $Y_3 = 0,7335 + 0,0013X_1 + 0,0124X_3 - 0,0015X_1X_3$ .

Таким образом, в ходе проведенного исследования влияния пищевых добавок (глюкоза, МД и МК) на пористость, объем и формоустойчивость сдобных хлебобулочных изделий из дрожжевого теста был определен оптимальный качественный и количественный состав комплексной пищевой добавки: глюкоза – 4%, МД – 1%, МК – 3%.

#### ЛИТЕРАТУРА

Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств : ТР ТС 029/2012. – Принят решением Совета ЕЭК № 58 от 20.07.12 г. – Минск : ЕЭК, 2012. – 308 с.

УДК 636.2.034

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМА**

**Вольнская Е. Л., Горевоу Ю. В.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь

Проблема усовершенствования системы автоматизации рано или поздно затрагивает практически любой технологический процесс. Зачастую новые приборы и технологическое оборудование, входящие в состав технологического процесса, не обеспечивают своей полной полезной загруженности или экономии энергоресурсов. Возникает необходимость пересмотреть и перепроектировать весь комплекс технических средств или какую-то его часть с целью добиться лучших результатов в экономическом плане или улучшения качества продукции.

В существующем технологическом процессе производства комбикормов есть участки производства, на которых имеется возможность повысить уровень автоматизации. Существующая система производства характеризуется тем, что процессы управления осуществляются с большими затратами электроэнергии и применением большого количества дорогостоящих и устаревших приборов. Это сказывается на стоимости продукции, возможности возникновения ошибок оборудования, затратах на ремонт и обслуживание.

Для управления процессом производства комбикорма предлагается применить изменённый и уменьшенный набор модулей программно-управляемого контроллера. Использование персонального компьютера предоставляет оператору управлять и наблюдать за технологическим процессом в реальном масштабе времени, находясь в благоустроенном помещении, что значительно улучшает условия труда обслуживающего персонала, квалификация персонала при этом повышается.

Предлагаемая система автоматизации имеет преимущества в следующих аспектах. Используется программируемый логический контроллер, который позволяет управлять процессом в реальном времени. Сокращается количество задействованных трудовых ресурсов. Современные средства автоматизации обладают малой погрешностью, тем самым обеспечивают более точные показатели. Кроме того, они сокращают объемы потребляемой электроэнергии. Продукция имеет более низкую себестоимость.

Внедрение автоматизированных систем управления направлено на повышение эффективности производственных процессов за счет повышения производительности труда, уменьшение стоимости выпускаемой продукции, более экономичного использования основных фондов, скорейшую окупаемость.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент ТР 2010/025/ВУ "Корма и кормовые добавки. Безопасность": Введ. 2010-14-10 – 8 с.
2. Техника проектирования систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / под ред. Л. И. Шипетина. – М.: Машиностроение, 1986. – 495 с.
3. Курсовое и дипломное проектирование по автоматизации производственных процессов: учебник для вузов / под ред. И. К. Петрова. – М.: Высшая школа, 1986. – 352 с.

УДК 636.2.034

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА**

**Вольнская Е. Л., Калугин Д. В.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь

Технологический процесс получения сухого обезжиренного молока отличается большими потерями сухого молока, которое уходит в атмосферу вместе с воздухом после вытяжного вентилятора. Стоит отметить, что в данном технологическом процессе применялись морально устаревшие приборы и средства автоматизации. Некоторые операции контролируются и выполняются человеком. Необходимые параметры, определяющие качество выходного продукта, определяются либо лабораторным способом, либо несовременными средствами автоматизации, что снижает эффективность производства и качество выпускаемой продукции. Необходимо искать пути, позволяющие уменьшить потери сухого молока, при условии сохранения качества выпускаемого продукта или даже улучшения его.

Одним из таких путей является разработка новых средств автоматизации, применение новейших технологий в производстве так, чтобы, с одной стороны, выдерживать технологический регламент, требования к выходному продукту (влажность сухого молока), а с другой стороны, минимизировать производственные потери сухого молока.

По этой причине усовершенствование автоматизации будет связано с внедрением современных средств автоматизации, характеризую-

ющихся повышенной надежностью функционирования, способностью к дистанционному управлению и обладающих дополнительными возможностями, способствующими более эффективному и качественному протеканию технологического процесса. Таким образом, за счет применения новых высокоэффективных средств автоматизации удастся резко сократить выпуск брака и повысить качество выпускаемой продукции, что при рыночной экономике и наличии конкуренции играет не последнюю роль.

Применение современных средств и систем автоматизации позволяет решать следующие задачи:

- вести процесс с производительностью, максимально достижимой для данных производственных сил, автоматически учитывая непрерывные изменения технологических параметров, свойств исходных и полуфабрикатов, изменение в окружающей среде, ошибки операторов;

- управлять процессом, постоянно учитывая динамику производственного плана для номенклатуры выпускаемой продукции путем оперативной перестройки режимов технологического оборудования и т. п.

Внедрение автоматизированных систем управления направлено на повышение эффективности производственных процессов за счет повышения производительности труда, улучшения качества выпускаемой продукции, уменьшения численности работающих на предприятии.

Целью производства является автоматизация технологического процесса получения сухого обезжиренного молока, что позволит повысить надежность и качество управления, повысить производительность труда, улучшить качество выпускаемой продукции, улучшить условия труда персонала предприятия.

Необходимо определить основные параметры, которые характеризуют процесс производства сухого цельного молока.

Данная цель выбрана не случайно, так как одной из проблем, с которой сталкиваются предприятия, является проблема получения максимальной производительности оборудования, но с наименьшими затратами энергоресурсов. Таким образом, смоделировав реальный объект, и в случае его соответствия истинной системе, предприятие сможет определить оптимальный режим протекания процесса производства сухого цельного молока.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кавецкий, Г. Д. Процессы и аппараты пищевых производств / Г. Д. Кавецкий, А. В. Королев. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
2. Калуянц К. А., Яровенко В. Л. Технология молока, солода и безалкогольных напитков. Под ред. А. П. Серик. Учебное пособие. Москва «Колос» – 1992 г.
3. Соколов, В. А. Автоматизация технологических процессов в пищевой промышленности.: учеб. пособие. – М.: Агропромиздат, 1991. – 455 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПОЛУФАБРИКАТОВ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНЫХ С ОВОЩНЫМ СЫРЬЕМ**

**Дейниченко Г. В., Золотухина И. В., Сефиханова Е. А.,  
Гончарова К. М.**

Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

Под понятием качества пищевых продуктов понимают широкую совокупность свойств, характеризующих пищевую и биологическую ценность, органолептические, структурно-механические, функционально-технологические, санитарно-гигиенические и другие свойства продукта, а также степень их выраженности. С точки зрения показателей качества, пищевой продукт должен содержать компоненты, необходимые организму человека для нормального обмена веществ.

В понятие «пищевая ценность» по общепринятой терминологии входит как количественное соотношение пищевых веществ в продукте и суммарная энергетическая ценность, так и органолептические характеристики продукта.

Нами была разработана новая технология получения молочно-белковых полуфабрикатов с добавлением пюре тыквы (ПБУТ) и пюре моркови (ПБУМ).

Исследовали показатели пищевой ценности разработанных полуфабрикатов. В качестве контроля использовали данные о пищевой ценности фарша из кислого творога, который традиционно используется при производстве блюд и кулинарных изделий в предприятиях ресторанного хозяйства.

К органолептическим показателям молочно-белковых продуктов относятся внешний вид, консистенция, вкус, запах и цвет. Именно эти показатели, главным образом, формируют представление потребителя о качестве молочного продукта.

По органолептическим показателям разработанные полуфабрикаты должны соответствовать требованиям, указанным в таблице.

Из данных таблицы видно, что органолептические свойства разработанных полуфабрикатов с добавлением овощных пюре находятся на высоком уровне, что дает возможность их широкого использования при производстве на предприятиях пищевой промышленности и в предприятиях ресторанного хозяйства.

Таблица – Органолептические показатели ПБУТ и ПБУМ

Наименование показателей	Характеристика	
	Полуфабрикат белково-углеводный с пюре тыквы	Полуфабрикат белково-углеводный с пюре моркови
Внешний вид	Однородная, нежная масса без грубых включений и без расслоения структуры и видимого выделения жидкости	Однородная, нежная масса с глянцевой поверхностью без грубых включений и без расслоения структуры и видимого выделения жидкости
Консистенция	Однородная, нежная, пластичная	Однородная, нежная, пластичная
Вкус	Сладкий, присущий молочным продуктам, с привкусом тыквы	Сладкий, присущий молочным продуктам, с привкусом моркови
Запах	Приятный, свойственный молочным продуктам, без посторонних запахов	Приятный, свойственный молочным продуктам, без посторонних запахов
Цвет	Однородный, от белого до белого с оттенком полуфабриката	Однородный, от белого до белого с оттенком полуфабриката

Исследовали также содержание основных пищевых веществ в разработанных полуфабрикатах, а также их энергетическую ценность.

Полученные данные свидетельствуют о том, что по содержанию большинства нутриентов разработанные полуфабрикаты превышают контрольный образец. Так, по содержанию сухих веществ ПБУТ превышает контрольный образец на 2,08%, ПБУМ – на 2,38%.

По содержанию жира разработанные полуфабрикаты превышают контроль на 0,44...0,46%, объясняется это тем, что в контроле используется нежирный кислый творог с содержанием жира 0,6%.

Разработанные ПБУТ и ПБУМ превышают контроль по содержанию углеводов в 3,9 и 3,6% соответственно. Это обусловлено заменой части животного происхождения на растительную составляющую и добавлением сахара.

По содержанию белков наблюдается уменьшение их количества в разработанных полуфабрикатах на 1,8% в ПБУТ и 1,3 в ПБУМ, что обусловлено заменой белоксодержащего сырья растительной составляющей.

**ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРОЦЕССОВ  
ИННОВАЦИОННОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ  
БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР**

**Дейниченко Г. В., Терешкин О. Г., Горелков Д. В., Шевченко И. В.**

Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

Одним из сдерживающих факторов качественной очистки тыквы является достаточно низкий уровень аппаратного обеспечения. Для решения указанной проблемы необходимо обосновать рациональный способ очистки и разработать технические средства для механизации процесса очистки плодов тыквы от кожуры, который будет отвечать требованиям технологических процессов производства продукции из тыквы.

В данный момент технология удаления наружного покрова плодов бахчевых культур основана на применении ручного труда, а существующие конструктивные решения машин по очистке плодов от кожуры не обеспечивают при переработке бахчевых необходимого качества.

Для определения оптимальных параметров комбинированного способа очистки плодов тыквы от кожуры, основой которого является сочетание одновременной обработки плодов паром и срезанием слоя кожицы режущими кромками очищающих элементов, первоочередной задачей было определение зависимости влияния продолжительности пропаривания и температуры на эффективность срезания режущей кромки щеточными элементами кожуры тыквы. Определяющим показателем для оценки качества был избран показатель усилия резания, позволяющий объективно оценить влияние параметров на эффективность процесса. Первоначально для оценки влияния температуры и продолжительности была выбрана треугольная форма сечения щеточного элемента, с минимальным количеством режущих граней и сравнительно простым в изготовлении. Щеточные элементы с округлой формой сечения элементов не рассматривались, поскольку на предыдущих этапах исследований показали нецелесообразность использования. В качестве предмета исследований были выбраны плоды тыквы сорта «Мускатный». Данный сорт, имеющий один из максимальных содержаний сахаров и каротина, пригоден для механической обработки.

Исследования проводились для трех сезонных промежутков хранения тыквы – сентябрь, ноябрь, январь, поскольку с течением времени кожура приобретает большую плотность и упругость. Пропаривания исследуемых плодов проводили при температуре 100, 105, 110 С<sup>0</sup> в про-

межутках времени пропаривания 5, 10, 15, 20, 25 минут. Температурный режим был избран исходя из условий, что конструкция аппарата не предусматривает выполнения герметичной рабочей камеры, которая может работать под давлением. Кроме того, в основу также была поставлена задача снижения энергетических затрат на процесс очистки.

Результаты проведенных исследований показали, что в пределах одного временного промежутка (сентябрь) увеличение продолжительности пропаривания с 7 ... 9 мин. до 11 ... 13 мин. и температуры 105 ... 107 С<sup>0</sup> положительно влияет на снижение усилия резки кожуры, при котором кожица проваривается и становится рыхлой, что позволяет свести усилия на отделение кожуры с 24,5 до 4,7 102 Н / м. При таких показателях наблюдалось пропаривание толщи на расстояние 3...5 мм. Такие данные в полной мере удовлетворяют технологическим требованиям и минимизируют потери сырья. Следует отметить, что увеличение температуры и продолжительности пропаривания в дальнейшем уменьшает усилия резания до минимальных значений, однако способствует большим затратам сырья и забиванием щеточных очистителей проваренной массой.

Проведенные исследования процесса очистки тыквы для других промежутков времени хранения в ноябре и январе показали аналогичные по динамике результаты. Однако следует отметить, что срок хранения в значительной степени влияет на усилия резания и растет в среднем на 30 ... 38%, а продолжительность пропаривания возрастает до пределов 17 ... 21 мин. Такие показатели свидетельствуют о том, что сроки хранения повышают необходимость в расходе пара на 70 ... 80%.

УДК: 664.66

## **ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БОЯРЫШНИКА НА СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ТЕСТА**

**Джабоева А. С., Догузова Н. Н.**

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)  
г. Владикавказ, Российская Федерация

Для установления пищевой ценности порошкообразных полуфабрикатов из дикорастущего боярышника было исследовано влияние радиационно-конвективного способа сушки на химический состав плодов при выбранных технологических режимах и проведена сравни-

тельная оценка полученных данных с химическим составом хлебопекарной пшеничной муки высшего сорта, являющейся основным рецептурным компонентом хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

При переработке плодов массовая доля моносахаридов незначительно возрастает, вероятно, в результате гидролиза дисахаридов и крахмала, а также деградации антоцианов, флавонолов и флаванолов. Следует отметить увеличение содержания клетчатки в порошке из плодов, по-видимому, вследствие перераспределения клеточных компонентов в тканях, что согласуется с данными, имеющимися в литературе. Массовая доля пектинов в порошке из плодов боярышника составляет 93,4% от исходного содержания в свежем сырье. В процессе сушки количество растворимого пектина увеличивается за счет деградации протопектина.

При сопоставительной оценке ППБ выявлено, что порошок из мякоти с кожицей по сравнению с другими отличается более высоким уровнем сахаров, крахмала и пектина, а из косточек – клетчатки и протопектина. Порошок из плодов по значению определяемых показателей занимает промежуточное положение.

ППБ значительно превосходят пшеничную муку по массовой доле моносахаридов, сахарозы, клетчатки. В отличие от муки в них присутствуют пектиновые вещества, природные энтеросорбенты, обладающие, как известно, широким спектром терапевтического действия.

Пектин получали из порошка мякоти с кожицей боярышника по технологической схеме, включающей следующие стадии: подготовка сырья к экстрагированию пектиновых веществ; гидролиз-экстрагирование пектина минеральной кислотой; фильтрование экстракта; осаждение пектиновых веществ этиловым спиртом; очистка и сушка пектина.

Обобщенный анализ данных позволил установить технологические параметры гидролиза-экстрагирования, при которых достигается максимальный выход пектина: гидромодуль – 1:15, рН – 2,0, температура гидролизуемой смеси – 75-78 °С, продолжительность гидролиза – 120 мин.

Для сравнительной оценки комплексобразующей способности выделенного пектина и порошка, полученного из мякоти с кожицей боярышника, исследована способность пектиновых молекул связывать тяжелые металлы на примере свинца и никеля, с которыми, по данным Центра Гигиены и Эпидемиологии КБР, наиболее часто контактируют работающие на крупных промышленных предприятиях.

Установлено, что порошки, наряду с выделенными из них пектинами, также обладают способностью связывать тяжелые металлы, что

указывает на возможность их использования в качестве детоксикантов при производстве продуктов профилактической направленности.

В составе свежих плодов боярышника обнаружены органические кислоты в количестве 3,6% в пересчете на яблочную кислоту. Сушка плодов приводит к снижению содержания органических кислот до 1,9%. В порошках из мякоти с кожицей и косточек титруемая кислотность составляет 3,1 и 1,0% в пересчете на яблочную кислоту.

Плоды боярышника отличаются высоким количеством белковых веществ – 11,6%. Массовая доля белков в порошке из плодов уменьшается на 9,5% вследствие гидролитического расщепления и сахароаминовых реакций, протекающих при сушке сырья. Наибольшее содержание белковых веществ установлено в порошке из косточек.

Нейтральные липиды представлены в основном триацилглицеролами. Уровень полярных липидов в 5,5–10,9 раза меньше, чем нейтральных.

Для жирнокислотного состава липидов порошков характерно преобладание ненасыщенных ЖК, представленных в основном олеиновой, линолевой и линоленовой. Доля этих кислот равна в порошке из плодов 57,0%, из мякоти с кожицей – 51,8%, из косточек – 83,9% от общего количества.

Таким образом, установлено, что наибольшей биологической эффективностью обладают липиды порошков из косточек боярышника.

УДК: 664.66

## **ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МУШМУЛЫ НА СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ТЕСТА**

**Джабоева А. С., Кадохова Д. А.**

Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(государственный технологический университет)

г. Владикавказ, Российская Федерация

Показатели качества булочных и мучных кондитерских изделий во многом зависят от хлебопекарных свойств муки. Поэтому изучено влияние продуктов переработки мушмулы (ППМ) на реологические свойства теста, газообразующую способность муки и кислотонакопление в тесте. Тесто готовили из пшеничной муки высшего сорта с введением добавок в количестве 3, 5, 7, 9, 12% к массе муки. Контролем служила проба теста без ППМ.

Установлено, что с увеличением дозировки порошков из плодов, мякоти с кожицей и косточек плодов мушмулы от 3 до 12% массовая доля сырой клейковины в опытных пробах уменьшается по сравнению с контрольной на 3,5-15,3%, 2,9-14,1% и 2,2-11,5% соответственно. Одновременно происходит усиление прочностных характеристик клейковины теста, о чем свидетельствует снижение значений показателя сопротивления деформирующей нагрузке клейковины на 11,3-53,5%, 9,9-47,9% и 8,5-40,8% соответственно.

При внесении 9-12% добавки из мякоти с кожицей мушмулы и 12% – из плодов и косточек клейковина переходит из разряда «хорошая» в «удовлетворительную». Повышение упругих свойств клейковины при использовании ППМ, вероятно, происходит вследствие дополнительного образования ионных, водородных связей при взаимодействии белков муки с полисахаридами вносимых добавок, что приводит к увеличению прочности «упаковки» белкового вещества. Кроме того, укрепление клейковины может быть вызвано появлением новых связей (>C=N-) за счет хиноидных группировок >C=O флавоноидов и H<sub>2</sub>N-групп остатков основных аминокислот белков, а также нековалентных связей (гидрофобные, водородные), образующихся с участием алифатических радикалов, OH-групп полифенолов и гидрофильных, гидрофобных группировок белков клейковины.

Зависимость реологических свойств пшеничного теста от количества вносимых добавок исследовали на фаринографе «Brabender» (Германия).

Данные фаринограмм показывают, что с внесением порошков из плодов, мякоти с кожицей и косточек плодов мушмулы в дозировке от 3 до 12% к массе муки водопоглотительная способность теста по сравнению с контрольной пробой повышается на 2,0-21,6%, 2,0-25,5% и 2,0-17,7% соответственно, так как в ППМ содержатся пищевые волокна и белковые вещества, которые, как известно, обладают способностью связывать влагу. Время образования и устойчивости теста в опытных пробах увеличивается на 0,6-2,1; 0,5-2,3 и 0,6-1,9 мин соответственно. При этом укрепляется его консистенция, что вызвано повышением упругих свойств клейковины. С возрастанием дозировок добавок значения показателя разжижения теста снижаются от 4 до 16 единиц прибора.

При исследовании влияния ППМ на газообразующую способность пшеничной муки установлено, что объем диоксида углерода, выделившегося за 5 часов брожения теста, в пробах с порошком из плодов в дозировке от 3 до 9%, из мякоти с кожицей – от 3 до 7%, из

косточек – от 3 до 12% больше, чем в контроле на 57,5-81,6%, 60,9-83,9% и 49,4-75,9% соответственно.

Максимальное повышение газообразующей способности муки наблюдается при внесении порошка из плодов мушмулы в количестве 9%, из мякоти с кожицей – 7% и из косточек – 12% к массе муки. Повышение газообразующей способности муки можно объяснить более ускоренным размножением дрожжевых клеток, вследствие обогащения питательной среды пищевыми кислотами, минеральными веществами, витаминами, биофлавоноидами, аминокислотами, поступающими с порошками.

Увеличение массовой доли добавки из плодов мушмулы свыше 9%, из мякоти с кожицей – 7% приводит к уменьшению количества CO<sub>2</sub>, выделяющегося из теста в результате переукрепления клейковины и снижения эластичности клейковинного каркаса.

В опытных пробах начальная кислотность по сравнению с контрольной повышается незначительно, достигая большего значения при введении порошков в количестве 12% к массе муки. По истечении 150 мин брожения титруемая кислотность теста с добавками из плодов, мякоти с кожицей и косточек в дозировке 3-12% увеличивается по сравнению с контролем на 0,2-0,8; 0,4-1,1 и 0,1-0,5 градусов соответственно.

На основании проведенных исследований определены дозировки добавок, при которых достигается улучшение реологических свойств пшеничного теста: из мякоти с кожицей мушмулы – 3-7%; из плодов и косточек – 3-9% к массе муки.

УДК: 664.66

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК**

**Джабоева А. С., Расщепкина М. В.**

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)  
г. Владикавказ, Российская Федерация

В качестве сырья для получения йогуртного напитка нами были использованы следующие компоненты: молоко натуральное цельное, сухое обезжиренное молоко (СОМ), закваска, подсластитель «Сладин». Закваска DI-PROX R TY-975 представляет собой протосимбиотическую смесь двух культур: *Lactobacillus subsp. Bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*, французской компании «BIOPROX». Эти

культуры не являются генномодифицированными, что соответствует постановлению ЕС 90/220СЕЕ и новому регламенту СЕЕ №1829/2003 от 22/09/03/. В связи с тем, что разрабатываемые нами функциональные продукты функционального (диабетического) направления, вместо сахарозы использовался подсластитель «Сладин». Благодаря отсутствию глюкозного фермента подсластитель не требует для усвоения инсулина и поэтому используется в продуктах для больных сахарным диабетом. На базе ГУП «Владикавказский Гормолзавод» нами были приготовлены 3 образца йогуртного напитка:

*Образец 1 – стандартный йогурт натуральный, без добавок.*

*Образец 2 – йогуртный напиток с цикорием.* Отличительной особенностью данного напитка является содержание в нем порошка корней цикория, что позволяет повысить пищевую и биологическую ценность продукта. Порошок, разработанный Воронежским государственным университетом, мы вводили в количестве 2%, т. к. превышение концентрации способствует появлению неприятного горьковатого вкуса.

*Образец 3 – йогуртный напиток со свеклой.* В состав данного йогуртного напитка была введена пищевая добавка «Свекла сублимационной сушки», вырабатываемая НППООО «Биоритм» (г. Москва, ул. Кантевская, д. 64) в размолотом состоянии в количестве 4%. В результате введения этой добавки йогурт улучшает работу желудочно-кишечного тракта, печени, поджелудочной железы.

Для получения достоверных результатов и выяснения возможных изменений свойств образцов органолептическая оценка была проведена два раза: в начале и в конце срока годности (на десятый день). Результаты органолептической оценки, проведенной в конце срока годности после хранения образцов при температуре ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), показали, что органолептические показатели образцов в процессе хранения не изменились, за исключением йогуртного напитка, обогащенного порошком корней цикория. У данного образца исчезла горчинка и он приобрел легкий ореховый привкус. В результате проведенных исследований установлено, что массовая доля жира и массовая доля сухих веществ соответствуют требованиям ГОСТ Р 51331-99.

Приращение кислотности для йогуртов с добавлением порошка корней цикория и свеклы сублимационной сушки составило 18 и 6°Т соответственно. Этот результат при сравнении со стандартным образцом (29°Т) позволяет сделать вывод о том, что срок годности разработанных йогуртных напитков с введением указанных компонентов может быть продлен. В ходе микробиологических исследований при многократном увеличении исследуемого мазка, окрашенного метиленовым голубым красителем, было подтверждено наличие только двух

культур: *Lactobacillus subsp. Bulgaricus* (короткие палочки с усеченными концами, одиночные, неподвижные, неспорообразующие) и *Streptococcus thermophilus* (клетки шарообразной формы в парах или в виде длинных цепочек).

В конце срока годности были проведены посевы на селективные питательные среды MRS (для *Lactobacillus subsp. Bulgaricus*) и M17 (для *Streptococcus thermophilus*). После культивирования посевов при соответствующих температурных режимах был произведен подсчет выросших колоний в образцах 2 и 3: в образце 2 – количество *Lactobacillus subsp. Bulgaricus* (КОЕ, г.) составило 173·10<sup>7</sup>, *Streptococcus thermophilus* (КОЕ, г.) – 56·10<sup>7</sup>. Общее количество молочнокислых бактерий (КОЕ, г.) в продукте – 229·10<sup>7</sup>; в образце 3 – количество *Lactobacillus subsp. Bulgaricus* (КОЕ, г.) составило 111·10<sup>7</sup>, *Streptococcus thermophilus* (КОЕ, г.) – 38·10<sup>7</sup>. Общее количество молочнокислых бактерий (КОЕ, г.) в продукте – 149·10<sup>7</sup>.

При проведении органолептической оценки установлено, что между 1 и 3 образцами йогуртного напитка по органолептическим показателям практически никакой разницы не было. А образец 2 (йогуртный напиток с цикорием) превзошел образец 1 (стандартный: йогурт натуральный) по внешнему виду и консистенции на 2 балла и по общей сумме баллов – на 4 балла.

Следовательно, добавка порошка цикория при производстве йогуртного напитка значительно повышает функциональные и детоксикационные свойства данного пробиотического кисломолочного продукта.

УДК 637.04, 637.1

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ НАТУРАЛЬНЫХ ЯГОДНЫХ И ОВОЩЕФРУКТОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТОВ**

**Дымар О. В., Ефимова Е. В.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

В последнее время сложилась положительная тенденция обеспечивать в молочных продуктах разнообразие вкусовых оттенков, тем самым повышая содержание углеводов, витаминов и минеральных веществ путём использования в рецептурах молочных продуктов наполнителей (овощных, фруктовых, ягодных). Это позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции и улучшить ее органолеп-

тические показатели: наполнители придают продуктам выраженный вкус и запах, а также привлекательный внешний вид. Грамотное применение в производстве пищевой продукции наполнителей может способствовать значительному упрощению технологического процесса, исключает необходимость использования в продукции каких-либо других ароматизаторов и красителей.

Целью данных исследований являлось изучение особенностей использования отечественных натуральных ягодных и овошефруктовых наполнителей для производства йогуртов.

На качество и устойчивость продуктов при хранении значительное влияние оказывает состав и показатели используемых наполнителей, по этой причине был проведен сравнительный анализ наполнителей, наиболее широко используемых на предприятиях молочной промышленности (СООО «Ароматик», ООО «Агрона Фрут Украина»), и наполнителей, выработанных в Столбцовском филиале ОАО «Городейский сахарный комбинат». Анализ полученных результатов показал, что самое высокое содержание растворимых сухих веществ и массовой доли титруемых кислот в пересчете на лимонную в наполнителях, выработанных в Столбцовском филиале ОАО «Городейский сахарный комбинат», однако активная кислотность данных наполнителей по верхнему пределу ниже, чем у других.

Для определения предельных значений pH отечественных наполнителей проведена серия экспериментальных выработок йогурта с наполнителями, активная кислотность которых варьировалась от 3,0 до 4,2 ед. pH с интервалом 0,1. Как показывает анализ полученных результатов, изменение активной кислотности используемых наполнителей незначительно влияет на изменения титруемой кислотности йогуртов, но более существенно влияет на значения активной кислотности. Также в йогуртах, выработанных с использованием наполнителей с активной кислотностью 3,0-3,3 ед.pH, наблюдалось значительное отделение сыворотки при хранении. В остальных образцах отделение сыворотки было очень незначительным. Кроме того, в данных образцах отмечено некоторое снижение интенсивности цвета при хранении и более жидкая консистенция по сравнению с другими образцами. Существенной разницы во вкусе и консистенции йогуртов, выработанных с использованием наполнителей с активной кислотностью 3,4-4,2 ед.pH, не отмечено.

Для определения предельных значений сладости наполнителей проведена выработка йогуртов с использованием наполнителей, в которых содержание сахарозы составляло 40-61%. Сахар-песок вносился в количествах, обеспечивающих содержание в йогуртах сахарозы в

соответствии с СТБ 1552-2012 «Йогурты. Общие технические условия» (для йогурта с компонентами – не менее 8,5% в пересчете на инвертный). Установлено, что для изготовления йогурта могут быть использованы наполнители с указанным содержанием сахарозы при соответствующем пересчете рецептур, обеспечивающем содержание сахарозы в соответствии с требованиями СТБ 1552-2012.

С использованием наполнителей «Вишня», «Черника», «Клубника», «Малина», «Лесная ягода», «Персик», «Брусника», «Абрикос» (производства Столбцовского филиала ОАО «Городейский сахарный комбинат») проведена отработка оптимальных доз внесения данных наполнителей. Анализ полученных данных показывает, что увеличение дозы вносимого наполнителя приводит к увеличению значения титруемой кислотности йогуртов и к снижению активной кислотности соответственно. Органолептическая оценка образцов показала, что испытанные наполнители целесообразно вносить в количестве 7,0-8,0%, что обеспечит оптимальные органолептические показатели йогурта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зобкова, З. С. Фруктовые добавки для кисломолочных продуктов / З. С.Зобкова // Молочная промышленности. – 2007. – №10. – С. 39-40
2. Солопенкова, О. В. Фруктовые йогурты и йогуртные напитки на российском рынке / О. В. Солопенкова // Переработка молока. – 2012. – №3. – С. 56-57
3. Зобкова, З. С. Особенности технологии и пути улучшения качества кисломолочных напитков, вырабатываемых резервуарным способом / З. С.Зобкова, Т.П.Фурсова // Молочная промышленности. – 2006. – №5. – С. 54-59

УДК 631.563

### **РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ПОТЕМНЕНИЯ ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ**

**Дымович А. М., Никитенко А. Н., Скачков Е. Н.**

УО «Белорусский государственный технологический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь наряду с выращиванием большого количества фруктового сырья остро стоит проблема надлежащего сохранения его качества без изменения природных свойств. Один из путей решения – это переработка сырья на фруктовое пюре. Яблоки за счет их широкой популярности, высокого содержания минеральных веществ и биологически активных компонентов являются перспективным сырьем для переработки. Основной проблемой производства све-

жего яблочного пюре является его быстрое потемнение в присутствии кислорода в воздухе и при контакте с металлическими частями оборудования.

Целью данной работы было разработать способ предупреждения потемнения свежизготовленного яблочного пюре при технологической переработке. Объектом исследования были образцы пюре, изготовленные из яблок различных сортов белорусской (Антей, Антоновка, Ауксис, Банановое, Белорусское малиновое) и зарубежной селекции (Голден Делишес, Джонаголд). К опытным образцам добавляли аскорбиновую и лимонную кислоты в концентрациях от 0,1 до 0,9%. Дегустационной комиссией из трех человек проводился органолептический контроль образцов пюре в соответствии с ГОСТ ИСО 8588, СТБ ИСО 11036 и ГОСТ 15849 [1-3]. Лучшие образцы, отобранные по результатам органолептической оценки, оценивали по таким показателям, как содержание сахаров – по ГОСТ 8756.13 [4], витамин С – по ГОСТ 24556 [5] и кислотность – по ГОСТ 25555.0 [6].

Анализ данных полученных органолептической оценки показал, что для предотвращения потемнения содержание аскорбиновой кислоты должно быть не менее 0,5%, а лимонной кислоты – не менее 0,3%.

Более продолжительное время цвет и вкусовые свойства сохраняли образцы, содержащие 0,3% или 0,5% лимонной и 0,7% аскорбиновой кислот. Результаты исследований физико-химических показателей позволили сделать вывод о том, что добавление кислот значительно повышало общую кислотность продукта, в то время как содержание сахаров находилось на практически том же уровне. Добавление аскорбиновой кислоты позволило повысить количество витамина С в 8,5 раз. При этом количество внесенных компонентов не превышало уровней, установленных в ТР ТС 029 и СанПин и ГН №195 от 21.12.2012 г [7].

Следует отметить, что внесение кислот в рассмотренных концентрациях позволяет не только сохранить органолептические свойства пюре, но и повысить пищевую ценность продукта. Внесение кислот в яблочное пюре легко реализуется в условиях производства и может быть применено как при изготовлении полуфабрикатов, так и готовой продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Органолептический анализ. Методология. Метод «А» – «НЕ А»: ГОСТ ИСО 8588–2008. – Введ. 18.12.2008. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белстандарт, 2009. – 12 с.
2. Органолептический анализ. Методология. Профиль текстуры: СТБ ИСО 11036–2007. – Введ. 01.07.2007. – Минск.: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2007. – 24 с.

3. Консервы плодовые и ягодные для детского питания. технические условия: ГОСТ 15849–89. – Введ. 01.01.90. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белстандарт, 1989. – 15 с.
4. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров: ГОСТ 8756.13–87. – Введ. 01.01.88. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белстандарт, 1988. – 9 с.
5. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С: ГОСТ 24556–89. – Введ. 01.01.89. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белстандарт, 1990. – 11 с.
6. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности: ГОСТ 25555.0–82. – Введ. 01.01.83. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белстандарт, 1982. – 4 с.
7. Санитарные нормы и правила «Требования к пищевым добавкам, ароматизаторам и технологическим вспомогательным средствам», гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности для человека применения пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»: утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 21 декабря 2012 г. № 195 [Электронный ресурс] / Респ. центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья. Министерство здравоохранения Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – Режим доступа: <http://www.rchepf.by>. – Дата доступа: 05.02.2015.

УДК 664.68

## **РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ**

**Евдохова Л. Н., Гапеева Н. Е., Гончаронок В. А.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь

Питательные свойства ячменя были хорошо известны человеку еще за несколько тысячелетий до наступления нашей эры. Не в меньшей мере ценились и его лечебные качества, используемые не только в русской медицине, но и описанные самим Авиценной.

В составе зерна ячменя входят следующие вещества:

- лигнин – выводит из организма холестерин и желчные кислоты;
- биофлавоноиды – противоопухолевые, биостимулирующие, противовоспалительные, оказывают положительное влияние на иммунную, эндокринную и другие системы организма;
- витамины группы В – витамины молодости и красоты, компенсаторы стресса, антидепрессанты, улучшают память, сон, настроение, состояние кожи, волос, ногтей и т.д.;
- авенантрамиды – специальные антиоксиданты, которые препятствуют образованию бляшек на стенках артерий, защищают от закупоривания артерий;

– аминокислоты аланин и цистеин – восстанавливают структуру волос, уменьшают их ломкость и хрупкость.

Кроме того, пищевые волокна ячменя состоят преимущественно из группы уникальных водорастворимых пищевых волокон, называемых  $\beta$ -глюканы. Бета-глюкан имеет молекулярную массу около 200000 и состоит из остатков глюкозы, которые соединены между собой связями типа  $\beta$ -1,4 (70%) и  $\beta$ -1,3 (30%). Основная цепь бета-глюкана сходна со структурой целлюлозы, но в отличие от нее имеет связи-перегиб в положении (1-3)- $\beta$ , из-за которых разрушаются водородные связи, типичные для целлюлозы. Вследствие этого  $\beta$ -глюкан растворим в воде, а целлюлоза – нет.

Нами были проведены опыты по получению цельнозерновой муки из ячменя. Высокий уровень насыщенности пищевыми волокнами способствует долгому усвоению этого продукта без повышения уровня сахара в крови. Создаваемое чувство сытости очень помогает при использовании такой муки в диетах для снижения массы тела.

В качестве базовой технологии приготовления цельнозерновой ячменной муки нами была взята классическая технология изготовления овсяного толокна и технология предусматривающая экструдирование зерна в процессе производства толокна. Технологические свойства полученной цельнозерновой муки из ячменя представлены в таблице.

Таблица – Технологические свойства цельнозерновой муки из ячменя

Наименование показателя	Мука полученная 1 способом	Мука полученная 2 способом
Содержание растворимых веществ, %	20	30
Содержание редуцирующих веществ	15	29
Водосвязывающая способность	1:2	1:3

Отмечено, что у цельнозерновой муки из ячменя, выработанной по 2 способу, имеется эффект холодного набухания с образованием вязких суспензий, а у образца № 1 этот эффект проявляется незначительно.

Таким образом, нами были проведены исследования по возможности изготовления цельнозернового ингредиента из ячменя. Полученная цельнозерновая ячменная мука обладает достаточно неплохими технологическими свойствами и перспективами по использованию в различных пищевых продуктах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ермакова, П. И. Методы биохимического исследования растений / П. И. Ермакова, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова [и др.] – М.: Колос, Ленинградское отделение, 2012. – 456 с.

2. Доронин А. Ф., Ипатова Л. Г., Кочеткова А. А., Нечаев А. П., Хуршудян С. А., Шубина О. Г. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии. / Под ред. А. А. Кочетковой. – М.: ДеЛиПринт, 2009. – 288 с.
  3. Правила организации и ведения технологического процесса на крупных предприятиях. Часть 1. - ВНПО Зернопродукт. – 1990. – 82 с.
  4. Способ производства толокна: пат. 2060688 / Е. М. Мельников, В. Г. Карпов, С. В. Краус, С. Н. Посадкова, Л. Ю. Орешкина; заявитель Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов // Официальн. бюл. / Нац. Центр интеллектуальной собственности. – 1996. – № 2. – С. 174.
- УДК 339: 637.12

## **КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Ефименко А. Г., Моргунов А. Н.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь

Повышение качества отечественных товаров и услуг имеет первостепенное значение для выхода продукции белорусских товаропроизводителей на зарубежные рынки, для интеграции страны в мировую экономическую систему. Нарращивание объемов экспорта возможно только при увеличении выпуска конкурентоспособной продукции и расширении ее номенклатуры.

Основной задачей, обеспечивающей реализацию политики государства в области качества, является создание условий, способствующих созданию конкурентоспособных отечественных товаров, дальнейшему насыщению потребительского рынка качественными безопасными энергоэффективными товарами, внедрение в промышленное производство современных методов и форм управления качеством, оздоровление окружающей среды, экономия материальных и энергетических ресурсов.

Длительное время удовлетворение потребностей человека в качественных продуктах обеспечивалось системой контроля качества. Сутью такой системы является обнаружение дефектной продукции и изъятие ее из производственного процесса. Насыщение рынка различной новой продукцией вызвало к жизни понятие конкурентоспособности продукции, под которым понимается:

- способность продукции соответствовать в определенный период времени требованиям рынка;
- способность продукции быть успешно реализованной при наличии предложений на рынке продукции аналогичного типа.

Для победы в конкурентной борьбе системы контроля качества продукции уже стало недостаточно. Возникла необходимость в выявлении и анализе причин появления некачественной продукции и разработке мероприятий по ее предотвращению.

За основу следует брать не контроль конечного результата производственной деятельности, а целенаправленное воздействие на процесс формирования качества продукта.

Проблема является актуальной, так как управление качеством продукции – постоянный, планомерный и целенаправленный на всех уровнях управления и стадиях жизненного цикла продукции процесс воздействия на факторы и условия, обеспечивающие создание продукции оптимального, с точки зрения общественного производства, уровня качества и полноценного ее использования.

Как показывает опыт, никакие эпизодические, разрозненные мероприятия не смогут обеспечить устойчивое улучшение качества. Проблема может быть решена только при условии создания четкой системы постоянно действующих мероприятий, включающих:

- Маркетинговые исследования с изучением требований потребителей к продукции, рынка сбыта и возможностей поставщиков сырья, материальных ресурсов в отношении качества.

- Проектирование и разработка продукции с изготовлением опытного образца и разработки технической документации (конструкторской и технологической).

- Организация производства с подготовкой и обеспечением технологического процесса производства в соответствии с принципами НАССР, внедрением систем менеджмента качества ISO 9001.

- Организация контроля качества продукции с внедрением современной многоуровневой системы аналитических методов исследований, обеспечивающей действенный контроль как показателей качества, так и идентификации, основанной на современных аналитических технологиях.

- Сохранение качества продукции на основе мониторинга контроля по показателям качества на всех стадиях хранения, транспортировки и реализации пищевой продукции.

Таким образом, качество продукции является основополагающим фактором улучшения конкурентоспособности продукции и организации в целом.

УДК 633.853.494: 665.334.93: 631.82 (476)

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА РАЙКАТ НА МАСЛИЧНОСТЬ СЕМЯН РАПСА ОЗИМОГО И ВЫХОД МАСЛА С ГЕКТАРА**

**Жолик Г. А., Луковец А. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Известно, что рапс очень требователен к уровню минерального питания. Внесение высоких доз минеральных удобрений, применение микроудобрений и средств защиты растений способны обеспечить высокую рентабельность культуры [1].

Анализируя исследования, проведенные с применением микроэлементов на рапсе озимом, можно отметить, что в основном они посвящены установлению роли микроэлементов в формировании семенной продуктивности растения и посева, а химический состав семян изучался в меньшей степени [2, 3]. Экономическая же эффективность выращивания рапса определяется не только урожайностью культуры и себестоимостью полученных семян, но и их качеством.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований было установить влияние препарата райкат на масличность семян рапса озимого и расчетный выход масла с гектара.

Полевые опыты проводились в течение 2010-2013 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» и в СПК «Коптевка» Гродненского района. Химический состав семян рапса озимого определялся в лаборатории Бобруйского завода по переработке масличных культур.

Предметом исследований явилось органоминеральное удобрение, производимое фирмой Atlantica (Испания) на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро- и микроэлементов. В состав райката (райкат старт, райкат развитие, райкат финал) входят макро- и микроэлементы (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Fe, Zn, B, Mn, Mo), свободные аминокислоты, полисахариды, витамины и т.д. В посевах высевался сорт рапса озимого Лидер.

Райкат применялся в различные сроки: одноразово осенью в фазу 1-2 настоящих листьев рапса, весной в фазу стеблевания, в фазу плодобразования или совместно.

Установлено, что применение райката оказало положительное влияние на урожайность семян. Наибольшая урожайность получена по блоку вариантов с внесением препарата совместно в три срока – 39,9 ц/га.

Применение райката способствовало повышению физиологической активности растений, улучшило их рост и развитие, что в конечном итоге обеспечило повышение масличности семян. Применение комплексных препаратов, к которым относится райкат, содержащих различные группы веществ, дополняющих друг друга по положительному влиянию на химический состав семян, является более эффективным.

Содержание жира в семенах рапса и сбор масла с гектара по блокам вариантов приведены в таблице.

Таблица – Содержание жира в семенах рапса озимого и расчетный выход масла с гектара (в среднем за 2011-2013 гг.)

Блоки вариантов	Содержание жира, %	Сбор масла с гектара, ц	+/- по сравнению с контролем
1. Контроль (без обработки)	42,3	13,9	-
2. Райкат старт осенью	42,7	15,8	1,9
3. Райкат развитие весной	44,1	16,5	2,6
4. Райкат старт+райкат развитие	44,3	16,9	3,0
5. Райкат старт + райкат развитие + райкат финал	44,5	17,1	3,2

Полученные данные показывают, что более значимое повышение масличности семян рапса озимого получено при весеннем применении райката, которое оказало положительное влияние на протекание в растениях физиологических и биохимических процессов, способствующих повышению интенсивности накопления жиров.

Увеличению сбора масла с гектара при осеннем применении райката произошло за счет улучшения перезимовки посевов и повышения урожайности семян.

Обобщив полученные данные, можно сделать вывод о возможности применения на производстве одной из форм препарата, которая имеется в хозяйстве. Еще более высокий агрономический эффект дает совместное их применение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Песковский, Г. А. Урожай озимого рапса в зависимости от применения удобрений Эколист осенью/ Г. А. Песковский//Белорусское сельское хозяйство. – Минск. – 2008. - №9. – С. 45.
2. Седляр, Ф. Ф. Влияние ассоциативного азотофиксатора Азобактерин на урожайность маслосемян озимого рапса при возделывании на дерево-подзолистой супесчаной почве/ Ф. Ф. Седляр, С. Н. Гурская // Земледелие и селекция в Беларуси: сб.науч.тр. – Минск, 2008. – С. 194-201.
3. Ключкова, О. С. Эффективность применения Карамба и микроудобрений Эколист в посевах озимого рапса / О. С. Ключкова // Современные технологии с/х производства: мат. межд. науч.практ.конф. – Гродно. – 2008. – С. 256-258.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВ,  
ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ ПРИ УЧАСТИИ  
ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ  
С ЗАДАНЫМИ СЕНСОРНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

**Заболоцкая Т. А.<sup>1</sup>, Лилишенцева А. Н.<sup>1</sup>, Давыдова Е. А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Белорусский государственный экономический университет»

<sup>2</sup> – УО «Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством»

г. Минск, Республика Беларусь

В последнее время актуальным вопросом является разработка технологии сыров с заданными сенсорными характеристиками, поскольку потребители все более осознанно относятся к выбору данного товара. Они предпочитают продукты с определенными ароматом, вкусом и консистенцией. В мировой практике существуют следующие основные способы моделирования сенсорных характеристик сыров: внесение добавочных заквасочных культур, эндогенных ферментов, использование специальных покрытий для сыра, изменение условий созревания, регулирование технологических процессов [1]. В качестве добавочных заквасочных культур в основном используются *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus crispatus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*. Они способствуют получению пластичной консистенции и формированию специфического вкуса и запаха: сладковатого, пряного, орехового, лимонно-кислого и др.

Целью работы явилась разработка технологии сыров, вырабатываемых при участии пропионовокислых бактерий с низкой температурой второго нагревания с заданными сенсорными характеристиками с использованием добавочных заквасочных культур рода *Lactobacillus*.

Сыры изготавливали в производственных условиях с массовой долей жира в сухом веществе 45%, массовой долей влаги не более 42%. Все операции, связанные с подготовкой молока, нормализацией, пастеризацией и процессами коагуляции осуществляли в соответствии с требованиями, изложенными в общей части базовой технологической инструкции по изготовлению сыров, утвержденной УП «БЕЛНИКТИММП» 25.07.2003 г. Активизацию заквасок в сыроизготовителе осуществляли в течение 30 минут, вносили молокосвертывающий фермент в количестве, обеспечивающем коагуляцию белков молока в течение 25-30 мин и оставляли в покое для свертывания. Сгусток реза-

ли на кубики стороной 5-7 мм, после постановки зерна удаляли 40% выделившейся сыворотки и вносили 20% технологической воды. Далее осуществляли второе нагревание при температурах 36-37°C, формирование сырного зерна осуществляли из пласта. Созревание сыров проводили при следующих режимах: 14 суток при температуре 12°C и влажности 80-90%, затем 10 суток при температуре 23°C и влажности 90-95%, 10 суток при температуре 12°C и влажности 80-90%. Общая продолжительность созревания составила 35 суток.

При производстве сыров применяли закваски глубокой заморозки прямого внесения датской фирмы *Cr. Hansen*. В качестве основной закваски использовали CHN-19 (*Lactococcus lactis ssp. lactis*, *Lactococcus lactis ssp. cremoris*, *Lactococcus lactis ssp. lactis biovar diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*, дополнительной – PS-4 (*Propionibacterium freudenreichii subsp. shermani*). Кроме того, использовали ослабленные заквасочные культуры LA-5 (*Lactobacillus acidophilus*) – опыт 1; L. casei-431 (*Lactobacillus casei*) – опыт 2, LHB-02 (*Lactobacillus helveticus*) – опыт 3. В контрольном образце ослабленные культуры не применяли.

Результаты исследований показали, что использование при производстве сыров добавочных заквасочных культур рода *Lactobacillus* позволяет получить продукт с заданными сенсорными характеристиками в соответствии с запросами потребителя. Изучение вкусовых характеристик сыров показало, что сыр в опыте 1 характеризовался выраженным сырным, сладковатым вкусом, в опыте 2 – выраженным сырным сладковатым, слегка ореховым привкусом, в опыте 3 – выраженным сырным сладковато-пряным вкусом. В то же время контрольный образец, выработанный без применения ослабленных заквасочных культур рода *Lactobacillus*, характеризовался выраженным сырным, слегка сладковатым, с привкусом слабой горечи.

Анализ консистенции исследуемых образцов сыра показал, что опытные сыры к окончанию срока созревания имели более нежную, пластичную консистенцию, чем контрольный сыр. На рисунок, цвет теста и внешний вид сыров применение ослабленных добавочных культур рода *Lactobacillus* влияние не оказывает.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Kucukoner, E. Physico-chemical and rheological properties of full fat and low fat edam cheese / E. Kucukoner, Z. U. Naque // *European food research and technology*. – 2003. - № 4(217). – P. 281-286.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СО<sub>2</sub>-ЭКСТРАКТОВ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ  
ИЗ МЕСТНОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ**

**Зайцева А. Л., Москва В. В.**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по продовольствию»  
г. Минск, Республика Беларусь

Вопрос производства натуральных пищевых продуктов обладающих высокими потребительскими свойствами является важнейшей задачей пищевой промышленности Республики Беларусь. При этом важно применение таких технологий и сырья, которые позволяют минимизировать затраты на производственные процессы и снизить себестоимость готового продукта. Одним из перспективных видов сырья являются СО<sub>2</sub>-экстаркты пряно-ароматических растений, полученные из растительного сырья методом экстракции сжиженным диоксидом углерода [1]. Наиболее важными преимуществами СО<sub>2</sub>-экстрактов являются их ярко-выраженных вкус и аромат, которые остаются стабильными на протяжении всего срока хранения, они не подвержены заражению вредителями, просты в применении, доза их внесения чрезмерно мала, занимают мало места при транспортировке и хранении, легко составляются в композиции и являются стерильными. В процессе их производства не применяются химические растворители и высокие температуры, что позволяет максимально сохранить вкусоароматические свойства сырья [2, 3].

Цель работы – разработка рыбных консервов из местного рыбного сырья с СО<sub>2</sub>-экстрактами пряно-ароматических растений.

СО<sub>2</sub>-экстракты вносили взамен аналогичных сухих пряно-ароматических трав, традиционно используемых для производства рыбных консервов, а также были составлены новые композиции с использованием СО<sub>2</sub>-экстрактов растений, ранее не применявшихся. Так, в рецептурные композиции заливочной жидкости рыбных консервов были введены: СО<sub>2</sub>-экстракт имбиря, СО<sub>2</sub>-экстракт лимона, СО<sub>2</sub>-экстракт зиры, СО<sub>2</sub>-экстракт лаврового листа, СО<sub>2</sub>-экстракт перца душистого, СО<sub>2</sub>-экстракт гвоздики, СО<sub>2</sub>-экстракт бадьяна, СО<sub>2</sub>-экстракт кориандра, СО<sub>2</sub>-экстракт мускатного ореха.

Рассчитанное по рецептуре количество СО<sub>2</sub>-экстрактов на определенную выработку консервов растворяли в соответствующем коли-

честве заливки, тщательно перемешивали и полученную смесь дозировали в каждую упаковочную единицу с подготовленной рыбой.

Было отмечено равномерное распределение CO<sub>2</sub>-экстрактов по всей массе заливки, при этом заливка имела ярко-выраженный приятный вкус и запах добавляемых пряностей.

В результате выполнения работы были разработаны рецептурные композиции рыбных консервов с использованием CO<sub>2</sub>-экстрактов. Полученные готовые консервы имели насыщенный вкус и аромат пряно-ароматических трав, которые гармонично сочетались с рыбным сыром.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Касьянов, Г. И. Итоги научных исследований обработки растительного и животного сырья диоксидом углерода // Известия вузов. Пищевая технология, №3, 2007. – С. 79-82.
2. Малашенко, Н. Л. Факторы повышения эффективности производства сельскохозяйственных предприятий // Научная мысль Кавказа. Научный и общественно-теоретический журнал. Приложение № 6. - 2005. – С. 69-74
3. Стасьева, О. Н. CO<sub>2</sub>-экстракты компании Караван – новый класс натуральных пищевых добавок/ О. Н. Стасьева, Н. Н. Латин, Г. И. Касьянов. – Краснодар: КНИИХП, 2010. – 324 с.

УДК 637.521.42(476)

### **МРАМОРНОЕ МЯСО – ПРИРОДНЫЙ ДЕЛИКАТЕС**

**Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Мраморное мясо по праву относится к деликатесам, так как обладает особыми вкусовыми качествами благодаря внутримышечному жиру, равномерно распределенному в виде жировых прослоек между мышечными волокнами. Во время тепловой обработки продуктов из такого мяса жировые прослойки тают, наполняя мясо соком, и оно приобретает неповторимую мягкость и нежность. Мраморность имеет свои градации в зависимости от интенсивности, т.е. частоты белых вкраплений в волокнах. Чем выше мраморность, тем нежнее стейк.

Исключительности «мраморного» мяса японцы добиваются с помощью особой технологии выращивания бычков – Kobe. По этой технологии телят выпаивают молоком до 4-6 мес, а затем их переводят на пастбищный выпас, где они живут вольной жизнью, практически без вмешательства человека. Подросших на пастбищах до определенной массы тела бычков размещают в индивидуальных комнатах со звуко-непроходимыми стенами и подвешивают на вожжах. Делается это для того, чтобы бычки не могли двигаться, но и не лежали, так как мышцы

животного должны быть в напряжении для равномерного распределения жировых прослоек в мышечных тканях. В этот период бычков кормят отборным зерном и для улучшения аппетита поят высококачественным пивом. Сочетание витамина В<sub>1</sub>, содержащегося в корме со слабым алкоголем, усиливает отложение жира. Чем дольше бычка кормят зерном, тем больше «мраморность» его мяса. Средний стандарт зернового откорма: 200-300 дней. Чтобы жир ушел вглубь мышц и образовал тонкие прожилки в мышечной ткани, бычку делают вибромассаж, приемы которого напоминают битье.

После убоя животного мраморное мясо не сразу готово для продажи и употребления. Внутримышечный жир, распределенный в мясных тканях, становится отчетливо виден, только если парное мясо выдерживается в охлаждаемых помещениях как минимум в течение 24 ч. При более длительной выдержке (в течение 2-3 недель), при температуре от 0 до +2 °С ферменты, присутствующие в мясе, активизируют химические процессы, разрушающие мышечные волокна. Мясо под воздействием ферментов становится более нежным, окончательно формируется его вкусовая «букет». После созревания тушу разделяют на части согласно принятым стандартам, все части разделки упаковывают под вакуумом и отправляют потребителю либо в замороженном виде (в морских контейнерах), либо в охлажденном виде (в авиаконтейнерах).

Современные медицинские исследования показывают, что «мраморное» мясо значительно опережает обычную говядину по содержанию азотистых экстрактивных веществ, пантотеновой кислоты, биотина. Эти вещества усиливают секреторную функцию пищеварительного аппарата и способствуют лучшей усвояемости продуктов.

«Мраморное» мясо содержит железо в легкоусвояемой форме, а также соединения, препятствующие образованию холестерина. «Мраморное» мясо активно способствует выведению из организма веществ, провоцирующих раковые заболевания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. /Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Ю. А. Буханцов, - М. Мясная промышленность, 1999.

## **НОВЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНЦЕПЦИИ**

**Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Основной задачей, стоящей на сегодняшний день перед производителями упаковочных материалов, является предотвращение миграции красок в пищевые продукты. Одно из последних решений – использование для наклеиваемых этикеток специального промежуточного слоя. В фокусе обсуждений – использование для офсетной печати специальных красок, не содержащих растворителей и минеральных пигментов.

Важнейшими темами отрасли по-прежнему остаются биологические упаковочные материалы, интеллигентная упаковка и упаковка, производимая по принципу неистощаемого природопользования.

Системы MOD обеспечивают самое длительное на сегодняшний день хранение продукта без применения консервантов. Большинство газовых смесей оказывает фунгицидное и бактерицидное действие за счет добавления  $\text{CO}_2$ . Но давление  $\text{CO}_2$  в упаковке с течением времени падает из-за его растворения в воде и жире, и упаковка может сморщиться (так называемый псевдовакуумный эффект).

К другим проблемам применения MOD-упаковки относится содержание кислорода в самих продуктах, который затем выделяется и изменяет состав защитной атмосферы. Многие производители применяют многослойную фольгу, между слоями которой закачан защитный газ. Другой известный способ – предварительное вакуумирование и последующее заполнение упаковки газовой смесью.

Как альтернатива MOD-упаковке рассматриваются так называемые скин-упаковки, в которых изделия после удаления воздуха зафиксированы на стабильной подложке и запечатаны плотно облегающей прозрачной пленкой, повторяющей геометрию их поверхности.

На рынке также представлены так называемые Scavenger (очищаемые) упаковки, в которых во время хранения связывается образующийся  $\text{O}_2$ . В упаковку помещаются абсорбенты кислорода, например порошкообразное железо.

В заключение нельзя не упомянуть о методе обработки высоким давлением. Продукты в упаковке помещаются в камеру, заполняемую водой. Обработка давлением до 6000 бар позволяет как минимум втрое увеличить сроки хранения за счет разрушения очагов бактериального

загрязнения, поэтому метод еще называют «холодной пастеризацией». Метод довольно дорог, но он щадящий и потому рекомендуется для премиальных и деликатесных изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технология мяса и мясопродуктов: Учебник./ Под редакцией И. А. Соколова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576.
2. Тимошенко, Н. В. Технология хранения, переработки и стандартизация мяса и мясных продуктов. Учебное пособие в 2-х т. М: ВНИИМП, 2008.
3. Мясная промышленность. Сентябрь 2014г.

УДК 637.521:621.798(476)

### **ПРИГОТОВЛЕНИЕ МЯСОПРОДУКТОВ НЕПОСРЕДСТВЕННО В УПАКОВКЕ**

**Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Новая концепция Mylar<sup>®</sup>Cook отвечает одновременно двум современным трендам: дружественной (удобной) упаковке и удобству приготовления продукта. Привычки покупателей изменились. Спросом в последнее время пользуются не примитивные продукты быстрого приготовления для холостяков, а сложные, но, тем не менее, удобные в приготовлении готовые гастрономические блюда. Концепция Mylar<sup>®</sup>Cook американско-японского предприятия Joint Ventures Dupont Teijin Films предусматривает использование фольги глубокой вытяжки, в которую помещается готовый к кулинарной обработке продукт, который затем будет прямо в этой упаковке и приготовлен (в духовке, жарочном шкафу).

Таким образом, выполнены условия No-Touch-Concept, суть которых в том, что повара и потребители не должны контактировать с сырым мясом. Фольга выдерживает нагрев до 218<sup>0</sup>С.

При достижении определенного давления внутри упаковки запечатывающий шов раскрывается, пар выходит наружу и начинается стадия сухой тепловой обработки.

Фольга прозрачна и очень прочна: в нее можно упаковать мясо с костями. Тем не менее материал упаковки очень тонкий, поэтому упаковка мало весит и ее легко утилизировать. Интересно, что применение новой технологии сокращает потребность в пряностях и соли примерно на 20%. Исключительными правами на продажу технологии обладает концерн Multivac.

Пилотные проекты по использованию новой технологии начаты в США (компания-производитель мясопродуктов Farmland Food) и в Австралии (производитель лосося Tassal Group). Коммерческое название продуктов в новой упаковке – Oven Perfect.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов: учебник/ И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Козюлин. – Колос, 2000. – 357 с.
2. Технология мяса и мясопродуктов: Учебник./ Под редакцией И. А. Соколова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.
3. Тимошенко, Н. В. Технология хранения, переработки и стандартизация мяса и мясных продуктов. Учебное пособие в 2-х т. М: ВНИИМП, 2008.

УДК 637.54. 65(476)

### **ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ МЯСА ПТИЦЫ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**Закревская Т. В., Копоть О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время значительно увеличилось число людей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, что связано с недостатком в рационе питания балластных веществ, коллагена и кальция.

Теория адекватного питания показала и научно обосновала жизненно важную роль балластных веществ в метаболических процессах. Эта теория выдвинула перед учеными в области пищевой технологии проблему создания высококачественных продуктов питания, содержащих как незаменимые нутриенты в сбалансированном состоянии, так и балластные вещества. Установлено, что определенное содержание балластных веществ, входящих в состав продуктов, не снижает их ценности, а повышает адекватность физиологическим потребностям организма.

С использованием методов компьютерного проектирования созданы продукты, обогащенные коллагенсодержащим сырьем, имеющие сбалансированный аминокислотный состав.

Для создания таких продуктов разработан способ получения минерально-белковой добавки (МБД) из ног цыплят-бройлеров с высоким содержанием соединительнотканых белков и кальция.

По аминокислотному составу белок ног цыплят-бройлеров уступает белку мышечной ткани, так как содержит до 70% неполноценного белка коллагена. Однако, как свидетельствуют литературные данные,

недезагрегированная соединительная ткань, играющая роль балластных веществ, улучшает усвоение белка. В то же время дезагрегированный коллаген является строительным материалом для репарации тканей.

При получении МБД проводят тепловую обработку ног цыплят с целью дезагрегирования их соединительной ткани, в результате чего при последующем сепарировании соединительная ткань вместе с мышечной переходит в мясную массу. При этом потери белка с бульоном должны быть минимальными.

Таким образом, в результате изучения качественных показателей установлено, что разработанные продукты имеют высокую пищевую ценность и соответствуют медико-биологическим требованиям, предъявляемым к продуктам дошкольного и школьного питания.

Использование в питании функциональных продуктов из мяса птицы позволит обеспечить детей дошкольного и школьного возраста, а также людей с повышенной потребностью в микронутриентах адаптированными к пищевому статусу и особенностям отечественного питания готовыми к употреблению функциональными продуктами, по качеству существенно не отличающимися от блюд «домашнего приготовления».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Токаев Э. С., Гурова Н. В. Медико-биологические и физико-химические аспекты использования балластных веществ в продуктах лечебного назначения/Обзорная информация. Серия Мясная и холодильная промышленность/Агро НИИТЭИПП, 1996, №1.
2. Стефанова И. Л. Научное обоснование, разработка и реализация технологии продуктов детского и функционального питания из мяса птицы//Дис. д.т.н. — М.2005 г.
3. Стефанова И. Л., Мокшанцева И. В., Тимошенко Н. В. и др. Разработка функциональных продуктов на основе птицеводческого сырья//Хранение и переработка сельхозсырья. - 2003. - № 8.
4. Стефанова И. Л., Мокшанцева И. В., Тимошенко Н. В. Глубокая переработка мяса птицы для получения продуктов функционального питания//Мясные технологии. 2005. - №1-2.

УДК 664.8:637.146

### **ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ БИОПРОДУКТОВ НА ФРУКТОВО-ОВОЩНОЙ ОСНОВЕ**

**Зенькова М. Л., Бойко М. Ю., Ворона К. М.**

УО «Белорусский государственный экономический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Создание биопродуктов функционального питания на основе симбиоза пробиотических микроорганизмов и пищевых добавок с выраженными пробиотическими свойствами рассматривается как страте-

гическое направление альтернативной медицины, способствующее поддержанию и восстановлению здоровья человека [1]. В настоящее время происходит значительное изменение отношения людей, в особенности социально активных слоев населения, к собственному здоровью. Следовательно, производителями все большее внимание уделяется созданию продуктов функционального питания, способных оказывать определенное регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы. К важнейшей категории функционального питания относятся пробиотики – биологические препараты, содержащие живые штаммы нормальной микрофлоры человека. Штаммы бифидобактерий, лактобацилл, пропионовокислых микроорганизмов на протяжении десятилетий успешно используются в различных кисломолочных продуктах. Учитывая, что в настоящее время возрастает потребность населения в пищевых продуктах, содержащих натуральные растительные компоненты, которые характеризуются высокой биологической ценностью, одним из перспективных направлений является междисциплинарное научное исследование, составляющее основу новой технологии.

Целью исследований является разработка биопродуктов на фруктово-овощной основе, с применением пробиотических культур, с внесением в качестве источника пищевых волокон пророщенных зерен злаков.

Экспериментальные исследования проводились в лабораториях кафедры товароведения продовольственных товаров учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет». На первом этапе разработки биопродукта на фруктово-овощной основе подобрано оптимальное сочетание рецептурных ингредиентов, а также разработаны технологические режимы их переработки с целью достижения требуемых органолептических и физико-химических показателей. С целью улучшения органолептических показателей в продукт вносился яблочный пектин. Дальнейшие исследования проводились по подбору и оптимальному сочетанию пробиотических микроорганизмов, по способу внесения микроорганизмов, по влиянию уровня pH среды на пробиотические культуры, по режиму ферментирования, по условиям хранения продукта.

Сочетание фруктово-овощного пюре, измельченных пророщенных зерен и пробиотических микроорганизмов позволяет получить гармоничные по свойствам композиции. Самое очевидное решение при разработке новых продуктов – это использование сырья, традиционного для одной отрасли, при производстве продукции другой отрасли. Эта тенденция проявляется в создании продуктов, включающих

молочную и фруктовую составляющие, зерновые ингредиенты, растительные экстракты [2, 3, 4].

Биопродукт на основе сочетания фруктового и овощного пюре можно отнести к десерту, который содержит пюре яблок, облепихи, тыквы, кабачков, пророщенные зерна пшеницы или гречихи и пробиотики. Пророщенные зерна пшеницы и гречихи являются источником пищевых волокон. Необходимо отметить, что протеин гречихи не содержит глютена, в отличие от протеина пшеницы и других злаков. Благодаря своему уникальному составу, десерт обогащает организм природными витаминами, минеральными элементами, аминокислотами, нормализует обмен веществ. Такой десерт можно добавлять в каши, творог, мороженое и взбивать с молоком, получая полезные для здоровья коктейли.

Таким образом, разработка новых продуктов питания не может быть основана только на известных технологических подходах, поэтому необходим поиск новых теоретических и практических решений, направленных на разработку современных технологий, основанных на комбинировании технологий и пищевых компонентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артюхова, С. И. Использование пробиотиков и пребиотиков в биотехнологии производства биопродуктов: монография /С. И. Артюхова, Ю. А. Гаврилов. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 112 с.
2. Мусина, О. Н. Творожные продукты с зерновыми или зернобобовыми компонентами /О. Н. Мусина //Молочная промышленность. – 2007. - №10. – 33 с.
3. Аникина, Е. Н. Исследование и разработка технологии биопродукта с овсяным толокном: дис. ...канд. техн. наук: 05.18.04 /Е. Н. Аникина. – Омск, 2014. – 140 с.
4. Пензина, О. В. Исследование и разработка технологии творожного биопродукта с пшеничными отрубями: дис. ...канд. техн. наук: 05.18.04 /О. В. Пензина. – Омск, 2014. – 179 с.

УДК 664.64.018.8.633.6

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ЗАКВАСОК**

**Зубок Н. М., Игнатович Ю. В., Пашкович А. А.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Хлеб – полезный биологический продукт, который содержит большое количество веществ, необходимых для организма человека.

Целью нашей работы было дать оценку качества различных по технологии производства видов хлеба.

В качестве объектов были выбраны хлеба: бездрожжевой, вырабатываемый Гродненским хлебозаводом, и заварной – Пинским хлебозаводом, следующих наименований:

- хлеб «Гасцінны» массой 0,5 кг, формовой (ГОСТ 28807-90);
- хлеб «Духмяны край» массой 0,5 кг, формовой (ГОСТ 28807-90).

Тесто для бездрожжевого хлеба «Гасцінны» готовят на жидкой закваске. На предприятии ее готовят в заквасочной машине из муки ржаной обдирной. Замес теста производят с помощью тестомесильных машин.

В настоящее время на хлебозаводе ржаной хлеб приготавливают на специальных заквасках, которые называются «головками». Процесс приготовления ржаного теста на головках состоит из двух стадий:

- приготовление исходной «головки»,
- приготовление теста.

Далее идет разделка теста. Расстойка при температуре 35-40°C и относительной влажности 75-80% и выпечка – 40-50 мин. при температуре 210 ± 30 °С.

Заварное тесто для хлеба «Духмяны край» десертного готовят по 4-стадийной технологии: заварка осахаренная – заварка заквашенная – заварка сброженная – тесто.

При приготовлении осахаренной заварки в заварочную машину подают 1/3 часть горячей воды и засыпают 1/3 часть всей муки, предусмотренной на заварку и солод. Затем в заварочную машину подают пар и заваривают в течении (20-40) минут до температуры (65-70)°С. Приготовленная заварка осахаривается в течении 60 минут в заварочной машине, а затем перекачивается в емкость до полного осахаривания и охлаждения до (45-55)°С в течении (60-120) минут.

Нельзя перегревать заварку, поскольку при температуре выше 70°C ферменты разрушаются и осахаривания не произойдет.

При приготовлении заварки заквашенной используется чистая культура молочно-кислых бактерий «Дельбрюк-76».

При приготовлении сброженной заварки используются чистые культуры молочно-кислых бактерий И-35 и дрожжи Ивановской расы, которые путем последовательного размножения доводят до количества, необходимого производству.

Далее идет замес теста. Готовность теста определяют по кислотности, предусмотренной технологическим режимом, и по органолептическим показателям. Разделка теста. Расстойка производится в расстойном шкафу. Продолжительность расстойки (60±10) мин. в зависимости от массы тестовых заготовок и бродильной активности полуфабрикатов. Выпечка изделий производится в увлажненной пекарной

камере печей. Продолжительность выпечки хлеба составляет  $(42\pm 5)$  мин. при температуре  $(250\pm 20)^\circ\text{C}$ .

В ходе исследований органолептических показателей было выявлено, что заварной хлеб обладает более темным цветом, особым ароматом и высоким сроком годности. У него специфический вкус, в котором сочетается заквасочная ржаная кислинка и приятная легкая сладость.

Результаты сравнения физико-химических показателей двух видов хлебов показали незначительное изменение в пищевой ценности и соответствовали всем требованиям нормативных документов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Охинова, А. М. Технологический контроль хлебопекарного производства: методические указания / А. М. Охинова. – Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный технологический университет, 2009. – 46 с.
2. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства. / Т. Б. Цыганова. – Москва: ПрофОбрИздат, 2010. – 428 с
3. ГОСТ 21094-75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности». – Минск: Издание стандартов, 1998. – 6 с.
4. ГОСТ 5667 - 65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей качества и массы изделия» – Минск: Издание стандартов, 1996. – 6 с.

УДК 637.146(476)

### ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ

**Зубок Н. М., Слышенков В. С., Бабич И. М.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Сыр – один из наиболее ценных и популярных продуктов питания по всему миру. По прогнозам исследователей к 2015 г. количество потребляемого сыра в мире достигнет 21 миллиона тонн [1, 2].

Целью данной работы было изучение результатов использования функциональных заквасок в технологии производства сыров (на производственной базе ОАО «Щучинский маслосырзавод»).

Для сравнения были выбраны два близких по составу и технологии сорта сыра, отличающихся использованием разных заквасок:

- сыр «Голландский био» 45% (закваски с молочнокислыми бактериями и бифидобактериями);
- сыр «Голландский брусковый» 45% (закваски с молочнокислыми бактериями).

В ходе сравнения установлена почти полная идентичность технологического процесса приготовления двух видов сыров.

Технологический процесс производства исследуемых сыров состоял из следующих операций: приемка и подготовка сырья, нормализация и пастеризация молочной смеси, подготовка молочной смеси к сычужному свертыванию, сычужное свертывание смеси и обработка сгустка, формирование и прессование сыра, посолка сыра, созревание сыра [3].

Следует отметить, что при производстве сыра «Голландский био» в пастеризованную смесь при температуре свертывания  $32\pm 1^\circ\text{C}$  вносят бактериальные закваски YY-85, DCC-230, DCC-232, DCC-240 на 5000-6000 л нормализованной смеси, закваски С-301, С-303, С-304 на 10000-12000 л нормализованной смеси.

В сочетании с одной из вышеуказанных заквасок вносят закваску ВВ-12 (бифидобактерии), которая является обязательной для изготовления данного вида сыра.

При производстве сыра «Голландский брусковый» в пастеризованную смесь при температуре свертывания  $30-34^\circ\text{C}$  вносят бактериальные закваски мезофильных и молочнокислых или мезофильно-термофильных бактерий в количестве 0,5-1,0%. К мезофильным относят лактобациллы, которые растут при  $15^\circ\text{C}$  и обычно не растут при  $45^\circ\text{C}$ . Термофильные лактобациллы в сыроделии для производства твердых сыров с высокими температурами второго нагревания применяют *Lactobacillus helveticus* (швейцарская палочка) и *Lactobacillus delbrueckii* с подвидами: *bulgaricus* (болгарская палочка) и *lactis* (молочная палочка).

При этом на приготовление сыра «Голландский био» затрачивается меньше времени, чем на приготовление сыра «Голландский брусковый» (таблица 1).

Таблица 1 – Время приготовления сыров (по этапам), суток

Этап технологического процесса	Сыр «Голландский био»	Сыр «Голландский брусковый»
Посолка	1-2	2,5-3,5
Обсушка	1-4	2-3
Созревание	30	45

Как видно из таблицы, на приготовление сыра «Голландский био» затрачивается по времени до 17,5 суток меньше, что способствует увеличению производительности выпуска сыра на единицу оборудования.

Проведенный анализ пищевой ценности сыров выявил большее содержание жиров и белков в сыре «Голландский брусковый». Соот-

ответственно этому, энергетическая ценность сыра «Голландский брусковый» также выше у сыра «Голландский био» (таблица 2).

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность изучаемых сыров

Критерий, на 100 г	Сыр «Голландский био»	Сыр «Голландский брусковый»
Белки, г	25,2	26,3
Жиры, г	24,1	28,0
Энергетическая ценность, ккал	323,2	352,0

Высокие потребительские качества сыра «Голландский био» подтверждены наградами на специализированных конкурсах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Красникова, Л. В. Салахова И. В., Шаробайко В. И., Эрвольдер Т. М. Бифидобактерии и использование их в молочной промышленности / Л. В. Красникова [и др.] // Молочная промышленность. Обзорная информация. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1992.
2. Технологическая инструкция по изготовлению сыра «Голландский био»: утв. Дир. ОАО «Щучинский МСЗ» 22.12.10.
3. Технологическая инструкция по изготовлению сыра «Голландский брусковый»: утв. Дир. ОАО «Щучинский МСЗ» 12.08.09.

УДК 631.11:663.813

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕКТАРОВ НА ГРОДНЕНСКОМ И БАРАНОВИЧСКОМ КОНСЕРВНЫХ ЗАВОДАХ

**Зубок Н. М., Шейбак В. Н.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Высокое содержание минеральных веществ и витаминов в овощных, овошефруктовых соках и нектарах обуславливает их высокую пищевую ценность.

В зависимости от количества видов используемого сырья нектары изготавливают однокомпонентными или купажируемыми.

Для исследований взяли два образца нектара: тыквенно-яблочный, вырабатываемый на Барановичском комбинате пищевых продуктов, и нектар тыквенный Гродненского консервного завода.

Ключевыми этапами технологического процесса производства исследуемых нектаров являются: гомогенизация, деаэрация. Деаэрация – процесс, используемый для исключения нежелательных окислительных процессов, удаления растворенного кислорода и пузырьков воздуха. Гомогенизация – процесс, используемый для обеспечения равномерной и однородной структуры нектаров. Рекомендуются гомо-

генизировать нектары при температуре 65-70°C для получения продукта оптимального качества.

Состав тыквенно-яблочного нектара: пюре тыквенное, сок яблочный восстановленный, вода питьевая подготовленная, сахар-песок. Пищевая ценность 100 г продукта: белки: 0,3 г; углеводы: 8,8 г. Энергетическая ценность: 37,0 ккал. Срок годности нектара с даты изготовления при температуре от 0°C до 25°C и относительной влажности воздуха не более 75% не более 2 лет.

Состав тыквенного нектара: пюре из тыквы, сахар-песок, вода питьевая подготовленная. Пищевая ценность 100 г продукта: белки: 0,1 г; углеводы: 10,8 г. Энергетическая ценность: 44,0 ккал. Срок годности нектара с даты изготовления при температуре от 0°C до 25°C и относительной влажности воздуха не более 75% не более 2 лет.

Все образцы нектаров оценивались по органолептическим показателям, где учитывались показатели внешнего вида и консистенции, вкуса, запаха и цвета.

Данные по органолептической оценке исследуемых образцов нектаров представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Органолептическая оценка тыквенно-яблочного нектара

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость с наличием тонкоизмельчённой мякоти. Имеется наличие уплотнённого осадка на дне тары, легко устранимого при встряхивании
Вкус и запах	Приятный, свойственный тыквенному и яблочному сокам. Без посторонних привкуса и запаха.
Цвет	Жёлто-коричневый

Таблица 2 – Органолептическая оценка тыквенного нектара

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, непрозрачная жидкость с тонкоизмельчённой мякотью тыквы. Имеется: - прилипание мякоти к стенкам и крышкам; - уплотненный осадок на дне тары, легко устранимый при встряхивании
Вкус и запах	Приятный, свойственный соку тыквы. Посторонние привкус и запах отсутствуют.
Цвет	Оранжево-коричневый.

Таким образом, у исследуемых образцов внешний вид, вкус, запах и цвет соответствуют требованиям нормативных документов (СТБ 829-2008).

Массовая доля титруемых кислот в расчёте на лимонную кислоту находилась на уровне 0,3-0,32%, что соответствовало требованиям нормативных документов.

По результатам проведенных микробиологических исследований готовых нектаров было установлено, что они соответствуют требованиям нормативных показателей: количество МАФАНМ находится в пределах не более  $2,0 \times 10^1$  КОЕ/см<sup>3</sup>.

Срок годности готовых нектаров составляет 2 года, что было выявлено в результате проведения органолептических и микробиологических исследований готового продукта в конце срока годности.

Таким образом, производство нектаров является эффективным способом переработки овощей и фруктов.

#### ЛИТЕРАТУРА

Кавецкий, Г. Д., Воробьева, А. В. Технологические процессы и производство (пищевая промышленность): учебное пособие / Г. Д. Кавецкий, А. В. Воробьева. – Минск: КолосС, 2006. – 368 с.

УДК 637.14:637.1.022 (476)

### МЕМБРАННЫЕ МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ МОЛОКА

**Карпенко А. Ю., Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Методы мембранной фильтрации – микрофильтрация, ультрафильтрация (УФ), нанофильтрация (НФ) и обратный осмос (ОО) – это процессы, применяемые для фракционирования растворов, протекающие под давлением с использованием пористых полупроницаемых полимерных или неорганических материалов. Молочная промышленность была одной из первых отраслей, в которой методы мембранной фильтрации стали широко использоваться для разделения жидких компонентов систем. Мембранные методы обработки молочного сырья обычно классифицируют в соответствии с размером удерживаемых или пропускаемых фильтром частиц.

*Микрофильтрация* – это процесс разделения компонентов в поточном режиме (давление не превышает 0,3 МПа) через полупроницаемую мембрану с диаметром пор до 1000 нм. Основные направления применения микрофильтрации: снижение количества микроорганизмов и фракционирование молочных белков. Снижение количества микроорга-

низмов в сырье оказывает положительное влияние в следующих случаях: производство питьевого молока с длительным сроком хранения; подготовка молока для производства сыров; производство сухого молока и сухой сыворотки; санация сырного рассола; фракционирование молочных белков; стандартизация количества белка в молоке при производстве сыра; производство казеина и изолятов сывороточных белков.

*Ультрафилтрация (УФ)* – это процесс фильтрации под давлением 0,1-0,5 Мпа, с помощью полупроницаемых мембран с размерами пор 50-100 нм. Концентрат включает в себя все сывороточные белки. К большим молекулам относятся казеиновые мицеллы с размером частиц от 0,01 до 0,1 мкм и молекулярной массой 10 000—100 000. К макромолекулам относятся сывороточные белки с размером частиц от 0,001 до 0,01 мкм и молекулярной массой от 1000 до 10 000. Кроме того, к макромолекулам можно отнести витамины, имеющие почти такие же размеры и молекулярную массу, что и сывороточные белки, а также лактозу с частицами размером от 0,0001 до 0,001 мкм и молекулярной массой от 100 до 1000. В молочной промышленности УФ используют для выделения белков из молока или молочной сыворотки. УФ используют для стандартизации молока по белку при производстве сыра, творога и сухих продуктов, для производства свежего сыра, концентрирования белка и декальцинирования пермеата, снижения концентрации лактозы в молоке.

*Нанофилтрация (НФ)* – процесс, промежуточный между УФ и обратным осмосом. Данный процесс позволяет как сконцентрировать молочное сырье, так и частично выделить из него минеральные вещества, т.е. произвести частичную деминерализацию до 30%. Концентрация молекул и макромолекул молочного сырья происходит при пропускании его под давлением через полупроницаемые мембраны. Размеры пор данных мембран составляют от 0,01 до 0,001 мкм, поэтому на них концентрируются молочный жир, казеиновые мицеллы и сывороточные белки, а также лактоза и частично минеральные соли; размер частиц до 0,001 мкм и молекулярная масса до 1000. Чаще только используют НФ, после УФ молочного сырья для частичного обессоливания (деминерализации) подсырной сыворотки, а также частичной деминерализации фильтрата, полученного после ультрафилтрации.

*Обратный осмос (ОО)* – разделение растворов через полупроницаемые мембраны с порами размером менее 50 нм при давлении 1-10 МПа. Через мембрану проходит вода, а все остальные части задерживаются мембраной. Происходит концентрирование молочного сырья. Размеры пор мембран составляют от 0,001 до 0,0001 мкм. Практически обратный осмос сводится к сгущению раствора. Преимущество

его – возможность проведения процесса при любых температурах, меньшие энергетические затраты и расход тепловой энергии. Это особенно важно при выработке пищевых продуктов, где выпаривание при повышенных температурах приводит к нежелательным последствиям.

*Электродиализ* – это перенос ионов из одного раствора в другой, который осуществляется через мембрану под действием электрического поля, которое создается электронами, расположенными по обе части мембран. В настоящий момент в молочной промышленности электродиализной обработке подвергают молочную сыворотку с целью ее деминерализации, что снижает количество находящихся в сыворотке минеральных солей.

*Диафильтрация* – это вариант мембранного разделения, при котором происходит очистка одного или нескольких компонентов раствора от примесей другого (других) компонентов. При диафильтрации в раствор вводится растворитель (обычно – чистая вода) с расходом, равным расходу отбираемого пермеата. Для более полной очистки белкового концентрата, получаемого в результате УФ, от лактозы применяют диафильтрацию. Это частный случай УФ, при котором полученный в результате УФ белковый концентрат разбавляют деминерализованной водой и вновь подвергают УФ до исходной массовой доли сухих веществ. Сывороточный белковый концентрат, полученный методом УФ, имеет высокую растворимость в воде, хорошие эмульгирующие, пенообразующие и гелеобразующие свойства.

Достижения в технологии фракционирования и модификации компонентов молока путем УФ, электродиализа, обратного осмоса обусловили более широкое применение молочных ингредиентов в различных отраслях промышленности (хлебопекарной, кондитерской, мясной). Применение мембранных процессов в молочной промышленности привело к созданию малоотходного производства, позволяющего повысить эффективность использования сырья на пищевые цели. В результате применения мембранных процессов все сухие вещества молока оказываются полностью переработанными в полноценные продукты питания. Это позволяет увеличить выработку товарной продукции из единицы сырья и снизить ее себестоимость.

Таким образом, применение мембранных процессов в молочной промышленности дает возможность по-новому взглянуть на традиционные технологии переработки молочного сырья. Технические характеристики мембранного оборудования способствуют снижению себестоимости готовой продукции и повышению ее качества, а технологически грамотное применение данного оборудования открывает перед

переработчиками молока новые возможности в совершенствовании технологических процессов и создании новых видов продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Берговин А. М. Мембранная фильтрация в молочной отрасли // Переработка молока. 2009. № 10.
2. Двинский Б. М. «Второе пришествие» нанотехнологий в молочную промышленность России // Молочная промышленность. 2010. № 1.
3. Евдокимов И. А., Володин Д. Н., Бессонов А. С., Золоторева М. С., Поверин А. П. Реальные мембранные технологии // Молочная промышленность. 2010. № 1.
4. Крусъ Г. Н., Храмов А. Г., Володика З. В., Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов//Под редакцией Шалыгиной А. М.-М.: КолосС, 2007.- 455 с.
5. Продукты, получаемые с помощью методов мембранной фильтрации // Молочная промышленность. 2010. № 1.

УДК 633.5./ 633.521

### **ВЫХОД И КАЧЕСТВО ВОЛОКНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ УБОРКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ТРЕСТЫ НА ИМПОРТНЫХ ЛЬНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЛИНИЯХ «DEPOORTERE»**

**Кожановский В. А.<sup>1</sup>, Соколова Е. К.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – РУП «Институт льна»

аг. Устье, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – УО «Белорусская ГСХА»

г. Горки, Республика Беларусь

В результате проведенных в 2013-2014 гг. контрольных разработок опытных партий тресты установлено, что существует достоверное различие в результатах между выходом длинного волокна на СМТ-200М и заводской льноперерабатывающей линией. Так, в условиях ОАО «Шкловский льнозавод» при переработке тресты нормальной вылежки сорта Могилёвский при определении выхода длинного волокна на СМТ-200М составил 15,0% и треста оценена номером 1,00, а при обработке этой партии тресты на льноперерабатывающей линии «Deпоortere» он составил 11,12%, или только 74% от исходного содержания волокнистых веществ. С повышением исходного качества тресты (сорта Дракар и Ализе) отчетливо проявляется тенденция более полного извлечения длинного волокна в процессе обработки. Также с повышением номера тресты закономерно возрастает и удельный вес длинного волокна. Так, при переработке тресты сорта Могилёвский номера 1,00 он составлял 39,6%; сорта Дракар номера 1,50 – 49,4%; сорта Ализе номера 1,75 – 55,4%. Точно такая же закономер-

ность была отмечена и при переработке опытных партий тресты урожая 2013 г.

Результаты проведённых контрольных технологических разработок позволяют сделать определённые выводы:

– с увеличением сроков вылежки и уборки тресты происходит снижение выхода длинного волокна при переработке тресты на новых импортных льноперерабатывающих линиях «Deeroortere». Очевидно, это связано с тем, что при переработке на новых импортных технологических линиях слегка недолежалой тресты можно устанавливать более жёсткие режимы работы мяльного и трёпального оборудования;

– увеличение степени вылежки тресты приводит к некоторому снижению выхода длинного волокна, но качество вырабатываемого волокна при этом повышается, хотя и незначительными темпами.

При переработке опытных партий тресты достигается значительное превышение нормативов по выходу общего волокна. Это связано с повышением содержания волокнистых веществ, благодаря успешной работе учёных селекционеров-льноводов и совершенствованию перерабатывающего оборудования. В большинстве опытных партий тресты отмечалось превышение нормативов и по выходу длинного волокна. Новая льноперерабатывающая линия «Deeroortere» позволяет за счёт более оптимальных режимов обработки (мятья и трепания) тресты добиться некоторого повышения качества вырабатываемого короткого волокна. Установлены достоверные параметры часовой производительности новой линии и проведён экспериментальный расчёт годовой производственной мощности льнозавода.

УДК 637.521.423 (476)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАКТУЛОЗЫ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

**Коноваленко О. В., Копоть О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В условиях отечественной рыночной конкуренции производителю пищевых продуктов с целью обеспечения сбыта и эффективного развития необходимо принимать во внимание множество разнообразных социально-экономических и психофизиологических факторов, но на первое место становится производство пищевых высококачественных продуктов. Обеспечение населения Республики Беларусь полно-

ценными сбалансированными продуктами питания возводится в ранг государственной политики.

Питание современного человека характеризуется недостатком многих пищевых веществ – макро- и микронутриентов, а избытком – простых углеводов, животных жиров, поваренной соли.

Изменение структуры потребления пищевых продуктов отмечает улучшение в области питания населения. Это увеличение в рационе мясных и молочных продуктов, фруктов и овощей. Но, несмотря на положительные тенденции, питание большинства населения не соответствует современным требованиям. В рационе наблюдается избыток высококалорийных продуктов с большим содержанием животного жира и простых углеводов, недостаток овощей и фруктов, рыбы и морепродуктов. Такое питание приводит к росту избыточной массы тела, ожирению, способствует постепенному развитию обменных нарушений, оказывает отрицательное влияние на показатели физического развития, увеличивают заболеваемость, снижает успеваемость, работоспособность, и наконец, препятствует формированию здорового поколения.

Литературные источники, основанные на статистических данных мониторингов о состоянии здоровья населения страны, указывают на широкое распространение дефицита биологически ценных веществ, в частности, по пищевым волокнам. Исходя из вышеизложенного, понятно, что каждое предприятие стремится к расширению ассортимента выпускаемых продуктов, включая в их рецептуру инновационные ингредиенты, обладающие широким спектром действия на организм человека.

Поэтому научные исследования в области определения как физиологического действия тех или иных ингредиентов, так и их технологических функций являются актуальными и своевременными.

Было проведено исследование обогащения мясных полуфабрикатов функциональными добавками, которое основывалось на том, что современные технологии предусматривают внесение в мясные продукты пробиотических видов микроорганизмов, пребиотических веществ, клетчатки, пищевых волокон, пектиновых и инулиновых концентратов.

С этой точки зрения нам было интересно рассмотреть вопрос о влиянии лактулозы на технологические свойства полуфабрикатов, в частности, на текстуру. В качестве объекта исследования выступали рубленые полуфабрикаты с использованием волокноподобного вещества – лактулозы. Качество готовой продукции было определено комплексом таких показателей, как органолептические свойства, пищевая,

биологическая, энергетическая ценность, безопасность с помощью химических, физико-химических и микробиологических методов.

В результате проведенных исследований были изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели исследуемой продукции и проведена сравнительная оценка их с котлетами, изготовленными без добавки. Особое внимание обращали на внешний вид, консистенцию и вязкость котлет. При сенсорной оценке установили, что добавление в рецептуру рубленых полуфабрикатов лактулозы в количестве 2% не изменяет существенно органолептические показатели (вкус, цвет, текстуру, вязкость), однако позволяет незначительно увеличить содержание белка на 1%, снизить количество жира на 8% и повысить количество углеводов на 2,2%.

Таким образом, рекомендуем применять в рецептуре рубленых полуфабрикатов лактулозу для повышения биологической ценности продукта, обогащения пищевыми волокнами, обеспечивая расширение ассортимента. Образцы можно рекомендовать как продукты «здорового питания» функционального назначения, которые приобретают в данное время все большую популярность у потребителей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безуглова, А. В, Палагина, Г. И. Конструирование сбалансированного по составу фарша для рубленых полуфабрикатов// Мясные технологии, – 2009. – №8. – 34 с.
2. Зимняков, В. М. Оценка технологической эффективности применения функциональных добавок в производстве мясных полуфабрикатов // Мясной ряд, – 2009. – № 4. – 34 с.
3. Окара, А. И. Мясосодержащие полуфабрикаты, обогащенные лактулозой / А. И. Окара, А. В. Алешков, Т. К. Каленик// Кумпячок, 2010. – №10. – С. 53-56.
4. Рогов, И. А., Забашта, А. Г., Казюлин, Г. П. Общая технология мяса и мясopодуkтов. М.: Колос, 2000.

УДК 637.523(476)

### **НАТУРАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ БОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Копоть О. В., Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Пересмотр традиционно сложившегося в стране ассортимента мясopодуkтов в сторону увеличения объемов выработки изделий из натурального и рубленого мяса с разнообразными органолептическими характеристиками – современный принцип организации и руководства предприятий пищевой промышленности. В связи с этим примене-

ние в производстве мясных и колбасных изделий новых натуральных ингредиентов становится актуальной задачей.

Обогащение пищевых продуктов эссенциальными веществами – это серьезное вмешательство в традиционно сложившуюся структуру питания человека. Необходимость такого вмешательства продиктована объективными изменениями образа жизни современного человека, набором и пищевой ценностью используемых им продуктов питания.

В связи с этим обогащение колбасных изделий новыми натуральными ингредиентами представляет собой интересное и актуальное научное направление. Выделяют ряд аспектов, которые оказывают определяющее влияние на использование натуральных добавок растительного происхождения в мясоперерабатывающей отрасли. Во-первых, существует довольно четко сформированная ориентация населения на потребление «здоровых» продуктов питания, что обусловлено широким распространением информации о теории адекватного питания. Во-вторых, использование растительных компонентов при производстве мясных продуктов способствует улучшению качественных характеристик исходного мясного сырья, повышению пищевой и биологической ценности готовых изделий. В-третьих, постоянный поиск более удачных аналогов, чем модифицированная соя, так часто применяемая в производстве мясopодуkтов. В качестве таких натуральных ингредиентов предложено применение шрота зародышей пшеницы и пшеничных отрубей.

Пшеница обладает всеми качествами, необходимыми для поддержания функциональной активности и оптимального здоровья человека на многие годы и десятилетия его жизни, а также оздоравливающими свойствами.

Пищевые волокна, попадая в пищеварительный тракт, стимулируют моторную функцию, способствуют продвижению пищи и очистке кишечника, препятствуют развитию гнилостных процессов, помогая справиться с пищеварительными проблемами, не прибегая к слабительным средствам. Кроме этого, пшеничные отруби являются источниками важнейших макро- и микроэлементов, витаминов А, Е, группы В, белка и полиненасыщенных жирных кислот, крайне необходимых человеческому организму

Зародыш пшеницы – это часть зерна, из которой в дальнейшем происходит рост и развитие нового злака. По различным литературным данным, в зародыше пшеницы содержится до 40% белка, в том числе нуклеопротеиды, альбумины, глобулины и проламины. Другими словами – это источник полноценного растительного белка.

В настоящее время существует возможность выделять пшеничные зародыши в виде изолированного продукта, благодаря чему его можно применять в качестве натуральной добавки в различные продукты питания.

Исходя из полезных свойств данных видов сырья, можно сделать вывод о возможности их применения в качестве обогащающих добавок в производстве мясных изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. /Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998/
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Буханцов, Ю. А. Мясная промышленность, 1999.

УДК 637.524.2 (476)

### **ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ ХЛЕБОВ**

**Копоть О. В., Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Мясные хлеба всегда пользовались большим спросом у покупателей. В настоящее время мясная промышленность опять возвращается к производству этого незаслуженно забытого продукта. Производство мясных хлебов позволяет переработать условногодное мясо, менее ценное сырье, тем самым получить продукт неплохого качества, но по более низким ценам.

Сырье. Для приготовления мясных хлебов используют то же сырье, что и при производстве вареных колбас, а также сырье, которое должно обрабатываться при более высоких температурах. Подготовку, посол и приготовление фарша производят так же, как и для производства колбасных изделий, только в фарш добавляют меньше воды. Составление фарша производится на куттере, а при необходимости в фаршемешалке.

Очередность загрузки сырья соблюдается такая же, как и при составлении фарша для колбасных изделий, жирное сырье загружается в последнюю очередь, предварительно охлажденный жир-сырец вводят за 0,5-1,0 мин до окончания куттерования.

Формование хлебов производится в формы из нержавеющей стали или луженые, предварительно смазанные свиным топленым жиром. Их плотно заполняют фаршем, не допуская наличия пор и воздушных пустот. Наполняют формы вручную, с помощью вакуумных

шприцов либо специальными машинами. Масса фарша в каждой форме 2-2,5 кг.

Поверхность фарша в форме заглаживают и делают товарную отметку (буквы), соответствующую наименованию хлеба. После формирования фарш запекают.

**Запекание.** Фарш в формах помещают в конвейерные или ротационные печи различных конструкций, прогретые до температуры 130-150°C (в зависимости от режима запекания), и запекают. При двухступенчатом режиме температура на 1 ступени 150°C, продолжительность запекания 80 мин, на 2 ступени соответственно 110°C и 70 мин. При постоянном режиме запекание проводят при 130°C в течение 150 мин до достижения температуры в центре хлеба  $70 \pm 1^\circ\text{C}$ .

При изготовлении мясных хлебов из условно годного мяса режим запекания следующий: на 1 ступени 150°C и 80 мин, на 2 ступени 110°C и 100 мин. При постоянном режиме хлебы запекают при 130°C в течение 180 мин до достижения температуры в центре хлеба 85°C. В результате получаем вкусный и дешевый продукт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прянишников В. В., Микляшевски П. Пищевые добавки «Могунции» для антикризисной программы // Мясная индустрия. — 2009. — № 3. С. 46-47.
2. Рогов И. А. и др. Общая технология мяса и мясопродуктов. — М.: Колос, 2000. — 255с.
3. Гуринович Г. В., Потипаева Н. Н., Позняковский В. М. Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышленности. - Москва-Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвузиздат - АСТШ, 2005. - 362 с.
4. Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Зайцев А. Н. Пищевые добавки. - М.: Колос, 2001. — 256 с.

УДК 637.523 (476)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ КРОВИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Копоть О. В., Коноваленко О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Продукты питания должны удовлетворять не только потребности человека в основных питательных веществах, но и иметь привлекательный вид. Среди качественных показателей мясных продуктов, которые определяют их товарный вид, занимает цвет. Именно данный показатель является одним из определяющих при оценке качества и свежести мясного продукта в торговой сети, при формировании потребительского спроса у населения. С этой целью в пищевой

промышленности применяются соединения, которые изменяют его окраску.

Основной группой веществ, улучшающих внешний вид пищевых продуктов, являются пищевые красители, которые в свою очередь делятся на натуральные и синтетические. При их применении к ним предъявляют соответствующие требования, одним из которых является необходимость учета физико-химических свойств пищевых систем.

Общеизвестно, что при убое животных мясокомбинаты имеют тонны кровесырья. Его применяют во всех формах и оно оказывает комплексное действие: повышает качество, биологическую ценность, выход готовых изделий и стабилизирует цвет мясных изделий.

В состав крови, кроме воды, на долю которой приходится 79-82%, входит большое количество физиологически активных веществ. Кроме того, в крови содержатся ферменты, гормоны, все витамины группы В, витамины А, С, Д, Е, К плюс минеральные вещества. Но основным компонентом, который определяет пищевую ценность, являются белки крови. Они полноценны и приближены по составу к белкам мяса. Гемоглобин же ответственен за цвет крови. Исходя из этого видно, что большой диапазон использования крови обусловлен ее составом и свойствами. В настоящее время кровь убойных животных приобретает широкий спектр применения и особую популярность ввиду известных пищевых свойств и наличия биологически активных компонентов для создания, например, функциональных продуктов питания и добавок к пище различного назначения.

После специальной обработки на предприятии кровь используют по назначению и дальнейшее применение ее и кровяных фракций зависит от того, что из нее хотят получить. Часть крови отправляют на выработку пищевой продукции в виде плазмы и сыворотки. Цельную кровь или плазму крови добавляют в колбасные, кулинарные изделия.

Из литературных источников известно, что при применении сыворотки и плазмы часть белков крови (гемоглобин и фибриноген) в технологическом процессе теряется, использовать их на пищевые цели становится невозможным, а темный цвет цельной крови при ее добавлении в рецептуру вареных колбас приводит к ухудшению органолептических свойств и появлению технологических пороков – пятен на разрезе продукта, пигментации окраски изделий. Проблема актуальна, несмотря на разработанные и имеющиеся способы осветления крови.

В связи с этим, мы провели в лабораторных условиях комбинирование крови с молоком для взаимобалансирования аминокислотного

состава полученной смеси и смягчения естественного цвета крови. Обоганитель состоял из 1 части крови и 3 частей молочного обрата – отхода молочного производства. Готовый белковый "обоганитель" имел красновато-коричневый цвет, во влажном виде его добавили в рубленые полуфабрикаты.

Органолептическая оценка продукта проводилась в готовом виде на основе дегустационного листа (по ГОСТ 9959-91). Оценка проводилась по 9-балльной системе. Продукт был изучен по внешнему виду, цвету на разрезе, запаху, аромату, вкусу, консистенции, была проведена общая оценка качества.

При органолептической оценке установили соответствие основных качественных показателей (внешний вид, запах, вкус, консистенция) изделий требованиям стандарта. По физико-химическим показателям котлеты так же соответствовали предъявляемым требованиям. Так, массовая доля белка составляла 12%, массовая доля влаги – 70%, массовая доля жира – 28%.

Микробиологические методы исследований, как известно, применяют для контроля санитарного режима технологического процесса. Результаты микробиологических анализов позволяют предотвратить выпуск недоброкачественной продукции, которая может вызвать пищевые отравления. Эти методы широко используются для оценки санитарного состояния производственных помещений, оборудования, инвентаря и личной гигиены рабочих. По микробиологическим показателям котлеты соответствовали предъявляемым требованиям.

Исходя из полученных результатов, рекомендуем использовать белковый обоганитель при производстве рубленых полуфабрикатов. Кроме того, в будущем попытаемся продолжить эту, на наш взгляд, интересную работу и расширить спектр изучаемых показателей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пабат, А. А., Маньковский, А. Я. Технология продуктов убоя животных. – М.:ООО Орион, 2000. – 361 с.
2. Конструирование сбалансированного по составу фарша для рубленых полуфабрикатов. //Мясные технологии, 2009. - №8. – С. 34-36.
3. Рогов, И. А., Забашта, А. Г., Казюлин, Г. П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000.

УДК 637.54'65:637.521.423 (476)

## **НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ**

**Копоть О. В., Коноваленко О. В., Свиридова А. П.,  
Поплавская С. Л.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В XXI веке во всех странах мира отмечено резкое увеличение интереса к здоровому питанию. Это связано, прежде всего, с тем, что организм современного человека, потребляющего все больше подвергнутых глубокой переработке продуктов питания, испытывает серьезный дефицит витаминов, макро- и микроэлементов и других питательных веществ. Одна из важных проблем – йододефицитные состояния, для устранения которых необходимо поступление йода в организм человека.

Мясо птицы за последние годы стало в нашей республике популярным продуктом. И это не удивительно – куриное мясо вкусное, полезное, быстро готовится. Блюда из курицы мало того, что всегда очень вкусны и просты в приготовлении, так еще и обладают низкой калорийностью.

Целью работы является изучение возможности йодирования морской капусты мясных рубленых полуфабрикатов из мяса птицы, предназначенных для снижения йоддефицита в питании населения, а также разработка технологии и рецептуры рубленых котлет с морской капустой для увеличения содержания йода.

Мясо курицы богато белками, линолевой кислотой, которая стимулирует иммунную систему, витаминами А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>. Главная польза куриного мяса заключается в содержащемся в нем животном белке, который играет большую роль для нашего здоровья. Кроме того, мясо курицы содержит много, по сравнению с другими сортами мяса, фосфора и калия. Биологическая ценность мяса обусловлена аминокислотным составом его белков. В нем содержатся все незаменимые для человека аминокислоты в оптимальном соотношении. Куриное мясо легко усваивается благодаря низкому содержанию соединительной ткани, коллагена и эластина. Жир имеет низкую температуру плавления. Большое количество экстрактивных веществ обуславливает особые вкусовые качества птицы.

Для приготовления куриных котлет обычно используют куриный фарш, яйцо куриное (крахмал), лук, белый хлеб, твердый сыр, сливочное масло, зелень укропа, панировочные сухари, специи и пряности. В

последнее время все чаще стали использовать в рецептуре сыр и молочные продукты, которые отличаются большим количеством белков, жиров и невысоким содержанием углеводов. Разработали рецептуру полуфабриката из мяса птицы с использованием добавки растительного происхождения – морской капусты. Ламинария является богатым природным источником, в первую очередь, йода, который способствует выводу из организма токсинов, радионуклидов, тяжелых металлов и даже свинца. Употребление в пищу ламинарии рекомендуется для профилактики эндемического зоба. Употребление в пищу морской капусты благотворно влияет на пищеварение, улучшает работу центральной нервной системы, повышает физическую и умственную активность. Нормализуется сердечно-сосудистая деятельность, уровень кровяного давления, понижается уровень холестерина в крови, тонус сосудов, а количество эритроцитов и гемоглобина повышается.

В результате проведенных исследований были изучены органолептические и физико-химические показатели исследуемой продукции и проведена сравнительная оценка их с контрольным образцом.

Использование в рецептуре рубленых котлет добавки в виде 5% восстановленной морской капусты не оказывает существенного воздействия на органолептические свойства продукта. Так как ламинария была восстановлена, влажность котлет составляла 65%, что не выходит за рамки необходимой. По содержанию белка котлеты соответствовали предъявляемым требованиям, а количество жира даже несущественно снизилось.

Таким образом, предлагаемый к употреблению продукт позволяет расширить ассортимент выпускаемых мясных продуктов, решить проблему устранения дефицита йода в питании людей и снабжения населения продукцией высокого качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Драчева, Л. В. Органический йод в питании человека / Л. В. Драчева // Пищевая промышленность – 2004. - № 10. – 60 с.
2. Сухинина, С. Ю., Бондарев, Г. И., Позняковский, В. М.. Йод и его значение в питании человека // Вопросы питания. – 2005. – № 3 – 12 с.
3. Зимняков, В. М. Оценка технологической эффективности применения функциональных добавок в производстве мясных полуфабрикатов // Мясной ряд, – 2009. – № 4. – 34 с.
4. Рогов, И. А., Забашта, А. Г., Казюлин, Г. П. Общая технология мяса и мясopодуKтов. М.: Колос, 2000.

УДК 635.658 (476)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ ИЗ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ И ШИПОВНИКА В МАКАРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Кошак А. Э.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

С целью расширения ассортимента и повышения пищевой ценности макаронной муки разработана технология производства макаронных изделий с добавлением различных пищевых добавок из нетрадиционного сырья. В качестве нетрадиционного сырья для производства макаронных изделий были выбраны:

- порошок из плодов шиповника;
- порошок из плодов аронии черноплодной;
- яичный порошок.

Наличие в их составе биологически активных веществ позволяет придать макаронным изделиям лечебно-профилактические свойства.

Макаронные изделия содержат недостаточное количество таких незаменимых аминокислот, как лизин, метионин, треонин. Поэтому при производстве большое внимание уделяют созданию макарон со сбалансированным составом аминокислот, витаминов и минеральных веществ. Обогащенные изделия имеют повышенную пищевую ценность. При использовании в качестве обогатительных добавок яичных продуктов повышается биологическая ценность макаронных изделий (увеличивается на 25-30% содержание лизина, метионина, триптофана). В связи с этим было решено обогатить макаронные изделия яичным порошком. На рисунке представлен внешний вид полученных макаронных изделий.



Рисунок – Внешний вид макаронных изделий из макаронной муки с добавлением пищевого порошка аронии черноплодной и шиповника

Качество макаронных изделий оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям.

В таблице представлены органолептические показатели готовых макаронных изделий.

Таблица – Органолептические показатели готовых макаронных изделий

Наименование показателя	Характеристика
Цвет	светло-коричневый, без следов непромеса, с вкраплениями
Поверхность	гладкая
Излом	стекловидный
Форма	ленточные (лапша)
Вкус	пресный, свойственный макаронному изделию, без постороннего вкуса
Запах	доброкачественных макаронных изделий слабо выраженный
Состояние изделий после варки	при варке до готовности изделия не слипаются между собой

Из данных таблицы видно, что цвет макаронных изделий обусловлен цветом введенных добавок. Что касается физико-химических показателей, то были определены влажность, количество перешедших в варочную воду сухих веществ. Все показатели соответствуют действующим ТНПА РБ.

#### ЛИТЕРАТУРА

Курцева В. Г., Шишкина Е. Е., Повитухина Ю. В., Алтайский государственный технический университет имени И. И. Ползунова – «Печенье с порошком из черноплодной рябины».

УДК 635.658 (476)

## **ПОЛУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ ИЗ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ И ШИПОВНИКА**

**Кошак А. Э.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Для нормальной жизнедеятельности человека огромное значение имеет система питания, создающая необходимые предпосылки для оптимального развития организма, поддержания его работоспособности, обеспечения долголетия.

Важнейшим условием сохранения здоровья является полноценное и регулярное снабжение организма всеми необходимыми микроэлементами: витаминами и минеральными веществами.

Наиболее эффективным и экономически целесообразным путем улучшения обеспеченности населения витаминами и минеральными веществами является дополнительное обогащение ими продуктов питания массового потребления до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека. В качестве таких наполнителей отечественная и зарубежная промышленности традиционно используют концентрированные экстракты, вытяжки и порошки из плодово-ягодного и растительного сырья. К наиболее перспективным видам нетрадиционного сырья относятся шиповник и арония черноплодная.

На кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья разработана технология производства пищевых порошков из плодово-ягодного сырья, произрастающего на территории Республики Беларусь. Получены пищевые порошки из плодов аронии черноплодной и шиповника. Исследованы показатели качества и органолептические характеристики полученных порошков.

Для анализа применяли общепринятые в промышленности, научных учреждениях страны и за рубежом методы исследования. Полученный порошок плодов шиповника и аронии черноплодной анализировали в лаборатории по таким показателям, как органолептические показатели, влажность, число падения, кислотность, рН, зольность.

Внешний вид порошков представлен на рисунке.



Рисунок – Порошки шиповника и аронии черноплодной

По органолептическим показателям полученный порошок имеет следующие характеристики, указанные в таблице.

Таблица – Органолептические показатели порошков из сушеных плодов шиповника и аронии черноплодной

Наименование показателя	Характеристика	
	шиповника	аронии черноплодной
Внешний вид	Однородная сыпучая масса, с вкраплениями	Однородная сыпучая масса
Запах	Слабый фруктовый, характерный	
Цвет	Темно-оранжевый	Темно-фиолетовый
Вкус	Кислый	Кисловато-сладкий

Все физико-химические и микробиологические показатели соответствуют всем ТНПА Республики Беларусь. Пищевые порошки из плодов аронии черноплодной и шиповника богаты водо- и жирорас-

творимыми витаминами, органическими кислотами, дубильными и пектиновыми веществами, макро- и микроэлементами. Это позволяет придать пищевому продукту, обогащенному этими порошками, профилактическую направленность.

#### ЛИТЕРАТУРА

Курцева В. Г., Шишкина Е. Е., Повитухина Ю. В., Алтайский государственный технический университет имени И. И. Ползунова – «Печенье с порошком из черноплодной рябины».

УДК 635.658 (476)

### **ОСОБЕННОСТЬ КУКУРУЗНОЙ МУКИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Кошак Ж. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Кукуруза – распространенная культура по всему миру. Кукурузная мука бывает грубого и тонкого помола. Из первой получается слегка зернистый хлеб, более рассыпчатый и плотный, из второй – хлеб более нежный, он лучше поднимается. Из кукурузной муки готовят многие национальные блюда: мамалыгу, поленту, угали, бануш и т.д. Кукурузная мука превосходит остальные сорта муки своими показателями жирности, кислотности и калорийности и очень ценится из-за наличия в ней компонентов, выводящих излишки холестерина.

При регулярном употреблении в пищу изделий из кукурузной муки улучшается микрофлора желудочно-кишечного тракта человека, уменьшается риск возникновения диабета, инфаркта, сердечно-сосудистых заболеваний. Благодаря тому, что у организма появляется достаточное количество клетчатки, кальция, магния, калия, витамина Е и фосфора улучшается общее состояние здоровья человека и иммунной системы.

Для изучения возможности обогащения макаронных изделий кукурузной мукой был проведен полный факторный эксперимент 2<sup>3</sup>. Оптимальной дозировкой кукурузной муки тонкого помола является 1%.

При проценте ввода кукурузной муки от 1% до 3% количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, снижается от 5,6% до 5,2% (на 7,1%). При дальнейшем увеличении процента ввода кукурузной муки от 3% до 10% происходит увеличение количества сухих веществ, перешедших в варочную воду, от 5,2% до 7,5% (на 31%). Уве-

личение количества сухих веществ, перешедших в варочную воду, связано с тем, что часть пшеничной муки заменяется кукурузной, которая не имеет клейковинных белков. Это, в свою очередь, приводит к тому, что у макаронных изделий снижается прочность, что и ведет к увеличению сухих веществ в варочной воде.

Для улучшения вкусовых характеристик макаронных изделий и для их обогащения в рецептуру был внесен яичный порошок. Яичный порошок влияет противоположным образом на переход сухих веществ в варочную воду: при увеличении процента ввода яичного порошка от 1% до 5% количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, уменьшается от 6,5% до 5,2%. Это происходит за счет того, что яичный порошок содержит в своем составе белок – овальбумин, который способствует созданию каркаса при варке макаронных изделий, тем самым препятствуя потере полезных сухих веществ.

Увеличение процента ввода кукурузной муки приводит также к снижению времени варки макаронных изделий. Минимальное значение времени варки макаронных изделий до готовности (11 мин.) лежит в интервале влажности макаронного теста от 35% до 37,5 и процентом ввода кукурузной муки от 2% до 10%.

Готовые макаронные изделия представлены на рисунке.



а) сухие макаронные изделия (кукурузная лапша)



б) готовые макаронные изделия (кукурузная лапша)

Рисунок – Макаронные изделия с добавлением кукурузной муки (1%), и яичного порошка

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Новые виды макаронных изделий с использованием нетрадиционных видов сырья / Г. М. Медведев, С. А. Шеллунц, Х. Р. Мухамедов и др. – М.: ЦНИИТЭИМ Минхлебпродукта СССР, 1988 г.

УДК 635.658 (476)

РАЗРАБОТКА КОНЦЕНТРАТА ПИЩЕВОГО ПОЛУФАБРИКАТА МУЧНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕЧЕВИЧНОЙ МУКИ

**Кошак Ж. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Темп современной жизни ставит многих людей в условия постоянного дефицита времени. Увеличивается спрос на продукцию, отвечающую требованиям быстрого питания, особенно на полуфабрикаты из мучных изделий из-за быстроты и легкости приготовления, а также доступности по цене для людей с различным уровнем достатка.

Зерно чечевицы отличается высоким содержанием микроэлементов – кальция, калия, фосфора, железа, имеет в своем составе марганец, медь, молибден, бор, йод, кобальт, цинк, жирные кислоты из группы Омега-3, Омега-6, а также является хорошим источником витаминов группы В, содержит витамины РР, А, а прорастающие зерна – витамин С. По своим питательным свойствам чечевица может заменить хлеб, крупы и в значительной мере мясо. Чечевица, как и все бобовые, богата микроэлементами, особенно магнием, необходимым для полноценной работы сердца и нервной системы, молибденом и железом. Чечевица содержит изофлавоны (Isoflavones), которые могут подавлять рак груди, изофлавоны сохраняются после обработки. Некоторые сорта чечевицы, например чечевица тарельчатая, рекомендуется употреблять больным сахарным диабетом 2 раза в неделю для снижения уровня сахара в крови. Пюре из чечевицы поможет при язвах желудка и двенадцатиперстной кишки, колитах. Нельзя не отметить, что мука чечевичная также является экологически чистым продуктом. Это обусловлено тем фактом, что данная культура не накапливает в себе токсичных элементов, вредных для человека (радионуклидов, нитратов и многих других).

Создание продуктов (мука пшеничная, мука чечевичная и порошкообразные полуфабрикаты) – это рациональное использование сырьевых ресурсов, приближение к пище, сбалансированной по всем показателям, создание высокоценного белкового питания.

Внешний вид печенья чечевичного из разработанного мучного полуфабриката представлен на рисунке.



Рисунок – Печенье чечевичное

Одним из оправданных путей снижения энергетической ценности является замена в продуктах массового потребления жиров и углеводов белками или создание на их основе низкокалорийных продуктов питания с заданной пищевой ценностью. Среди многообразных источников белка интерес представляют бобовые культуры ввиду значительного содержания в них белка, причем качество и усвояемость бобовых культур выше злаковых. Чечевичная мука содержит большое количество витаминов, минеральных веществ, органических кислот, незаменимых аминокислот и позволяет расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, выпускаемых в Республике Беларусь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://ialive.ru/pitanie/poleznye-produkty/chechevitsa-poleznye-svoystva.html>.

УДК 664.73

### **ВЫХОД КРУПОДУНСТОВЫХ ПРОДУКТОВ И МУКИ В ДРАНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ РАЗМОЛЕ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**Кошак Ж. В., Минина Е. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для производства макаронной муки может быть использовано зерно твердой и мягкой высокостекловидной пшеницы. Макаронную муку в соответствии с утвержденными видами помолов [1] вырабатывают при

двух- и трехсортных помолах и получают муку высшего сорта (крупка), первого сорта (полукрупка) и хлебопекарную муку второго сорта.

Для получения макаронной муки высокого качества из зерна твердой пшеницы необходимо добиваться образования максимального количества промежуточных продуктов размола в виде крупок в драном процессе и снижения выхода мелкой фракции. Мелкие фракции промежуточных продуктов имеют высокую зольность в связи с более хрупким высокозольным алейроновым слоем твердой пшеницы [2].

Проводились исследования выхода круподунстовых продуктов и муки из зерна твердой пшеницы белорусской селекции урожая 2013 г. – сорт Розалия, сортообразцы Л-21-09 и Л-55.

Гидротермическая обработка зерна проводилась методом холодного кондиционирования в два этапа с последующим размолом на двух драных системах лабораторной мельницы CD2.

Результаты полученных данных представлены на рисунке.

На диаграмме, представленной на рисунке, видно, что выход круподунстовых продуктов в исследованных сортах и сортообразцах твердой пшеницы белорусской селекции примерно одинаковый. При этом преобладает выход крупной крупки (32-41%), средней крупки (17-20%) и дунста (11-16%). Выход мелкой крупки и муки является незначительным и находится в пределах 0,5-7%. Наибольшее общее извлечение круподунстовых продуктов и муки в драном процессе наблюдается у сортообразца Л-55 и сорта твердой пшеницы Розалия (77% и 75,5% соответственно), при этом наименьший выход муки наблюдается в зерне сорта Розалия (0,5%). Так как макаронная мука высшего сорта (крупка) образуется из частиц эндосперма и по крупности в основном относится к средней крупке, то сортообразец Л-55 и сорт твердой пшеницы Розалия являются наиболее перспективными для переработки.

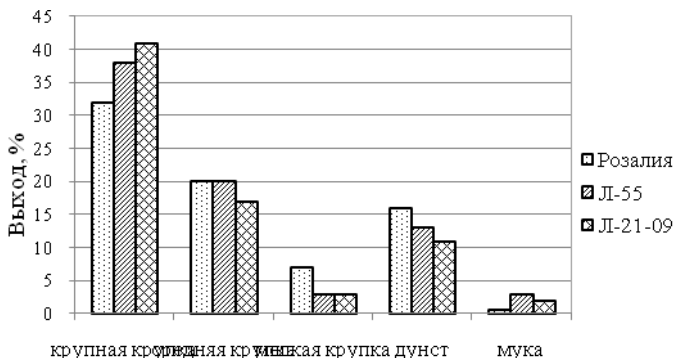


Рисунок – Выход круподунстовых продуктов и муки в драном процессе

Следует отметить, что выход промежуточных продуктов и муки исследованных образцов зерна находится в пределах, соответствующих ориентировочным выходам круподунстовых продуктов и муки в драном процессе при макаронном помоле твердой пшеницы [1].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах: ТКП 293-2010(02150). – Введен с 30.12.2010. – Минск, 2010. – 201 с.
2. Мерко, И. Т. Технология мукомольного и крупяного производства / И. Т. Мерко – М.: Агропромиздат, 1985. – 288 с., ил.

УДК 664.715

## ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Кошак Ж. В., Минина Е. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

На подбор параметров очистки и переработки зерна различных культур большое влияние оказывает форма и линейные размеры зерна. Для зерна злаковых культур, к которым относится твердая пшеница, характерна удлиненная форма зерна с тремя разными размерами – длина, ширина и толщина. Зерно, наиболее приближенное по форме к шару, позволяет получить больший выход муки, так как при такой форме зерна на оболочки приходится меньшая доля [1].

Для зерна твердой пшеницы характерны примерно одинаковые значения ширины и толщины зерна. Отношение длины к ширине и

толщине для зерна твердой пшеницы в среднем одинаковые и составляют 2,42:1 и 2,46:1 соответственно. Отношение ширины к толщине для зерна твердой пшеницы в среднем составляет 1,01:1 [1].

Проводились исследования геометрических характеристик зерна твердой пшеницы белорусской селекции урожая 2013 г. – сорт Розалия, Вероника, сортообразцы Л-21-09 и Л-55.

В таблице представлены геометрические характеристики зерна твердой пшеницы белорусской селекции.

Таблица – Геометрические характеристики зерна твердой пшеницы белорусской селекции

Показатели	Сорт пшеницы			
	Розалия	Вероника	Л-55	Л-21-09
Длина, мм	7,37	7,41	7,56	7,22
Ширина, мм	3,27	3,36	3,44	3,29
Толщина, мм	3,17	3,16	3,24	3,34
Отношение ширины к толщине	1,03 : 1	1,06 : 1	1,06 : 1	0,99 : 1
Отношение длины к ширине	2,25 : 1	2,21 : 1	2,20 : 1	2,19 : 1
Отношение длины к толщине	2,32 : 1	2,34 : 1	2,33 : 1	2,16 : 1

Из данных, представленных в таблице, видно, что наибольшая длина и ширина характерны для зерна сортообразца Л-55. Толщина в наибольшей степени характеризует мукомольные свойства зерна. Наибольшие значения толщины характерно для зерна твердой пшеницы сортообразцов Л-21-09 и Л-55. Увеличение толщины зерна приводит к увеличению объема зерновки. Объем зерновки для зерна твердой пшеницы сортообразца Л-21-09 находится в пределах 41,3 мм<sup>3</sup>, для сортообразца Л-55 – 43,8 мм<sup>3</sup>. Для зерна этих сортообразцов характерен высокий общий выход продуктов при размоле: 81% и 83% соответственно. Большой выход продуктов размола при более низкой толщине зерна сортообразца Л-55 свидетельствует о лучшей его вымалываемости.

Наилучшими показателями отношения ширины к толщине, длины к ширине и длины к толщине обладает зерно твердой пшеницы сорта Розалия и сортообразца Л-21-09. Показатели этих отношений для сорта Вероника и сортообразца Л-55 примерно одинаковые.

Значение отношения ширины к толщине близкое к единице свидетельствует о том, что при очистке твердой пшеницы от примесей можно проводить просеивание зерна на ситах как по ширине, так и по толщине.

Сферичность зерна твердой пшеницы исследованных сортов и сортообразцов находится в пределах 0,83, что характерно для зерна пшеницы (0,82-0,85) [2].

Проанализировав данные, полученные при исследовании геометрических характеристик зерна твердой пшеницы белорусской селекции, можно сделать вывод о перспективности использования белорусской твердой пшеницы для переработки в макаронную муку с дальнейшим получением макаронных изделий высокого качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков, Е. Д. Зерноведение с основами растениеводства / Е. Д. Казаков - М.: Колос, 1973. – 288 с. с ил.
2. Егоров, Г. А. Технология переработки зерна / Г. А. Егоров - М.: Колос, 1977. – 376 с. с ил.

УДК 664.69 (072)

### **ВЛИЯНИЕ СВЧ-ОБРАБОТКИ НА ВАРОЧНЫЕ СВОЙСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Кошак Ж. В., Покрашинская А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно Республика Беларусь

Сушка – одна из важнейших операций макаронного производства. Наиболее распространенный конвективный способ сушки является достаточно длительным (2-3 часа) и может протекать в несколько стадий, включая предварительную и окончательную сушку.

Значительно более интенсивным методом передачи энергии материалу является воздействие на него энергетического поля. Под воздействием СВЧ-поля происходит интенсивное колебание дипольных молекул воды и их трение внутри влажного материала, в результате чего происходит выделение теплоты. В процессе микроволновой сушки тепло сразу появляется во всём его объёме. Использование СВЧ-энергии позволяет сократить длительность обработки продуктов в 5...10 раз, уменьшая энергозатраты на единицу продукции в 1,5...2,5 раза.

Зависимость влажности макаронных изделий от продолжительности СВЧ-обработки при разной мощности представлена на рисунке.

Данные, представленные на рисунке, свидетельствуют о том, что при изменении мощности СВЧ-обработки меняется характер зависимости. Чем выше мощность СВЧ-обработки макаронных изделий, тем меньше необходимо затратить времени на обработку изделий для достижения необходимой влажности (не более 13%).

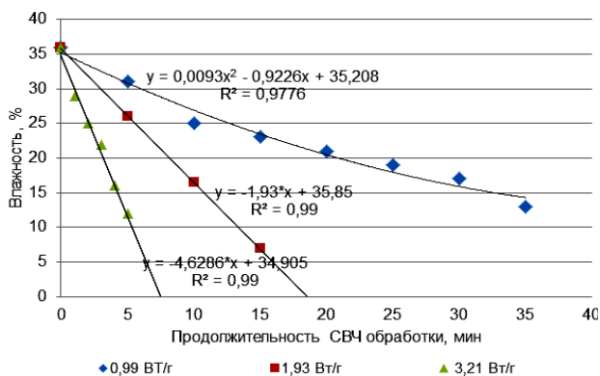


Рисунок – Зависимость влажности макаронных изделий от продолжительности СВЧ-обработки при разной мощности

В полученных макаронных изделиях также были определены варочные свойства. Варочные свойства макаронных изделий после СВЧ-обработки при разной мощности представлены в таблице.

Таблица – Варочные свойства макаронных изделий после СВЧ-обработки при разной мощности

Показатель	Значения показателя при различной мощности СВЧ-обработки		
	0,99 Вт/г	1,93 Вт/г	3,21 Вт/г
Время варки до готовности, мин	15	15	15
Коэффициент увеличения массы	1,74	1,96	2,26
Количество СВ, перешедших в варочную воду, %	5,0	6,7	8,5
Состояние изделий после варки	При варке до готовности изделия не теряют форму, не склеиваются между собой	При варке до готовности теряют форму, слегка склеиваются между собой	

Данные таблицы показывают, что мощность обработки не влияет на продолжительность варки изделий. Коэффициент увеличения массы находится на допустимом уровне (1,5-2,5). При увеличении мощности СВЧ-обработки происходит повышение количества сухих веществ, перешедших в варочную воду. Это связано с тем, что в процессе варки вздутия и пузырьки, образующиеся на поверхности изделий при увеличении мощности СВЧ-обработки до 1,93 и 3,21 Вт/г, лопаются, тем самым повышается возможность перехода сухих веществ в варочную воду. Все это приводит к тому, что данные макаронные изделия в процессе варки теряют форму и слегка склеиваются между собой.

По результатам проведенных исследований для сушки макаронных изделий рекомендуется использовать СВЧ-обработку мощностью не более 0,99 Вт/г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. М. Технология макаронных изделий; учебн. для вузов / Г. М. Медведев. – СПб: ГИОРД, 2005. – 308 с.
2. Осипова, Г. А. Анализ сушки нетрадиционных макаронных изделий / Г. А. Осипова // – Хлебопродукты. - №3 - 2011. – 47-49 с.

УДК 664.691 (476)

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ ЧЕРНОПЛОДНОЙ И КРАСНОЙ РЯБИНЫ

**Кошак Ж. В., Покрашинская А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Пищевые порошки имеют ряд достоинств по сравнению со свежим сырьем: они являются концентратами исходного сырья, максимально сохраняют биологически активные вещества, стабильны при хранении без применения холода, быстро восстанавливаются перед употреблением, лучше транспортируются.

Пищевые порошки из черноплодной и красной рябины были получены путем высушивания плодов. Сушку осуществляли при температуре 50-60 °С с целью сохранения витаминов и других биологически активных соединений. Подготовленные плоды измельчали и просеивали на сите № 24,7 ПЧ для получения тонкодисперсного порошка. Химический состав порошков черноплодной и красной рябины представлен в таблице.

Таблица – Химический состав пищевых порошков

Показатели	Содержание белка, %	Содержание жира, %	Содержание клетчатки, %	Содержание безазотистых экстрактивных веществ, %	Содержание кальция, %	Содержание фосфора, %
Порошок из красной рябины	6,12	2,89	12,05	75,6	0,27	0,07
Порошок из черноплодной рябины	7,62	2,46	12,37	67,3	0,19	0,07

Роль белков в организме занимает большое место в связи с тем, что они служат пластическим материалом для построения большого

ряда клеток, кроме того белки необходимы для строительства гемоглобина, большинства гормонов и ферментов. Роль белков в организме человека связана с постоянным обновлением и расходом белков, поэтому они должны постоянно пополняться, так как белки, в отличие от жи-ров, не накапливаются в организме человека.

Жиры являются полноценными питательными веществами и крайне необходимы организму при сбалансированном питании. Прежде всего жиры являются главным источником энергии для нашего организма – сжигание 1 г жира дает 9 ккал энергии. Жиры являются структурной частью клеток и их мембранных систем.

Растительная клетчатка почти не усваивается, она способствует выведению шлаков из организма, вызывает чувство насыщения и сытости. Кроме того, она регулирует выделение сахара во время пищеварения, улучшает процесс пищеварения, поглощает жиры, повышая всасываемость питательных веществ.

Важную роль играют и минеральные вещества. Кальций является строительным материалом, он формирует кости, волосы, зубы, ногти. Он нормализует кислотно-щелочной баланс, оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие, обеспечивает процессы нормальной свертываемости крови. Кальций также важен для мышечной системы (скелетной и гладкой мускулатуры). Он регулирует работу сердечной мышцы, участвует в проведении нервных импульсов, нормализует возбудимость нервных волокон.

Фосфор необходим человеку для нормального функционирования почек, способствует росту и восстановлению организма, нормализует обмен веществ, важен для хорошей работы сердца, регулирует кислот-но-щелочной баланс, активизирует действие витаминов.

Данные, представленные в таблице, показывают, что внесение данных пищевых порошков в пшеничную муку при изготовлении макаронных изделий, позволит повысить содержание жира в 14 раз, клетчатки в 20 раз, а белка в 7 раз. Таким образом, благодаря ценному химическому составу пищевые порошки красной и черноплодной рябины могут быть использованы для повышения пищевой ценности макаронных изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Шнейдер, Д. В. /Создание макаронных изделий с заданным химическим составом / Шнейдер, Д. В /-Хлебопекарное пр-во /- №1 -2011 с. 32-34
- 2 Полезные свойства красной рябины - [Электрон. ресурс] - 2014 - Режим доступа: <http://safeyourhealth.ru/ryabina-krasnaya-poleznyie-svoystva/> Дата доступа: 18.05.2014.
- 3 Полезные свойства черноплодной рябины - [Электрон. ресурс] -2014 - Режим доступа: <http://polzavred.ru/poleznyie-svoystva-chernoplodnoj-ryabiny.html> Дата доступа: 24.05.2014.

УДК 619:615.311:546.55-022.532

## **ВЛИЯНИЕ СЕРЕБРА И МЕДИ НА ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Кукса А. О.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время серебро рассматривается не только как металл, способный убивать микробы, а как микроэлемент, являющийся необходимой и составной частью тканей любого животного и растительного организма. Установлено, что в зависимости от дозы, серебро может как стимулировать, так и подавлять фагоцитоз. Под влиянием серебра повышается количество иммуноглобулинов классов А, М, G, увеличивается процентное содержание абсолютного количества Т-лимфоцитов [3].

Медь играет ключевую метаболическую роль в обмене веществ. Она входит в состав биологических катализаторов и является регулятором большинства обменных процессов [2].

Целью исследования являлось определение влияния ионов серебра и меди на иммунологические показатели крови лабораторных животных.

Исследования проводили на кроликах 6-месячного возраста в условиях ветеринарной клиники УО «ГГАУ». Исследуемый препарат, содержащий наночастицы серебра и меди, вводили животным опытных групп в дозе 0,2 мл внутримышечно в следующих концентрациях 1:5; 1:10; 1:20; 1:50. Время проведения опыта составляло 30 дней. В конце проведенного опыта от каждого животного была взята кровь для определения иммунологических показателей согласно методике.

При изучении действия ионов серебра и меди на организм лабораторных животных отмечено его стимулирующее действие на кроветворные органы, проявляющееся в исчезновении молодых форм нейтрофилов, увеличении количества лимфоцитов в лейкоцитарной формуле на 70-80%, моноцитов, эритроцитов и гемоглобина.

Иммуностимулирующее действие и позитивное влияние исследуемого препарата проявляется в клеточном иммунном ответе. В то же время на 50-60% увеличивается фагоцитарное число и индекс.

Таким образом, в свете современных представлений серебро и медь рассматривают как элементы, необходимые для нормального функционирования органов и систем, а также как мощное средство,

повышающее иммунитет и активно воздействующее на болезнетворные бактерии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов Д. С., Шамова О. В. Действие комплексов природных антимикробных пептидов и наночастиц серебра на микроорганизмы / Д. С. Орлов, О. В Шамова//Цитокины и восстановление.-2010. - №2 – С. 15-18
2. Вельховер Е. С., Ромашов Ф. Н., Селокова В. В. Применение меди и ее солей в лечебной практике // Методические рекомендации. М.: Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, 1982.
3. Войнар А. О. Биологическая роль микроэлементов в организме человека и животных / А. О. Войнар. - М., 1960-452 с.
4. Микробиология./ Под ред.А. А. Воробьева. - М.: Медицина, 1998.
5. Борисов Л. Б. «Руководство к практическим занятиям по микробиологии». - М., 1994.
6. А. А. Воробьев, А.С.Быков. Микробиология.- М., 1995.
7. Титов Л. П. «Иммунология. Терминологический словарь». – Мн, 2002.

УДК 637.1.026

### **ОЦЕНКА ПОТЕРЬ ПРОДУКТА ПРИ РАБОТЕ СУШИЛОК РАСПЫЛИТЕЛЬНОГО ТИПА**

**Леонович И. С., Раицкий Г. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Распылительная сушка, несмотря на значительные энергозатраты, является самым надежным и распространенным способом консервирования молока, исключаящим необходимость применения консервантов, обеспечивающим исключительно эффективное сохранение ценнейшего пищевого сырья.

На молокоперерабатывающих предприятиях процесс сушки молочных продуктов сопровождается выбросом с отработанным теплоносителем большого количества сухих молочных продуктов. Причина этого связана с тем, что применяемые для очистки воздуха циклоны не обеспечивают необходимый уровень улавливания сухого молока, содержание которого в отработанном воздухе составляет 120-400 мг/м<sup>3</sup>, а по некоторым технологиям достигают 600-800 мг/м<sup>3</sup> (например, сушка сыворотки).

Для анализа потерь сухих продуктов возьмем наиболее распространенные распылительные сушилки в нашей стране производительностью 1000 кг/ч по испаренной влаге. Средний показатель выхода отработанного воздуха после сушилок составляет 45000 кг/ч.

Суммарные потери продукции с отработанным воздухом для сушилок производительностью 1000 кг/ч по испаренной влаге представим в виде таблицы.

Таблица – Потери молочных продуктов с отработанным воздухом

Название продукта	Потери продукции, мг на 1 м <sup>3</sup> отработанного воздуха	Суммарные потери кг/ч	Годовые потери продукции, кг (Среднее время работы сушилок в год – 5000 ч )
СОМ	120÷400	5,4÷18	27000÷90000
Сухая подсырная сыворotka	600÷800	27÷36	135000÷180000

В летний период, когда распылительные сушилки работают по 20 часов в сутки, суммарные потери СОМ будут составлять до 108÷360 кг/сутки. В пересчете на сырье потери обезжиренного молока будут составлять 1231÷4104 кг/сутки. Чтобы лучше представлять эти потери, рассчитаем их на количество голов крупного рогатого скота. Средний удой на корову возьмем 5000 кг/год. Проанализировав эти данные, делаем вывод, что ежедневно в виде потерь теряется удой 89÷297 коров на одной сушилке.

Оснащение сушильных установок высокоэффективными системами пылеулавливания является одной из главных задач, так как эффективная очистка воздуха в пищевой промышленности имеет не только санитарно-гигиеническое, экологическое, но и экономическое значение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Штокман Е. А. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности.-М.: Агропромиздат, 1989. 311 с.
2. Самсонов, В. Н. Совершенствование процесса использования теплоты отработанного воздуха на примере сушильных установок молочной промышленности: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.12 / Самсонов Владимир Николаевич.– М., 2003.– 174 с.

УДК 637.1.026

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАННОГО ВОЗДУХА ЦИКЛОНАМИ НА ПРИМЕРЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Леонович И. С., Раицкий Г. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

На молокоперерабатывающих предприятиях в процессе выработки сухих молочных продуктов происходит выделение молочной пыли.

Молочная пыль является ценным продуктом. Выброс пыли в атмосферу с воздухом после недостаточной очистки или другие ее потери соответственно уменьшают выпуск готовой продукции. Молочная пыль, при определенной концентрации, представляет значительную опасность как с точки зрения ее отрицательного воздействия на работающих, так и возможности образования взрывоопасной смеси. С экономической точки зрения улавливание молочной пыли и возвращение ее в производство может в значительной мере окупить затраты на очистку воздуха от пыли. Очищенный от пыли воздух впоследствии может быть использован в рекуператоре для предварительного подогрева воздуха перед калориферной батареей.

Наиболее трудно определяемым параметром для расчета эффективности пылеулавливания является дисперсный состав пыли, однако он является важнейшим при подборе пылеулавливающего устройства и расчете эффективности пылеулавливания.

Исследования дисперсного состава тонкодисперсных пылей сухого молока неоднократно проводились, их результаты описаны в литературе [2].

Таблица 1 – Фракционное распределение частиц в пыли сухого обезжиренного молока по числу и массе до и после циклонной очистки

№ п.п.	Диаметр частиц, мкм	До циклона		После циклона	
		Число частиц, шт.	Масса частиц, мг.	Число частиц, шт.	Масса частиц, мг.
1	0-0,5	56	0,16	38	0,3
2	0,5-1	355	2,5	227	2,6
3	1-2	195	3,7	94	3,4
4	2-3	62	3,5	30	5,1
5	3-5	96	3,1	17	6,4
6	5-7	51	6,6	6	0,5
7	7-10	16	4,6	3	0,727
8	10-15	3	2	1	0,799
9	15-20	1	0,4	0	0
10	20-30	0	0	0	0

Циклоны представляют собой пылеулавливающие аппараты, в которых улавливание пыли происходит в результате инерционной сепарации. Они получили широкое распространение в промышленности благодаря дешевизне конструкции, малому гидравлическому сопротивлению и простоте обслуживания, в которых отделение пыли происходит под действием центробежных сил, возникающих при повороте воздуха с большой скоростью.

Анализ дисперсного состава пылей на входе и выходе из циклона позволяет оценить эффективность работы циклона и поставить задачу на дополнительную очистку воздуха, отходящего из циклона.

Данные по эффективности пылеулавливания молочной пыли циклонами представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели циклонов различного типа

Тип пылеуловителя	Эффективность пылеулавливания, %	Объем установки		Гидравлическое сопротивление, Па
		м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> / 1м <sup>3</sup> /с	
Циклоны средней эффективности	65,3	170	0,10	940
Циклоны высокой эффективности	84,2	340	0,20	125
Батарейные циклоны	93,8	120	0,07	109

На основании представленных данных можно сделать вывод о том, что циклоны, как аппараты для очистки воздуха, эффективны при размерах частиц улавливаемой пыли 10 мкм и более.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Штокман Е. А. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности.-М.: Агропромиздат, 1989. 311 с.
2. Самсонов, В. Н. Совершенствование процесса использования теплоты отработанного воздуха на примере сушильных установок молочной промышленности: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.12 / Самсонов Владимир Николаевич.– М., 2003.– 174 с.

УДК 664.282

## ГИДРОЛИТИЧЕСКОЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ КИСЛОТ

**Литвяк В. В., Алексеевко М. С.**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по продовольствию»  
г. Минск, Республика Беларусь

Разработка современной высокоэффективной технологии кислотного гидролиза крахмала и получения химически модифицированного кислотного гидролизованного крахмала для пищевой промышленности и технических целей является одной из актуальнейших проблем Республики Беларусь [1-3].

Гидролитическое расщепление картофельного крахмала проводили в гетерогенных условиях 0,1 н. и 0,5 н. водными растворами соляной и

серной кислот в температурном диапазоне 303-323 К (30, 40, 50°C) в течение 2-6 ч. Реакцию кислотного гидролиза осуществляли следующим образом: навеску крахмала при перемешивании диспергировали в определенном объеме водного раствора кислоты (концентрация суспензии крахмала – 38 мас.%), затем термостатировали при фиксированной температуре, после чего через определенные промежутки времени (2, 4 и 6 ч) отбирали порцию суспензии кислотного гидролизованного крахмала, помещали в стеклянный стакан, нейтрализовали 5% раствором NaOH до pH 5-7,5, затем кислотного гидролизованного крахмала отделяли от раствора на стеклянном пористом фильтре под вакуумом, промывали его водой и сушили в сушильном шкафу при температуре 50°C.

Объектом исследований являлся картофельный крахмал, полученный по ГОСТ 7699 [4] и кислотного гидролизованного картофельный крахмал. Массовую долю влаги и золы в кислотного гидролизованных крахмалах определяли в соответствии с ГОСТ 7698 [5].

В результате кислотной модификации крахмала ион гидроксония ( $H_3O^+$ ) атакуют кислородный атом гликозидной связи и гидролизует ее, при этом сначала кислота атакует крахмальную гранулу на поверхности и лишь потом проникает во внутренние области зерна. В большинстве случаев степень кислотного гидролиза увеличивается с повышением количества амилопектина в крахмале.

Кислотная модификация изменяет физико-химические свойства крахмала без разрушения его гранулярной структуры, при этом свойства кислотного гидролизованных крахмалов различаются в зависимости от источника происхождения крахмала.

Кислотный гидролиз картофельного крахмала, проводимый 0,5 н. раствором соляной кислоты при температуре 50°C в течение 2-6 часов, не оказывает существенного влияния на морфологическую структуру. У кислотного гидролизованного крахмала сохраняются крахмальные гранулы. Сохранение крахмальных гранул (недопущение их клейстеризации) при химической модификации крахмала в суспензии очень важно в технологическом плане. Обезвоживание и сушка крахмала с целыми гранулами осуществляется значительно легче, чем с клейстеризованными (разрушенными).

В таблице представлены данные по изменению выхода, влажности и содержания золы в полученных модифицированных крахмалах.

Как видно из таблицы, содержание золы и выход конечного продукта уменьшается с увеличением времени реакции, что связано, в первую очередь, с увеличением растворимости крахмала и содержащихся в нем минеральных компонентов в кислой реакционной среде.

Таблица – Изменения выхода, содержания влаги и золы в кислотнo-гидролизoванных картофeльных крахмалах

Гидролизующий агент	Время гидролиза, ч	Влажность, %	Зола, % СВ	Выход, %
<i>T</i> = 40°C				
0,1 н р-р HCl	0	14,0	0,33	–
	2	13,6	0,31	99,5
	4	11,8	0,28	98,4
	6	14,7	0,27	98,0
0,1 н р-р H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2	12,8	0,30	99,7
	4	13,0	0,27	99,0
	6	14,3	0,25	98,7
<i>T</i> = 50°C				
0,5 н. р-р HCl	0	14,0	0,33	–
	2	11,3	0,29	98,4
	4	12,2	0,27	97,7
	6	15,5	0,24	97,0
0,5 н. р-р H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2	13,7	0,29	99,2
	4	13,4	0,26	98,4
	6	14,0	0,24	97,8

Следует отметить, что выход продукта и содержание в нем золы при повышении концентрации минеральной кислоты с 0,1 н. до 0,5 н. раствора уменьшается, что связано с увеличением растворимости крахмала в растворе минеральной кислоты более высокой концентрации.

Полученные нами кислотнoгидролизoванный картофeльный крах-мал можно широко использовать в пищевой промышленности для приготовления пудинговых смесей, мягких конфет, желейных изделий, рахат-лукума, корпусов шоколадных конфет, при производстве пастилы, жевательных резинок, а также для получения защитных плёнок. Гидролизoванный крахмал является хорошим стабилизатором фруктовых и ягодных желе.

Кроме того, картофeльный крахмал, модифицирoванный кислотoй, может быть использован в технических целях. Так, кислотнoмодифицирoванный картофeльный крахмал можно применять в текстильной промышленности для шлихтования основ и отделки как хлопчатобумажных, так и смешанных тканей. Крахмал такого типа придает пряже большую прочность, и шлихтованная нить получается более гладкой. Для каждого вида пряжи подбирают модифицирoванный крахмал с определенными физико-химическими свойствами, зависящими от глубины гидролиза.

В результате кислотного гидролиза снижается размер полисахаридных молекул, что повышает способность крахмала проникать и распределяться в ткани. В связи с этим крахмалы такого вида используют в производстве подкрахмаливающих средств. Гидролизoванный

крахмал составляет основу значительной части жидких подкрахмаливающих средств, применяемых в быту.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Керр, Р. В. Химия и технология крахмала / Р. В. Керр, Ж. В. Цезар, Л. М. Кристенсен и др.; под ред. Р. В. Керра; пер. с англ. – М.: Пищепромиздат, 1956. – 579 с.
2. Жушман, А. И. Модифицированные крахмалы / А. И. Жушман. – М.: Пищепромиздат, 2007. – 236 с.
3. Ловкис, З. В. Технология крахмала и крахмалопродуктов: Учеб. пособ. / З. В. Ловкис, В. В. Литвяк, Н. Н. Петюшев; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». – Минск: Асобный, 2007. – 178 с.
4. Крахмал картофельный. Технические условия: ГОСТ 7699-78. – Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18.10.1978 г. № 2709. – М., 1978. – 6 с.
5. Крахмал. Правила приемки методы анализа: ГОСТ 7698-93. – Принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21.10.1993 г. – М., 1993. – 53 с.

УДК 664.282

## РЕЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КИСЛОТНОГИДРОЛИЗОВАННОГО КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА

**Литвяк В. В., Алексеенко М. С.**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по продовольствию»  
г. Минск, Республика Беларусь

Актуальной темой научных исследований для Республики Беларусь является разработка отечественных эффективных технологий крахмалопродуктов с улучшенными физико-химическими свойствами, в том числе и одной из наиболее востребованных – технологии химически модифицированных кислотного гидролизованного крахмалов [1, 2].

Объекты исследований – нативный картофельный крахмал [3] и кислотного гидролизованного картофельный крахмал.

Условную вязкость определяли по времени истечения 9% водного клейстера картофельного крахмала на вискозиметре ВЗ-246 (рисунок 1) при 60°C. Так, в коническую колбу брали навеску крахмала кислотного гидролизованного массой 13,5 г (в пересчете на сухое вещество) с погрешностью не более 0,05 г и цилиндром приливали такое количество дистиллированной воды, чтобы масса навески и воды составляла 150 г. Содержимое колбы тщательно перемешивали. Колбу с крахмальной суспензией помещали в водяную баню и выдерживали при

постоянном перемешивании в течение 5 мин. Затем колбу закрывали пробкой с обратным холодильником и оставляли в кипящей бане без перемешивания еще на 6 мин. Колбу с готовым клейстером помещали под струю холодной воды и охлаждали до 60°C.



Рисунок 1 – Вискозиметр ВЗ-246 и электронный секундомер

Вискозиметр ВЗ-246 представляет собой резервуар вместимостью 100 см<sup>3</sup> воронкообразной формы, в дно его вмонтировано сопло диаметром 4 мм. Сопло воронки закрывали снизу пальцем, а в вискозиметр наливали приготовленный клейстер таким образом, чтобы над воронкой образовался выпуклый мениск. Клейстер наливали в вискозиметр медленно, во избежание образования пузырьков. Избыток клейстера снимали, сдвигая его стеклянной палочкой или пластмассовой палочкой, плотно прижатой к обрезу воронки. Под воронку устанавливали колбу для приема клейстера так, чтобы расстояние между выходным отверстием и приемным сосудом было не менее 100 мм.

Открывали сопло воронки и одновременно включали секундомер электронный или механический. Секундомер останавливали в момент первого разрыва струи клейстера в месте вытекания его из сопла воронки. Время истечения клейстера в секундах принимали за показатель условной вязкости.

Время истечения определяли с погрешностью не более 0,5 с. За окончательный результат принимали среднее арифметическое трех параллельных определений.

Нами проведено изучение возможности получения кислотногогидролизованного картофельного крахмала под действием минеральных кислот:  $\text{HCl}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (рисунок 2).

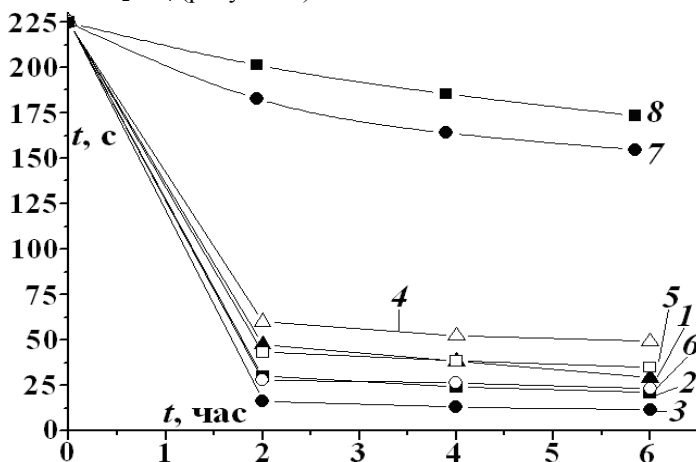
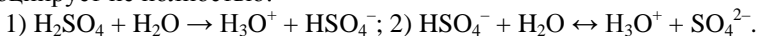


Рисунок 2 – Зависимость условной вязкости 6% водных клейстеров кислотногогидролизованного картофельного крахмала от времени гидролиза, полученного под действием 0,5 н. водных растворов  $\text{HCl}$  (1–3) и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (4–6) при различных температурах, °С: 1 и 4 – 30, 2 и 5 – 40, 3 и 6 – 50; полученного при  $T = 40^\circ\text{C}$  под действием 0,1 н. водных растворов кислот: 7 –  $\text{HCl}$ , 8 –  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Как видно из представленных на рисунке 2 данных по изменению условной вязкости 6% водных клейстеров картофельного крахмала, гидролизованного 0,1 н. соляной и 0,1 н. серной кислотами, в зависимости от времени модификации, достичь желаемого результата (время истечения клейстера 11-14 с) в данных условиях не представляется возможным ни для одной из взятых кислот. Несмотря на то, что вязкость клейстера уменьшается в ходе гидролиза картофельного крахмала обеими кислотами, динамика уменьшения вязкости при воздействии кислот данной концентрации является неудовлетворительной и не позволяет выйти в течение 6 часов на необходимый уровень условной вязкости. Увеличение же времени гидролиза более 6 ч в производственных условиях приведет к снижению рентабельности производства и работе в несколько смен, что является нежелательным.

Необходимо отметить, что гидролизующее действие соляной кислоты на картофельный крахмал является более эффективным по сравнению с воздействием серной кислоты, т. к. клейстеры крахмала,

полученного под действием соляной кислоты, обладают большей текучестью по сравнению с аналогичными клейстерами крахмала, полученного с серной кислотой. Это может быть связано с тем, что при одинаковых концентрациях кислот степень диссоциации, а значит, и концентрация ионов  $\text{H}_3\text{O}^+$  в растворе соляной кислоты выше, чем в растворе серной кислоты, так как по второй ступени серная кислота диссоциирует не полностью:



Учитывая установленную выше низкую гидролизующую активность 0,1 н. растворов соляной и серной кислот по отношению к картофельному крахмалу, на следующем этапе исследования гидролиз картофельного крахмала был проведен 0,5 н. растворами изучаемых кислот при различных температурах. Полученные данные представлены на рисунке 2.

Как видно из представленных данных, гидролизующая активность соляной и серной кислот с увеличением концентрации в 5 раз сильно возрастает, что проявляется в более значимом снижении условной вязкости клейстеров кислотногидролизованного картофельного крахмала.

Таким образом, гидролиз картофельного крахмала носит выраженный двухстадийный характер: на первом этапе (до 2 ч) гидролиза происходит очень сильное расщепление макромолекулы крахмала и уменьшение вязкости клейстера, что связано с быстрым протеканием реакции в аморфных областях крахмальной гранулы; на втором этапе (2-6 ч) гидролиз постепенно переходит в малодоступные кристаллические области, поэтому наблюдается более плавное снижение вязкости клейстеров, т.к. скорость реакции гидролиза в таких упорядоченных областях крахмальной гранулы замедляется.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жушман, А. И. Модифицированные крахмалы / А. И. Жушман. – М.: Пищепромиздат, 2007. – 236 с.
2. Ловкис, З. В. Технология крахмала и крахмалопродуктов: Учеб. пособ. / З. В. Ловкис, В. В. Литвяк, Н. Н. Петюшев; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». – Минск: Асобны, 2007. – 178 с.
3. Крахмал картофельный. Технические условия: ГОСТ 7699-78. – Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18.10.1978 г. № 2709. – М., 1978. – 6 с.

## **БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ СОГЛАСНО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА И ЕВРОПЕЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА**

**Ловкис З. В., Моргунова Е. М.**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по продовольствию»  
г. Минск, Республика Беларусь

На современном этапе экономического развития страны повышение качества и конкурентоспособности пищевой продукции, наращивание ее экспортного потенциала является важнейшей задачей предприятий пищевой промышленности республики. Это особенно важно в условиях функционирования Единого экономического пространства и Таможенного союза. В настоящее время приняты 34 технических регламента Таможенного союза, которые охватывают широкий спектр продукции. Данные технические регламенты устанавливают обязательные требования безопасности на продукцию и правила их подтверждения соответствия, при выполнении которых обеспечивается доступ продукции на рынок Таможенного союза.

В основу механизма разработки технических стандартов заложены принципы технического регулирования, согласованной политики в области обеспечения единства измерений, направленные на:

- исключение дискриминации и установление наиболее благоприятного режима для национальных производителей – требования ТР ТС абсолютно одинаковы как для отечественной, так и для импортируемой продукции;
- гармонизацию ТР ТС с международными стандартами – за основу при разработке ТР принимаются международные стандарты, директивы ЕС и европейские стандарты, правила ЕЭК ООН, стандарты Кодекса Алиментариус и др.;
- добровольное применение стандартов – в дополнение к ТР разрабатываются перечни стандартов, применяемых на добровольной основе;
- гармонизацию процедур оценки соответствия международным стандартам – достижения процедуры оценки соответствия в ТР устанавливаются на основе типовых схем, разработанных на основе национальных требований Беларуси, Казахстана и России с учетом международной и европейской практики;

– прозрачности – разработка ТР осуществляется открыто, гласно, предусмотрены уведомления о разработке и публичное обсуждение в течение не менее 60 дней, в ходе которого в комиссию направляются предложения по проектам ТР, размещенным на сайте ЕЭК.

Разработка технических регламентов и стандартов – это серьезная ответственность и работа целых коллективов специалистов на основе научных исследований и данных об оценке рисков. Одним из основных видов деятельности РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» является работа по техническому нормированию и стандартизации, в том числе участие в разработке и экспертизе горизонтальных и вертикальных регламентов в области производства и контроля пищевой продукции на территории Таможенного союза и Единого экономического пространства. Специалистами РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию» только за последние пять лет разработано более 150 государственных стандартов по пищевой отрасли и методам испытаний пищевой продукции, принято участие в разработке проектов технических регламентов Таможенного союза, подготовлены экспертные заключения в соответствующие органы государственного управления. Такой подход позволяет активно участвовать в создании единого правового поля и одновременно учесть особенности каждой отрасли в условиях перехода на обязательное выполнение требований технических регламентов. Важнейший блок вопросов, который оказывает самое непосредственное влияние на практическое применение некоторых ТР ТС, в частности, «О безопасности пищевой продукции», требует новых подходов по гармонизации законодательства стран-участников рынка и упрощению системы законодательного регулирования.

Введение в действие ряда горизонтальных регламентов привело к тому, что в настоящее время остро обозначились проблемные вопросы в области достаточности и единого толкования законодательного поля при общей организации рынка пищевой продукции. Только общими усилиями можно обеспечить устойчивое развитие нашей экономики и повышение уровня жизни людей в новых современных условиях единого таможенного пространства.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЙОДКАЗЕИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЙОДОНЕДОСТАТОЧНОСТИ**

**Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Известно, что недостаточное содержание йода в окружающей природе может привести к дисфункции эндокринной системы человека и к тяжелым общим расстройствам всего организма.

Во всем мире сегодня в питании наблюдается проблема дефицита такого важнейшего микроэлемента, как йод. Он необходим для синтеза гормонов щитовидной железы, без которых невозможно нормальное функционирование организма человека. Йодная эндемия (недостаток йода в почве и воде) и, как следствие, ограниченное поступление его через продукты питания приводит к различным патологиям щитовидной железы, повышаются жалобы на утомляемость, раздражительность, ослабление внимания и памяти, нарушаются функции других органов, нередко возникает патологическое течение беременности [1].

Проблема йодной недостаточности является особенно актуальной для Республики Беларусь, что подтверждается наличием практически повсеместного геофизического дефицита йода в почвах и водах Беларуси. По результатам ширококомасштабных исследований, проведенных под эгидой ВОЗ и завершенных в 1999 г., Республика Беларусь была отнесена к странам с легкой и средней степенью йодной недостаточности. Учитывая негативное влияние йодного дефицита на здоровье и полученные результаты по йодной обеспеченности жителей Беларуси, была инициирована разработка государственной стратегии по ликвидации йодной недостаточности, однако по сей день среди населения страны наблюдается йодонедостаточность [1, 3, 4].

Решение проблемы йоддефицитных заболеваний сегодня является одной из приоритетных задач, стоящих не только перед учреждениями здравоохранения, но и перед пищевой промышленностью, способной осуществлять профилактику таких заболеваний путем выпуска продуктов питания с заданным химическим составом и свойствами.

Проведенные исследования установили, что одной из наиболее перспективных для обогащения является пищевая добавка – органиче-

ское биологически активное вещество – йодказеин на основе натурального белка молока, в которой йод связан прочной химической связью в одной из аминокислот – тирозине. Прочность химической связи С-І придает йодказеину важные свойства: устойчивость при длительном хранении и устойчивость к воздействию температур, и в то же время в организме йод легко отщепляется от белка, выполняя впоследствии свою физиологическую роль, при этом, исключая возможность передозировки его для организма человека. Он является порошком желтоватого цвета, хорошо растворим в теплой воде при перемешивании, устойчив ко влажной среде и термическому действию, массовое содержание йода в нем составляет 1-9%. Йодказеин не влияет на органолептические свойства продукта [4].

Сегодня уже разработаны технологии обогащения питьевых видов молока, кисломолочных напитков, десертных и закусочных продуктов, сыра кисломолочного, сметаны, твердых сыров. Использование йодированного белка – йодказеина – в качестве пищевой добавки позволяет сохранить традиционную технологию производства молочного продукта. Особенности самой технологии производства связаны с внесением йодоказеина. Йодоказеин вносят в виде предварительно приготовленного раствора в пастеризованном молоке или растворе двууглекислого натрия (пищевая сода).

С экономической точки зрения использование йодоказеина для обогащения молочных продуктов также выгодно, так как процесс производства не требует покупки нового или модернизации имеющегося на предприятии оборудования, что позволяет в значительной степени осуществить экономию средств с одновременным расширением ассортимента и реализацией государственного Постановления правительства РБ об обязательном использовании йодированной соли при производстве продуктов питания на всех предприятиях пищевой промышленности, при выпечке хлеба, а также в общественном питании [3].

Таким образом, молочные продукты с йодоказеином являются главной и наиболее приемлемой альтернативой среди остальных продуктов, содержащих йод, поскольку при всем многообразии по жирности, консистенции и цене они могут удовлетворить запросы любого среднестатистического потребителя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аринчин А. Н., Гембицкий М., Петренко С. В. и др. Зобная эндемия и йодная недостаточность у детей и подростков Республики Беларусь // Здоровоохранение. – 2000. – № 11. – С. 25-30.
2. Данн Д., ван дер Хаар Ф. Практическое руководство по устранению йодной недостаточности. Техническое пособие № 3 / ICCIDD, UNICEF, WHO. – 1994. – 59 с.

3. Постановление правительства РБ об обязательном использовании йодированной соли при производстве продуктов питания на всех предприятиях пищевой промышленности, при выпечке хлеба, а также в общественном питании от 2001 г.
4. Kolomiets N., Slavinsky A., Mokhort A., Grits M. Development of thyroid gland disorders in Belarus // 12 th Balkan congress of Endocrinology, 30 th Panhellenic Congress of Endocrinology and Metabolism (Abstractbook). – Greece. – 2003. – P . 52.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТА СТЕВИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние десятилетия во многих странах ведется поиск в области создания новых, безвредных для человека, низкокалорийных продуктов с использованием подслащивающих веществ, способных удовлетворять потребности организма больных сахарным диабетом и лиц с избыточной массой тела.

Сегодня актуальность проблемы ожирения, сахарного диабета и его осложнений выходит на один уровень с онкологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями. По данным ВОЗ, количество больных сахарным диабетом в мире составляет около 180 миллионов человек. По прогнозам ВОЗ, при нынешнем положении вещей, смертность от сахарного диабета и его осложнений в ближайшие 10 лет возрастет более чем на 50% [5].

Одной из причин такого повсеместного распространения ожирения и сахарного диабета является потребление населением избыточного количества сахара как в чистом виде, так и в составе пищевых продуктов. В связи с этим проблема поиска альтернативных сахарозаменителей для производства продуктов питания является сегодня одной из основных, стоящих перед современными производителями продуктов питания.

Большая часть заменителей сахара не пригодна к употреблению в течение длительного времени – это приводит к возникновению ряда тяжелых заболеваний и даже онкологии. Согласно научным исследованиям, одним из перспективных источников сахара является стевия.

Стевия – уникальное растение, в состав которого входит особое вещество «стевиозид», обладающее сильным сладким вкусом. Коэффициент сладости данного вещества по отношению к сахару составля-

ет 35:1, т.е. оно в 10-15 раз слаще сахара, при этом энергетическая ценность в 100 гр – 18 ккал (в 450 раз ниже, чем у сахара). Стевия натуральна, безопасна и практически не имеет недостатков, как другие сахарозаменители. Согласно исследованиям, данное вещество оказалось пригодно к употреблению в пищу на протяжении многих лет, без возникновения каких-либо побочных эффектов и нанесения вреда здоровью человека. Лечебные свойства этого растения позволяют использовать ее для лечения артритов, остеохондроза, панкреатита, холецистита, панкреатита, нефрита, а также для восстановления функций щитовидной железы. Основное направление использования стевии – борьба с ожирением, сахарным диабетом, болезнями желудочно-кишечного тракта, а также онкологическими заболеваниями. Включение растения в рацион маленького ребенка позволяет избавиться от аллергического диатеза [2, 3].

Давно установлено, что свойства кисломолочных продуктов позволяют говорить об их невероятной пользе для человеческого организма. Прекрасные вкусовые, а также уникальные полезные свойства кисломолочных продуктов используют в диетическом питании. Современные производители предлагают широкий ассортимент продукции, однако в качестве подсластителя в них зачастую используется обычный сахар [1].

В связи с этим разработка традиционных кисломолочных продуктов с пониженной энергетической ценностью, а также заменой сахара в них на низкокалорийный и полезный сахарозаменитель «Стевиозид» является одной из основных тенденций в развитии не только молочной, но и всей мировой пищевой технологии.

Стевия может применяться в молочной промышленности в производстве сгущёнки, сухого молока, творожных сырков, йогуртов, мороженого, детских молочных смесей, придавая им приятный, специфический вкус.

Важными для производителей именно молочной продукции являются следующие характеристики: стевиозид не разрушается при высоких температурах и в спиртовых растворах, хорошо растворим в жидкостях, устойчив к низким значениям pH, может использоваться в кислой среде, обладает бактерицидным и противогрибковым действием, не сбрасывается в присутствии микроорганизмов, а значит, продлевает срок годности продуктов из молока. В отличие от сахара, этот его заменитель не «перебивает» другие вкусы и ароматы в продукте, не окрашивает его в коричневый цвет. При введении в состав кисломолочного напитка фруктово-ягодных наполнителей было отмечено, что стевиозид подчеркивает вкус и аромат фруктов и ягод [1, 3].

Исследования о влиянии стевии на развитие заквасочной молочнокислой микрофлоры – *Lbc. acidophilus*, *Lbc. bulgaricus* и *Str. thermophilus* показали, что в присутствии стевии развитие молочнокислой микрофлоры протекает нормально, время образования сгустка сокращается по сравнению с контрольными образцами, а полученный сгусток соответствует требованиям нормативной документации.

Важнейшим преимуществом стевии для производителей для получения сладкого вкуса является значительная экономия средств при ее использовании: её экстракта нужно гораздо меньше, чем сахара. Большая экономия средств при производстве таких продуктов достигается также за счет того, что данный подсластитель дешевле сахара примерно в пять раз, а требуется его в 200 раз меньше. Необходимое количество стевии составляет 100-150 г/т кисломолочного напитка, в зависимости от вида плодового наполнителя. Стевиозид также не требует сертификации [1, 3, 4].

Таким образом, применение натуральных подсластителей, типа стевии, получаемых из природного сырья, является перспективным направлением в развитии индустрии кисломолочных продуктов лечебного и профилактического назначения и способствует реализации принципов рационального питания в молочной промышленности Республики Беларусь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зобкова З. С., Гаврилина Д. Г. Подсластители в пищевых и молочных продуктах // Молочная промышленность – 1999. - № 4. – С 16.
2. Лисицин В.Н., Ковалев И.П. Стевия - источник здоровья и долголетия нации // Пищевая промышленность, 2000. – № 5.
3. Малышев С. Д. Сладость диетическая // Молочная промышленность – 2002. – №8 – С. 47.
4. Харитонов В. Д. Тенденции развития технологий переработки молока. Материалы МНПК – Молочная индустрия 2004 г.

## СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА В<sub>1</sub> В ГОВЯЖЬЕМ МЯСЕ И СУБПРОДУКТАХ

**Макарчиков А. Ф., Клюка Т. В., Лучко Т. А., Русина И. М.,  
Гуринович В. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Институт биохимии биологически активных соединений

НАН Беларуси

г. Гродно, Республика Беларусь

Витамин В<sub>1</sub> (тиамин) является незаменимым пищевым фактором для организма человека и животных; рекомендуемая суточная потребность взрослых в тиамине составляет 1,0-1,6 мг, детей – 0,7-1,3 мг [1]. На биохимическом уровне витамин В<sub>1</sub> в форме тиаминдифосфата (ТДФ) выполняет каталитические функции, формируя активные центры важнейших ферментов и ферментных комплексов, участвующих в энергетическом обмене, метаболизме сахаров, α-аминокислот с разветвленной цепью и окислении 3-метил жирных кислот. Наряду с ТДФ, в большинстве исследованных биологических объектов также обнаружены другие производные тиамин – тиаминмонофосфат (ТМФ), тиаминтрифосфат (ТТФ) и аденозин-тиаминтрифосфат (АТТФ), значение которых для процессов жизнедеятельности в настоящее время не установлено. В клетке эти соединения могут взаимопревращаться под действием специфических ферментов, составляющих систему обмена витамина В<sub>1</sub> [2]. Хотя витамин В<sub>1</sub> присутствует практически во всех продуктах питания, большинство из них отличается очень низким его содержанием. К числу наиболее богатых источников тиамин относят дрожжи, нежирную свинину, овсяную муку, цельное зерно пшеницы, печень и говяжье сердце [3]. По некоторым оценкам, в развитых странах до 40% потребности в витамине В<sub>1</sub> удовлетворяется за счет продуктов из зерна и только 20-25% – за счет мяса [3, 4]. Учитывая, что потребление хлебобулочной продукции в расчете на среднестатистического жителя Беларуси за последние годы неуклонно падает, представляется реальной угрозой развития субклинических тиамин-дефицитных состояний среди групп населения, в структуре рациона которых преобладают мясные изделия. Существенным в данном плане является то, что возместить недостаточность поступления тиамин в организм с хлебом за счет овощей и фруктов довольно сложно (чтобы получить суточную норму витамина В<sub>1</sub> взрослому человеку необходимо ежедневно съедать 4-10 кг плодовоощ-

ной продукции [5]). Одним из путей решения проблемы могло бы послужить внесение в рецептуры колбасных изделий естественных ингредиентов, богатых витамином В<sub>1</sub>. В связи с этим представляют интерес исследования содержания витамина В<sub>1</sub> в различном сырье животного происхождения, в особенности субпродуктах, что диктуется их невысокой по сравнению с мясом стоимостью. Важно, чтобы эти исследования проводились с помощью современных методов (например, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)), которые позволяют исключить влияние посторонних компонентов, содержащихся в анализируемом образце, на флуоресценцию, как это имеет место в случае тиохромного определения общего тиамин в биологических объектах.

Цель настоящей работы заключалась в определении витамина В<sub>1</sub> в говядине и говяжьих субпродуктах методом ион-парной обращенно-фазовой ВЭЖХ [6].

Образцы органов быка гомогенизировали в 5-ти объемах охлажденной до +4°C 12% трихлоруксусной кислоты (ТХУ) и центрифугировали 5 мин при 15000 г. Для удаления ТХУ супернатант трижды обрабатывали трехкратным объемом водонасыщенного эфира. Перед инъекцией в хроматограф производные тиамин окисляли 4,3 мМ К<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] в 15% КОН. Разделение осуществляли на хроматографе Agilent 1200 при скорости потока 0,5 мл/мин на аналитической колонке PRP-1 (Ø 4,1 × 150 мм). Мобильная фаза состояла из 50 мМ К-фосфат-ного буфера, рН 8,8, содержащего 25 мМ тетра-*n*-бутиламмоний-гидрогенсульфат и 4% тетрагидрофуран. Производные тиохрома детектировали по флуоресценции при длине волны возбуждения 365 нм, эмиссии – 433 нм.

Результаты исследования представлены в таблице ( $n=3, \pm SD$ )

Орган	Содержание производных тиамин, нмоль/г ткани				
	Тиамин	ТМФ	ТДФ	ТТФ	АТТФ
Печень	0,74±0,03	0,34±0,23	3,28±0,90	0,016±0,006	0,032±0,027
Сердце	0,12±0,01	0,49±0,07	21,72±1,12	0,055±0,005	0,191±0,118
Легкие	0,17±0,06	0,11±0,04	2,38±0,98	0,014±0,005	0,016±0,000
Почки	1,82±0,87	0,66±0,33	8,89±3,17	0,017±0,003	0,027±0,024
Селезенка	0,26±0,02	0,53±0,13	2,12±0,37	0,003±0,001	0,003±0,000
Головной мозг	0,55±0,17	0,34±0,15	2,19±0,41	0,004±0,001	0,010±0,007
Скелетная мышца	0,25±0,06	0,12±0,03	1,89±0,55	0,011±0,003	0,004±0,002

Как видно из таблицы, самым высоким уровнем витамина В<sub>1</sub> (тиамин + ТМФ + ТДФ + ТТФ + АТТФ) отличается сердечная мышца – 22,58 нмоль/г ткани; относительно большие количества витамина также присутствуют в почках – 11,41 нмоль/г. Общее содержание тиами-

на и его производных в других субпродуктах находится в пределах 2,69-4,41 нмоль/г. В скелетных мышцах концентрация витамина В<sub>1</sub> составляет всего 2,28 нмоль/г – в 9,9 раз ниже, чем в сердце, и в 5 раз ниже, чем в почках.

Следует отметить, что во всех исследованных образцах, за исключением экстрактов из сердца, присутствуют значительные количества компонентов неизвестной природы, мешающих определению витамина В<sub>1</sub> тиохромным методом. В процессе хроматографии все эти вещества элюируются перед тиохромом и тиохромфосфатами. Ниже приведен процентный вклад компонентов нетиаминовой природы, рассчитанный по площадям пиков, в общую флуоресценцию экстрактов из органов и тканей быка ( $M \pm SD$ ): селезенка –  $42,1 \pm 4,4$ ; печень –  $41,3 \pm 16,2$ ; легкие  $35,8 \pm 8,9$ ; мышцы –  $35,8 \pm 4,1$ ; головной мозг –  $25,0 \pm 4,0$ ; почки –  $21,5 \pm 2,7$ ; сердце –  $4,7 \pm 0,2$ .

Таким образом, среди говяжьих субпродуктов наиболее богатым источником витамина В<sub>1</sub> является сердце. Учитывая, что молярная масса тиамин равна 265,4 г/моль, среднее содержание витамина В<sub>1</sub> в говяжьем сердце в переводе на массовые величины составляет 0,6 мг в 100 г продукта, что эквивалентно половине суточной нормы для взрослого человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bender D. A. Introduction to Nutrition and Metabolism. – Taylor & Francis, 2005. – 306 p.
2. Makarchikov A.F. Vitamin B1: metabolism and functions // Biochemistry (Moscow). Suppl. Ser. B: Biomedical Chemistry. – 2009. – Vol. 3. – P. 116-128.
3. Combs J. F. The vitamins: fundamental aspects in nutrition and health. – Elsevier Academic Press, 2008. – 583 p.
4. Sanders T., Emery P. Molecular Basis of Human Nutrition. – Taylor & Francis, 2003. – 161 p.
5. Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н., Позняковский В. М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.
6. Bettendorff L., Peeters M., Jouan C., Wins P., Schoffeniels E. Determination of thiamin and its phosphate esters in cultured neurons and astrocytes using an ion-pair reversed-phase high-performance liquid chromatographic method // Anal. Biochem. – 1991. Vol. 198. P. 52-59.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПИЩЕВОГО БЕЛКА**

**Махинько В. Н., Черныш Л. Н., Товстоног Ю. В.**

Национальный университет пищевых технологий  
г. Киев, Украина

В современном мире наблюдается все более сдержанное отношение к животным источникам белка. Это объясняется несколькими причинами: активное использование в животноводстве фармакологических средств (гормонов-регуляторов роста, антибиотиков и т.п.); периодические вспышки массовых, иногда континентальных панзоотий (животных эпидемий); негативное влияние промышленного животноводства на экологическую ситуацию (по заключению ФАО, животноводческая отрасль выделяет в атмосферу больше парниковых газов, чем автомобильный транспорт [1]). К тому же получение животного белка значительно затратнее, поскольку в трофической цепи растение – животное может теряться до 80% исходного белка.

Все эти факторы, а также рост количества людей, предпочитающих постоянный или периодический вегетарианский тип питания (по религиозным или этическим мотивам) привело к повышению заинтересованности производителей пищевой продукции в доступных источниках растительного белка. Нами проведена сравнительная оценка наиболее распространенных сельскохозяйственных культур, которые могут быть использованы с этой целью, проанализированы их химический состав и урожайность.

Сравнение содержания белка показало, что среди традиционных зерновых культур больше всего его содержится в пшенице, а меньше всего – во ржи, однако разница между ними весьма незначительна и составляет лишь 2,6% [2]. Значительно выше содержание белка в семенах подсолнечника, а количество белка в семенах сои может достигать 35%, что почти втрое превышает показатели всех зерновых культур. Однако, оценивая перспективность этих культур с точки зрения возможного получения растительного белка, следует учитывать масштабы их культивирования и урожайность [3]. Для удобства сравнения урожайностей исследуемых культур был проведен расчет количества белка, который может быть получен с 1 га площади. Полученные данные свидетельствуют о том, что по этому показателю наиболее перспективными являются соя (свыше 700 кг/га), кукуруза (около 650 кг/га) и подсолнечник (около 450 кг/га). Дополнительным их преимуще-

ществом является то, что белок из семян этих культур можно будет получать в качестве побочного продукта после удаления жировой (масло сои и подсолнечника) или углеводной (крахмал кукурузы) составляющей.

Поскольку предполагается использовать полученный белок на пищевые цели, важным является не только содержание белка и его «выход», но и качество, что зачастую характеризуется наличием и количеством незаменимых аминокислот. Сравнив содержание аминокислот в белке исследуемых с/х культур [2] с «идеальным» белком ФАО/ВОЗ, можем сделать вывод, что ни одна из них не имеет сбалансированного состава. Рассчитав аминокислотный скор (процентное отношение содержания аминокислот в исследуемом белке к эталонному), можно увидеть, что наиболее дефицитными аминокислотами являются лизин (для пшеницы, овса, проса, кукурузы и подсолнечника) и триптофан (для ржи, ячменя, гречихи и сои).

Принимая во внимание тот известный факт, что низкое содержание незаменимых аминокислот значительно снижает общую биологическую ценность белка, целесообразным является создание композиционных смесей зерновых культур по принципу взаимодополнения. Например, сою (содержащую лишь 14% идеальной нормы триптофана) целесообразно смешивать с просом (181% триптофана), овсом (139%), пшеницей (120%) или подсолнечником (117% от нормы). Для кукурузы (содержащей 21% нормы одной из самых дефицитных в питании человека аминокислот – лизина) хорошим дополнением будет соя (281% нормы лизина) или гречка (112%).

Учитывая полученные результаты, считаем нецелесообразным сосредотачиваться на выращивании только высокобелковых культур. Соблюдение биологического разнообразия не только отвечает требованиям агрокультуры, но даст возможность создавать композиционные многозерновые смеси со сбалансированным аминокислотным составом для различных отраслей пищевой промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Livestock's Long Shadow: environmental issues and options. – Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006. – 390 pp.
2. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро - и микро - элементов, органических кислот и углеводов / под ред. проф., д-ра техн. наук Скурихина И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
- 3.. Статистичний збірник «Рослинництво України» - 2013 / за ред. Н.С. Власенко, К.: Державна служба статистики України, 2014. – 180 с.

УДК 637.1:339.564(476)(043.2)

## **ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ РЫНКА СТРАН ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ ДЛЯ ЭКСПОРТА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Мелещня А. В., Шакель Т. П.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

За последние два десятилетия во многих странах Азии существенно вырос спрос на молочные продукты. Для удовлетворения растущей внутренней потребности азиатские страны значительно увеличивают объемы импорта молока и молочных продуктов. В свою очередь, одним из наиболее привлекательных рынков Азии для сбыта молочной продукции является регион Юго-Восточной Азии: собственное производство молока в этих странах развито недостаточно; потребление молочных продуктов растет (хотя пока уровень потребления низкий); молочная продукция импортируется, причем доля импорта в структуре потребления во многих странах высока: более 95% в Филиппинах, около 90% в Малайзии, 65% во Вьетнаме, 55% в Индонезии, 45% в Тайланде [1].

Росту потребления молока в странах данного региона способствует ряд факторов, среди которых стоит отметить следующие: высокая рождаемость, рост численности населения, урбанизация, рост доходов населения, улучшение качества питания, забота о здоровье, развитие современной розничной торговли и общественного питания, рост расходов потребителей на молочные продукты, реализация программы по предоставлению молока школьникам [2].

Сельское хозяйство региона недостаточно обеспечено земельными ресурсами, из-за дефицита пастбищ и из-за распространения тропических болезней животных очень слабо развито животноводство. Поэтому перерабатывающие заводы вынуждены импортировать сухое молоко, чтобы обеспечить потребность населения в молочных продуктах. Вышеупомянутые факторы, а также ограниченный доступ к кредитам создают трудности для внутренних производителей и открывают возможности для экспортеров [2].

Основные импортируемые продукты: СЦМ, СОМ, молочная сыровотка (таблица).

Таблица – Импорт молочных продуктов странами Юго-Восточной Азии, тонн, 2011 г.

Страна	Сыры	Масло	СЦМ	СОМ	Сухая
--------	------	-------	-----	-----	-------

					сыворожка
Вьетнам	6 066	10 260	27 144	70 241	40 074
Индонезия	17 717	14 840	67 590	127 770	87 540
Малайзия	11 109	13 413	28 447	95 777	43 409
Сингапур	11 117	24 086	81 035	60 743	28 122
Тайланд	7 946	942	32 726	63 704	57 332
Филиппины	16 500	20 260	27 944	109 430	23 057

*Источник данных: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН*

Среди мировых экспортеров усиливается конкуренция, поскольку страны региона, а именно Индонезия, Малайзия, Филиппины, Сингапур, Таиланд и Вьетнам, все больше становятся зависимыми от импортной молочной продукции. Ожидается, что до 2020 г. ежегодный рост потребления молочной продукции в этих странах в среднем будет на уровне 2,4%, что создает необходимость в дополнительных поставках импортного молока, в частности, сухого [2].

Более безопасная и качественная продукция, а также более широкий ассортимент обуславливают преимущество экспортеров над внутренними производителями. Однако высокая зависимость от импорта в регионе привела к протекционистским шагам со стороны некоторых правительств, среди которых – контроль над ценами, квоты, технические или санитарные требования, импортные разрешения и сертификаты, что тем самым увеличивает потребность в заключении торговых соглашений между странами региона и экспортерами.

Таким образом, емкость молочного рынка Юго-Восточной Азии велика. По ряду причин страны региона не могут в достаточной мере обеспечить спрос на молочные продукты, что открывает определенные перспективы для экспортирующих стран, в том числе для Беларуси.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Dairy in Southeast Asia: a rapid overview of key trends and some issues // Report for World Milk Day [Electronic resource]. – 2014. – Mode of access : [http://cdn.aphca.org/dmdocuments/PRE\\_130601\\_Dairy%20Trends\\_Ahuja.pdf](http://cdn.aphca.org/dmdocuments/PRE_130601_Dairy%20Trends_Ahuja.pdf). – Date of access : 26.01.2015.
2. Dairy Consumption for ASEAN Member States Will Double by 2050 // American Dairy Products Institute Group [Electronic resource]. – 2013. – Mode of access : <http://www.adpi.org/tabid/74/mid/419/newsid419/2551/Dairy-Consumption-for-ASEAN-Member-States-Will-Double-by-2050/Default.aspx>. – Date of access : 26.01.2015.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ**

**Мельникова Л. А., Лилишенцева А. Н., Селиванова М. С.**

УО «Белорусский государственный экономический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Качество любого пищевого продукта в значительной мере зависит от качественного и количественного состава содержащихся в нем микроорганизмов. Физико-химические факторы внешней среды могут подавлять развитие микроорганизмов, вызывать их гибель или способствовать развитию микробиоты. Одним из важных физических факторов, влияющих на развитие микроорганизмов в продукте, является температура.

Целью работы являлось изучение влияния температуры на микробиологическое качество мучных кондитерских изделий при различных режимах хранения.

Объектами исследований были 30 проб мучных кондитерских изделий: «Бисквитный рулет Мармеладный», «Бисквитные мини рулеты глазированные», «Кекс Паутинка» и «Кекс Каприз с шоколадной глазурью и дроблеными орехами», упакованные в пакеты из ламинированной и полиэтиленовой пленки.

Отбор проб мучных кондитерских изделий осуществляли на предприятиях сразу после окончания технологического процесса, а также в процессе хранения образцов в лаборатории. Образцы мучных кондитерских изделий хранили при температурах  $6\pm 3$  °С;  $18\pm 3$  °С;  $25\pm 3$  °С. Микробиологические показатели мучных кондитерских изделий, установленные в Гигиеническом нормативе [1], определяли сразу после выработки и периодически через определенные интервалы времени в контрольных точках.

Исходное количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) для рулета «Мармеладный» составило 85 КОЕ/г, для глазированных бисквитных мини-рулетов –  $1,0 \times 10^2$  КОЕ/г. Уровень данной группы микроорганизмов для кексов «Каприз» и «Паутинка» составлял  $1,3 \times 10^2$  КОЕ/г и  $2,8 \times 10^2$  КОЕ/г соответственно. Исходное количество плесневых грибов (ПГ) для всех видов изделий было в пределах от 5,0 КОЕ/г до 20 КОЕ/г. Бактерии группы кишечной палочки (БГКП), патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы (ПМ), *S.aureus* и дрожжевые грибы (ДГ) не были обнаружены ни в одном из исследуемых образцов.

В процессе хранения образцов бисквитного рулета «Мармеладный» и глазированных бисквитных мини-рулетов при температуре +6<sup>0</sup>С КМАФАнМ на 30 сутки хранения составляло 98 КОЕ/г и 1,5х10<sup>2</sup> КОЕ/г соответственно. Уровень ПГ колебался от 10,0 КОЕ/г до 25,0 КОЕ/г. Хранение образцов мучных кондитерских изделий при температуре +18<sup>0</sup>С выявило аналогичную тенденцию. Так, КМАФАнМ на 30 сутки хранения составило 100 КОЕ/г для бисквитного рулета «Мармеладный» и 2,0х10<sup>2</sup> для глазированных бисквитных мини-рулетов. Уровень ПГ в этих изделиях находился в пределах 12,0 КОЕ/г - 30,0 КОЕ/г. Повышение температуры хранения бисквитных изделий до + 25<sup>0</sup>С привело к тому, что уже на 5 сутки хранения КМАФАнМ и ПГ достигло регламентированного уровня – 5,0х10<sup>2</sup> КОЕ/г; 100,0 КОЕ/г соответственно, а на 7 сутки превысило его, достигнув 2,0х10<sup>4</sup> КОЕ/г и 180,0 КОЕ/г соответственно.

В кексах «Паутинка» и «Каприз» КМАФАнМ сразу после выпечки изделий составило 3,0х10<sup>2</sup> КОЕ/г и 9,5х10<sup>2</sup> КОЕ/г, ПГ – 6,5 КОЕ/г и 10,0 КОЕ/г. Во всех исследуемых образцах кексов ДГ отсутствовали. Хранение кексов в течение 10 суток при температурах +6<sup>0</sup>С и +18<sup>0</sup>С привело к нарастанию КМАФАнМ до 1,0х10<sup>3</sup> КОЕ/г и ПГ до 10,0 КОЕ/г. При температуре + 25<sup>0</sup>С на 3 сутки КМАФАнМ достигло 5,3х10<sup>3</sup> КОЕ/г, ПГ – и 100 КОЕ/г. На 10 сутки КМАФАнМ составило 2,0х10<sup>5</sup> КОЕ/г, количество ПГ было в пределах 150-200 КОЕ/г, количество ДГ – 65 КОЕ/г (в кексе «Каприз»).

В процессе хранения мучных кондитерских изделий при различных температурах БГКП, S.aureus, ПМ в нормируемых объемах продукции не были обнаружены ни в одном из исследуемых образцов. ДГ были обнаружены только в образцах кекса «Каприз» на 10 сутки хранения при температуре +25<sup>0</sup>С.

Резюмируя полученные результаты, следует отметить, что хранение мучных кондитерских изделий при температуре +25<sup>0</sup>С приводило к значительному росту КМАФАнМ и ПГ на 3-10 сутки за счет активации ферментов и ускорения химических реакций в микробной клетке.

#### ЛИТЕРАТУРА

Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утв. Постановлением МЗ РБ от 21.06.2013г., № 52.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКА БИЛАВЕТ-С В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**Михалюк А. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Разработка принципиально новой концепции «пробиотики и функциональное питание» является одним из выдающихся достижений конца XX века и затрагивает многие фундаментальные и прикладные аспекты здоровья человека, медицины, нутриологии и биотехнологии. Под понятием «пробиотики и функциональное питание» в настоящее время понимают такие препараты, как биологически активные добавки к пище и продукты питания, которые при включении в пищевой рацион обеспечивают организм человека не столько энергетическим и пластическим материалом, сколько контролируют и модулируют (оптимизируют) конкретные физиологические функции, биохимические и поведенческие реакции, способствуют поддержанию здоровья, снижают риск возникновения заболеваний и ускоряют процесс выздоровления [2].

Функциональные молочные продукты являются одновременно продуктами питания и лечебными средствами. Они содержат большое количество биологически активных веществ, бактериальных культур, так необходимых каждому из нас для поддержания крепкого здоровья. При регулярном употреблении функциональные молочные продукты нормализуют состояние микрофлоры пищеварительного тракта, повышают иммунитет организма и значительно улучшают общее состояние и самочувствие, обеспечивая прилив жизненных сил [4].

В настоящее время все больше внимания уделяется разработкам пробиотиков, в состав которых входят несколько микроорганизмов, принадлежащих к различным родам и видам. Прежде всего учитывают взаимодействие микробов в естественной среде обитания и, в первую очередь, симбиоз бифидобактерий с лактобактериями, так как именно они доминируют в микробиоценозе желудочно-кишечного тракта. Так, бифидобактерии создают условия для метаболической деятельности лактобактерий, а лактобактерии способствуют размножению бифидобактерий. Последние колонизируют в основном в толстом кишечнике, а лактобактерии – и в остальных отделах пищеварительного тракта [3].

Сложность конструирования биопрепаратов многовидового состава состоит не только в целенаправленной селекции штаммов с

определенными свойствами, но и в изучении их совместимости для создания консорциумов микроорганизмов, а также эффективности штаммов молочнокислых и бифидобактерий, используемых для производства молочных продуктов функционального питания [1].

Учитывая это, целью исследований явилось изучение эффективности использования пробиотика Билавет-С в производстве молочных продуктов функционального питания.

Для выполнения поставленной цели было приготовлено два образца биоюгурта: опытный образец с использованием сухой закваски «Екоком» и бактериального концентрата бифидобактерий Билавет-С, а также контрольный образец с использованием закваски и бактериального концентрата бифидобактерий ОАО «Савушкин продукт».

Технологический процесс производства биоюгурта осуществлялся в следующей последовательности: приёмка молока; нормализация; пастеризация; охлаждение смеси до температуры заквашивания; заквашивание – внесение закваски и пробиотика Билавет-С (для опытного образца); розлив; сквашивание; охлаждение и созревание; анализ полученных результатов.

Результаты органолептической, физико-химической и микробиологической оценки контрольного и опытного образцов биоюгурта в начале и в конце срока годности продуктов показали, что контрольный и опытный образцы йогуртов по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствовали требованиям СТБ 1552-2005 «Продукты молочные. Йогурты. Общие технические условия». Патогенных микроорганизмов, в том числе, *Staphylococcus aureus*, а также плесневых грибов и дрожжей в посевах выявлено не было. Титр молочнокислых бактерий в конце срока годности продуктов составил в контрольном образце  $3,9 \times 10^7$  КОЕ/г, а в опытном –  $5,4 \times 10^8$  КОЕ/г. Количество бифидобактерий находилось на уровне  $7,4 \times 10^6$  КОЕ/г – в контрольном образце и  $8,8 \times 10^6$  КОЕ/г – в опытном.

Оценка экономической эффективности биоюгурта с пробиотическим препаратом «Билавет-С» показала, что производство данного продукта является экономически выгодным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов, М. Б. Комбинированная закваска на основе лакто- и бифидобактерий / М. Б. Данилов, Е. Д. Молчанова // Молочная промышленность, 2001. - №7. –37 с.
2. Иванова, Г. В. Пробиотический кисломолочный напиток / Г. В. Иванова, Т. П. Арсеньева // Молочная промышленность, 2000. - №9. – С. 8-9.
3. Кунков, И. В. Производители «Бифилайф» - лидеры молочного производства / И. В. Кунков // Молочная промышленность, 2002. - №2. –32 с.
4. Unall, J. Cell – mediated immunity general perspectives // J. Unall / Br. Med. Bull, 1994. – №23. – P.93-99.

## МЕТОД ОЦЕНКИ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

**Моргунова Е. М.,<sup>1</sup> Масанский С. Л.,<sup>2</sup> Микулинич М. Л.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь

Для получения полисолодовых экстрактов высокой пищевой ценности важно использовать качественное сырье. Цель исследований состояла в выявлении наиболее пригодных сортов зерна белорусской селекции для получения полисолодовых экстрактов на основе метода ранжирования. Объектами исследований служили новые сорта злаковых культур: ячмень сортов Фэст, Магутны, Батька, Радзіміч; пшеница сортов Любава, Сударыня, Ласка; овес сортов Фристайл, Факс, Лидия, Дебют; рожь сортов Пралеска, Зазерская 3, Офелия, Плиса; тритикале сортов Узор, Садко, Эра, Руно, внесенные в «Государственный реестр сортов растений и древесно-кустарниковых пород», а также сорта, являющиеся наиболее популярными и перспективными для промышленного выращивания в условиях Республики Беларусь: ячмень сортов Стратус, Бровар; пшеница сортов Сабина, Элегия, Канвеер, Леана; овес сортов Гоша, Крепыш, Вандрунік.

Определены технологические показатели и биохимический состав зерна в 3-летнем цикле наблюдений (2011-2013 гг.). Анализируемые показатели варьировали в широких диапазонах в зависимости от вида и сорта зернового сырья: для способности прорастания – 62,4-99,0%, экстрактивности – 60,8-82,6%, содержания крахмала – 35,8-68,0%, выравненности – 65,6-96,4%, натуры – 525-808 г/дм<sup>3</sup>, абсолютной массы – 26,5-52,0 г, содержания белка – 8,5-15,1%, содержания полифенольных веществ – 0,14-0,35 мг%, витамина В<sub>1</sub> – 0,27-0,53 мг/100 г, витамина В<sub>2</sub> – 0,05-0,48 мг/100 г, в-каротина – 0,04-0,64 мг/100 г, цинка – 7,8-45,2 мг/кг, меди – 0,5-3,2 мг/кг, железа – 9,6-64,7 мг/кг.

Выявление пригодных для получения полисолодовых экстрактов сортов определяли на основании соотношений суммарных значений положительных и суммарных отрицательных отклонений в технологических и биохимических показателей зерна. Относительный размер

положительного отклонения рассчитывали как сумму положительных отклонений по ранжируемому сорту, отрицательного отклонения как сумму отрицательных отклонений. Отклонение значения определяли как разницу между значениями показателя ранжируемого сорта зернового сырья и соответствующего показателя контрольного значения, выраженного в процентах.

Результаты представлены на рисунке.

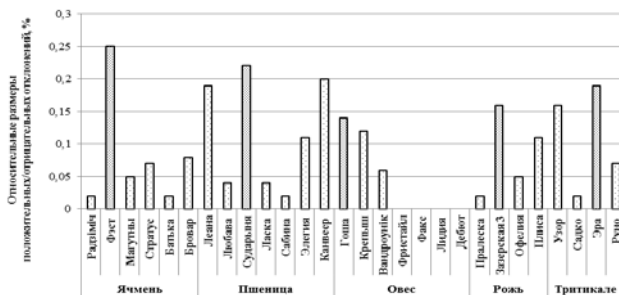


Рисунок – Относительные размеры соотношения положительных и отрицательных отклонений в технологических и биохимических показателях исследуемого зернового сырья

Расчет соотношения положительных и отрицательных отклонений позволил установить последовательность сортов в порядке снижения степени их пригодности по совокупности технологических и биохимических показателей относительно контрольных значений: для сортов ячменя – Фэст, Бровар, Стратус, Магутны, Радзіміч, Бат'ка; для пшеницы сортов – Сударыня, Канвеер, Леана, Элегія, Любава, Ласка, Сабіна; для овса сортов – Гоша, Крепыш, Вандрунік, Лідыя, Факс, Фірыстайл, Дэбют; для ржи сортов – Зазерская 3, Пліса, Офелія, Прапеска; для тритикале сортов – Эра, Узор, Руно, Садко.

Таким образом, методом ранжирования определены следующие сорта как наиболее перспективные и пригодные для получения солодов и полисолодовых экстрактов на их основе: ячмень сорта Фэст, пшеница сорта Сударыня, овес сорта Гоша, рожь сорта Зазерская 3 и тритикале сорта Эра.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ ПИВА ЙОДОМ

Моргунова Е. М.<sup>1</sup>, Назарова Ю. С.<sup>2</sup>, Родин Е. В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

<sup>3</sup> – ИЗАО «Пивоварни Хайнекен»

г. Бобруйск, Республика Беларусь

Йод относится к группе эссенциальных (жизненно необходимых) микроэлементов. Это единственный микроэлемент, который участвует в синтезе гормонов и является их составной частью. Основная биологическая функция йода состоит в поддержании деятельности щитовидной железы и построении ею гормона – тироксина. Йод пока является единственным известным микроэлементом, участвующим в образовании данного гормона [1].

Водоросль хлорелла является источником, в котором йод находится в связанном состоянии с другими органическими веществами. Органический йод, в отличие от неорганического, находясь в связанном состоянии, в большинство химических реакций с органическими веществами организма не вступает. Организм человека использует то количество органического йода, в котором нуждается, и как только он чувствует, что йода достаточно, печень перестает вырабатывать фермент, отщепляющий йод от молекул белка и его излишки выводятся естественным путем, при этом риск передозировки йодом минимален.

Принимая во внимание достаточно высокую популярность пива, представляется весьма актуальным повысить его физиологические свойства за счет обогащения йодом.

Ранее проведенными исследованиями установлено [2], что при внесении активированной водорослью хлорелла дрожжевой разводки в пивное сусло вместе с дрожжами попадают и частицы водоросли, что приводит к заметному увеличению содержания йода в начальный период брожения. Снижение концентрации йода в процессе главного брожения и дображивания указывает на то, что часть микроэлемента аккумулируется дрожжевыми клетками, а часть оседает на дно вместе с дрожжевым осадком.

Наибольшее количество йода наблюдали в образцах с использованием водоросли в концентрации 15 и 20 мг% для всех рас дрожжей.

Так, в молодом пиве максимальное содержание йода приходится на опытные образцы, полученные при концентрации водоросли 15 и 20 мг%, что позволяет восполнить суточную потребность человека в йоде на 33,3-117,5% (в зависимости от используемой расы дрожжей).

Таким образом, используемая в составе дрожжевой разводки водоросль хлорелла оказывает влияние на изменение минерального состава пива, способствуя обогащению йодом в концентрациях, удовлетворяющих суточную потребность взрослого человека в данном микроэлементе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мохорт, Т. В. Современное состояние проблемы ликвидации йодной недостаточности в Республике Беларусь / Т. В. Мохорт, С. В. Петренко, Н. Д. Коломиец // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – №3, том 3. – 2007. – С. 50-55.
2. Моргунова, Е. М. Исследование возможности использования морских водорослей как йодсодержащей добавки для пивоварения / Е. М. Моргунова, Ю. С. Назарова // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов IX Международной научно-технической конференции, Могилев, 25-26 апреля 2013г. / Могилевский гос. ун-т продовольствия; редкол.: А.В. Акулич [и др.]. – Могилев, 2013. Ч.1, – 29 с.

УДК 631.563

### **РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОБРАБОТКИ БАНАНОВОГО ПОРЕ**

**Найдок О. М., Никитенко А. Н., Волобуев В. С.**

УО «Белорусский государственный технологический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Как и сами бананы, банановое пюре – полезный продукт в рационе питания человека. Основной проблемой при производстве бананового пюре является сохранение его органолептических показателей, витаминов и минеральных веществ. Поэтому поиск способа обработки бананов, позволяющего максимально сохранить пищевую ценность сырья, является актуальной задачей.

Целью данной работы было определить способ предварительной обработки бананового пюре, позволяющий не только предупредить дальнейшее потемнение исходного сырья, но и обеспечить сохранение его пищевой ценности.

Для изготовления пюре использовали плоды бананов разных сортов, реализуемых объектами государственной торговли города Минска. К образцам пюре добавляли аскорбиновую и лимонную кислоты в

концентрациях от 0,1 до 0,9%. Дегустационной комиссией проводили оценку полученных образцов по органолептическим показателям (цвет, вкус и консистенция) в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО 8588, СТБ ИСО 11036 [1, 2]. Лучшие образцы, отобранные по результатам органолептической оценки, исследовали на содержание сахаров – по ГОСТ 8756.13 [3], витамина С – по ГОСТ 24556 [4] и кислотность – по ГОСТ 25555.0 [5].

По результатам органолептической оценки наилучшими были образцы, содержащие аскорбиновую и лимонную кислоты в количестве по 0,7% и 0,9% соответственно. Анализ полученных данных по величине таких показателей, как кислотность, содержание сахаров и витамина С показал следующее. Кислотность полученных образцов существенно увеличилась, тогда как содержание сахаров находилось на уровне обычного бананового пюре. Добавление аскорбиновой кислоты привело к повышению содержания витамина С в 8 раз.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для предотвращения потемнения и сохранения приятного вкуса и аромата банановое пюре должно содержать не менее 0,7% аскорбиновой кислоты и не менее 0,7%. Количество внесенных компонентов соответствует требованиям национального законодательства в области обеспечения качества и безопасности продукции (ТР ТС 021, ТР ТС 029 и СанПин и ГН №195 от 21.12. 2012 г) [6-8]. Обработка бананового пюре с помощью аскорбиновой и лимонной кислот позволяет улучшить вкусовые свойства и повысить пищевую ценность продукта. На основании полученных данных были составлены проекты рецептур для производства бананового пюре данным способом в промышленных условиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Органолептический анализ. Методология. Метод «А» – «НЕ А»: ГОСТ ИСО 8588–2008. – Введ. 18.12.2008. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белстандарт, 2009. – 12 с.
2. Органолептический анализ. Методология. Профиль текстуры: СТБ ИСО 11036–2007. – Введ. 01.07.2007. – Минск.: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2007. – 24 с.
3. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров: ГОСТ 8756.13–87. – Введ. 01.01.88. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белстандарт, 1988. – 9 с.
4. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С: ГОСТ 24556–89. – Введ. 01.01.89. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белстандарт, 1990. – 11 с.
5. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности: ГОСТ 25555.0–82. – Введ. 01.01.83. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белстандарт, 1982. – 4 с.
6. О безопасности пищевой продукции. ТР ТС 021–2011: принят решением Комиссии Таможенного Союза от 9 декабря 2011 года №880. [Электронный ресурс] / Электронный

фонд правовой и нормативной технической документации. – Москва, 2012. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru> – Дата доступа: 05.02.2015.

7. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств. ТР ТС 029–2012: принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июня 2012 года №58. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативной технической документации. – Москва, 2013. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru> – Дата доступа: 05.02.2015.

8. Санитарные нормы и правила «Требования к пищевым добавкам, ароматизаторам и технологическим вспомогательным средствам», гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности для человека применения пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»: утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 21 декабря 2012 г. № 195 [Электронный ресурс] / Респ. центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья. Министерство здравоохранения Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – Режим доступа: <http://www.rcheph.by>. – Дата доступа: 05.02.2015.

УДК: 636.2.084

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНИНЫ

**Новгородская Н. В.**

Винницкий национальный аграрный университет  
г. Винница, Украина

Качество получаемой продукции в значительной степени зависит от состояния сырьевой базы предприятия, соблюдения технологии и гигиены первичной переработки животных, а также от организации послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов.

По питательности, вкусовым качествам, энергетической ценности свинина превосходит мясо других сельскохозяйственных животных, а консервация даже повышает ее вкусовые свойства [1].

Кормление – основной фактор, обеспечивающий рост и развитие организма свиней, их производительность, адаптацию к воздействию внешней среды и, в конечном итоге, оказывающий определяющее влияние на качество туш и химический состав тканей.

На качество мяса влияют порода свиней, пол, возраст, упитанность, характер откорма, способы содержания, условия транспортировки и предубойной выдержки, методы оглушения [2, 3].

Поэтому исследование качества свинины с использованием различных премиксов в полнорационных комбикормах является актуальным.

Животным 1-й контрольной группы скармливали только комбикорм без премикса, а в комбикорм для свиней 2, 3 и 4-й опытных групп вводили в соответствии стандартный премикс П 52, 55-1-89, усовершенствованный премикс – УП 1 (стандартный премикс с добавлением

к нему 1050 г/т марганца) и УП 2 (премикс УП 1 с введением в него селена в дозе 22 г / т в виде селенита натрия).

К критериям, которые характеризуют качество мяса, относятся: влагоудерживающая способность, нежность, величина рН и белково-качественный показатель. В своих исследованиях мы не заметили существенных различий по этим критериям между образцами мяса исследованных и контрольных свиней.

В частности, влагоудерживающая способность мяса свиней исследованных групп составляла 62,5-63,1% против 62,7% в контроле, нежность – 11,9-12,2 против 12,3 в контроле. По величине рН в мясе свиней исследованных групп, за исключением животных 2-й группы, отмечено повышение рН по сравнению с контролем на 0,05-0,1.

Известно, что отдельные кормовые средства и кормовые добавки могут оказывать негативное влияние на качество животноводческой продукции. Поскольку в нашем эксперименте свиньи исследованных групп получали в составе комбикорма стандартный и усовершенствованные премиксы, считалось целесообразным провести комиссионную дегустационную оценку качества мяса. При этом учитывали качество вареного мяса свиней по таким показателям, как запах, цвет, нежность.

На основе этих данных определяли суммарную оценку вареного мяса. Как показали результаты исследований, опытные образцы мяса как по отдельным показателям, так и по суммарной оценке существенно от контроля не отличались.

По суммарной оценке образцы мяса свиней исследованных групп получили в среднем 24,21-24,53 балла против 24,33 балла в контроле.

Аналогичная оценка была характерна и для качества бульона, который оценивали по 4-м показателям: запаху, цвету, прозрачности и вкусу.

Общая оценка образцов мяса и бульона у свиней 4-й опытной группы составила 44,13 балла, что выше контроля на 0,32 балла, или 0,73%.

Следовательно, введение в комбикорма 1% витаминно-минеральных премиксов не ухудшило физико-химический состав и дегустационные качества мяса свиней.

Использование усовершенствованного премикса УП 2 в качестве источника витаминов и микроэлементов в рационе способствует повышению качества мяса свиней на откорме, улучшается его нежность и кулинарные свойства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баньковская И. Качество мяса свиней новых пород // Свиноводство. – 1994. – № 2. – 15 с.
2. Васильевский С. Б. Убойные и мясные качества животных разных генотипов // Вестник аграрной науки. – 1996. – № 9. – 81 с.

УДК 634.75:631.563

## **ПРИГОДНОСТЬ ПЛАСТИКОВОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ**

**Новик Г. А.**

РУП «Институт плодородства»  
аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Ягоды земляники обладают десертными вкусовыми качествами, употребляются в пищу в свежем виде и в больших количествах идут на переработку. Из-за большого количества воды плоды земляники не выдерживают длительного хранения и часто малотранспортабельны.

Хранение ягод земляники позволяет увеличить сроки потребления ягод в свежем виде, а также продлить сроки ее переработки.

Землянику необходимо собирать непосредственно в упаковку, в которой она будет храниться (в одно касание), что позволит наименьше травмировать ягоды перед закладкой на хранение.

Целью исследований было изучить пригодность пластиковой упаковки объемом 1500 мл. для трёх сортов земляники садовой к кратковременному хранению в условия обычной газовой среды (ОГС). Температура хранения  $+1 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

В отделе хранения и переработки РУП «Институт плодородства» изучены показатели качества земляники садовой при хранении в пластиковой упаковке объемом 1500 мл, с высотой слоя ягод 10 см. в обычной газовой среде. Средняя масса ягод в контейнере 500 г.

Срок хранения составил 10 дней. При съеме с хранения определяли следующие показатели: выход здоровых ягод, естественную убыль массы и брак (раздавленные ягоды и гниль).

Определено, что выход здоровых ягод – основной количественный показатель у сортов Кимберли, Зенга-Зенгана, Вима Рина (первого сбора) был выше 50% и варьировался от 96,7% у сорта Кимберли до 77,9% у сорта Зенга-Зенгана.

Естественная убыль массы ягод земляники садовой представляет собой сумму потерь влаги при транспирации с поверхности ягод, а также потери массы при разложении органических веществ в процессе дыхания. Исследования показали, что максимальная убыль массы ягод была у сорта Зенга-Зенгана (4,3%). Минимальное значение естествен-

ной убыли массы было у сорта Кимберли (3,3%). У сорта Вима Рина этот показатель составил (3,6%).

Наличие раздавленных ягод у сорта Зенга-Зенгана составило 10,8%, у сорта Вима Рина 3,1%. Сорт Кимберли не имел раздавленных ягод.

Гнили у сорта Кимберли после снятия с хранения не обнаружено. У сорта Вима Рина этот показатель составил 2,0%.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что пластиковая упаковка объёмом 1500 мл при высоте плодового слоя 10 см. пригодна для непосредственного сбора ягод в эту упаковку и дальнейшего кратковременного хранения ягод без изменения их товарного качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Говорова, Г. Ф. Земляника: прошлое, настоящее, будущее / Г. Ф. Говорова, Д. Н. Говоров. – М.: Росинформагротех, 2004. – 348 с.
2. Гудковский, В. А. Эффективность модифицированной атмосферы при хранении плодов, ягод и овощей / В. А. Гудковский, Л. В. Кожина, А. Е. Балакирев, Ю. Б. Назаров – Официальный сайт ассоциации производителей плодов, ягод и посадочного материала [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://asprus.ru/blog/effektivnost-modificirovannoj-atmosfery-pri-xrannenii-plodov-yagod-i-ovoshhej/>. - Дата доступа: 18.08.2013.
3. Dierend, W. Erhöhung der Temperatur bei der Apfellaagerung durch Einsatz von 1-MCP / W. Dierend - Erwerbs-Obstbau, - 2012. - № 54. – P. 31-41.
4. Dannehl, D. Untersuchungen zur Lagerung von Erdbeeren unter Berücksichtigung verschiedener Verpackungsmaterialien / D. Dannehl, S. Huyskens-Keil, U. Schmidt - Erwerbs-Obstbau / 2008 - № 50. – P. 49-61.

УДК 664.78

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАМАЧИВАНИЯ ЗЕРНА ПОЛБЫ**

**Олейник С. Г., Лисюк Г. М., Запаренко А. В.**

Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

Сегодня на рынке хлебобулочных продуктов особую популярность приобретает зерновой хлеб, пищевая ценность которого выгодно отличается от традиционных изделий благодаря использованию в его технологии всего потенциала полезных веществ зерна. Однако содержание белка в зерновом хлебе остаётся недостаточным, что обусловлено сортовыми особенностями используемых зерновых культур – пшеницы, ржи и тритикале. В этой связи нами в технологии зернового хлеба предложено использование высокобелковой злаковой культуры

полбы сорта Голиковская, который разработан учёными Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины (г. Харьков) [1].

В технологическом процессе производства зернового хлеба наиболее длительной является стадия замачивания зерна. Известно, что одним из важнейших факторов, влияющих на скорость поглощения зерном влаги, является температура [2]. Кроме того, ускорению диффузии воды через оболочки зерна способствует внесение в замочную среду ферментов целлюлолитического действия [3]. Особенно эффективным считается использование комплекса ферментов, действие которых направлено на гидролиз клетчатки и гемицеллюлоз оболочек зерна.

Таким образом, целью данного исследования было изучение влияния температуры замочной среды и ферментных препаратов на скорость изменения его влажности при замачивании.

Исследования проводили с использованием зерна полбы сорта Голиковская с содержанием белка 19,0%. Зерно замачивали в диапазоне температур от 20 до 50°C с интервалом варьирования 10°C. Данный диапазон выбран из тех соображений, что поддержание температуры 20°C не требует дополнительного подведения теплоты, а при температуре более 50°C начинаются необратимые изменения белков. В работе использовали ферментные препараты (производитель ГП «Энзим», г. Ладыжин, Украина) бета-глюканаза, целлюлаза и ксиланаза. В качестве выходного параметра была выбрана влажность зерна, которую определяли по ДСТУ ГОСТ 29144:2009 (ИСО 711-85).

На первом этапе исследования нами изучено влияние температуры на длительность замачивания зерна. В результате проведенных экспериментов установлено, что в условиях замачивания зерна при температуре 20°C изменение его влажности происходит достаточно медленно и через 12 ч составляет 36%, а впоследствии изменяется не существенно. При этом измельчение зерна требует существенных затрат энергии. С увеличением температуры замочной среды скорость поглощения зерном влаги возрастает и при температуре замачивания 40...50°C зерно полбы достигает влажности 41% за 8...10 ч, после чего влажность его изменяется незначительно.

Следующим этапом исследования явилось обоснование композиции ферментных препаратов для ускорения процесса замачивания зерна полбы. С этой целью был составлен насыщенный план Плакетта – Бермана [4] для трёх факторов варьирования, в качестве которых выступали ферментные препараты бета-глюканаза, целлюлаза и ксиланаза в количестве от 0,06 до 0,14% к массе СВ зерна, при этом интервал варьирования составил 0,04%. С целью создания благоприятных условий для действия ферментных препаратов (рН 4,5) использовали ян-

тарную кислоту в количестве 0,1% к массе зерна, выбор которой был обусловлен её бактерицидным действием и безопасностью для организма человека. На основании результатов предыдущих экспериментов замачивание зерна производили при температуре 50°C, которая также является оптимальной для действия ферментов. В качестве критерия оптимизации был выбран показатель влажности зерна.

Установлено, что наиболее благоприятным соотношением между ферментами является 0,14% бета-глюканазы, 0,09% целюлазы и 0,10% ксиллазы к массе сухих веществ зерна. При этом длительность замачивания зерна сокращается до 6 ч, что на 25% меньше, чем в условиях без внесения ферментов.

Таким образом, стадию замачивания зерна полбы следует вести при температуре 50°C в присутствии комплекса ферментных препаратов целлюлолитического действия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохліб О. В., Голік О. В., Нінієва А. К., Богуславський Р. Л. Спельта і полба в органічному землеробстві // Посібник українського хлібороба. – 2013. – С. 154-155.
2. Пшенишнюк Г. Ф., Макарова О. В., Іванова Г. С. Інноваційні заходи підвищення якості зернового хліба // Харчова наука і технологія. – 2010. – №1. – С. 73-77.
3. Кузнецова Е. А. Разработка научных основ и способов повышения безопасности зернового сырья в технологи хлебобулочных изделий : дис. ... д.т.н. : 05.18.01 / Е. А. Кузнецова – Орел, 2010. – 328 с.
4. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии : Учебн. пособие для хим.-технол. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1985. – 327 с.

УДК 663.423:664.61

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ХМЕЛЕВОГО ЭКСТРАКТА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

**Пасечник И. О., Гринюк Т. П.**

Институт сельского хозяйства Полесья НААН

г. Житомир, Украина

Большое количество исследований по вопросам экстракции горьких веществ хмеля было проведено в отрасли пивоварения. Известно, что горькие вещества хмеля (альфа-кислоты) в пивном сусле не растворяются [1]. Однако при интенсивном кипячении суслы с хмелем в течение 90-120 мин. проходит процесс изомеризации отдельных фракций горьких веществ хмеля, без чего ни одна из фракций в экстракт перейти не может. Установлено, что после 120-минутного кипячения превращение альфа-кислот в изомеризованные соединения останавливается [2]. В пивоварении по содержанию горьких веществ при изго-

товлении пива проводят расчет нормы добавления хмеля и контроль за режимом охмеления сула. Однако в хлебопекарском производстве таких исследований не проводилось [3]. Исходя из этого, одной из задач наших исследований было изучение динамики накопления горьких веществ и полифенольных соединений в хмелевом экстракте, а также установление оптимального срока кипячения.

Цель исследований – усовершенствование технологии изготовления хмелевого экстракта с оптимальным содержанием горьких веществ и полифенольных соединений для использования в хлебопечении.

Для установления оптимальных режимов приготовления хмелевого экстракта для хлебопечения нами были проведены опыты по определению длительности кипячения и динамики накопления в них горьких веществ и полифенольных соединений.

Во время проведения исследований был использован хмель трех сортов: Гайдамацкий с содержанием альфа-кислот 4,1%, влажностью 9,5%; Злато Полесье – альфа-кислоты 3,7%, влажность 10%, сорт горького типа Оболонский – альфа-кислоты 9,7%, влажность 9,0%. Исследовали два варианта 0,1% водного раствора первого и второго сортов: первый вариант, изготовленный из свежесобранного и высушенного хмеля; второй вариант – из подготовленного нами хмеля с частично изъятым лупулином, содержание альфа-кислот в котором составляло 1,1% при влажности 6%.

Хмелевой экстракт готовили путем 90-мин. кипячения (1 г хмеля на 1 л кипятка) при использовании обратного холодильника. Через каждые 15 минут кипячения отбирали пробы экстракта и определяли концентрацию горьких веществ и полифенольных соединений в нем.

Во время расчета количества хмеля для получения хмелевого экстракта с нормируемой концентрацией горьких веществ необходимо знать средний их выход при определенных условиях его изготовления. Поэтому нами было исследовано влияние количества и качества сырья хмеля на выход горьких веществ в хмелевом экстракте при 45-минутной экстракции хмеля.

Все варианты хмелевого экстракта готовили с добавлением разного количества хмеля (1,25 г, 2,5 г, 5 г, 10 г). Экстракты подлежали кипячению в течение 45 минут, после чего определяли их количественные параметры, которые учитываются при нормировании затрат хмеля.

Результаты проведенных исследований показали, что:

1. Оптимальное накопление горьких веществ и полифенольных соединений хмеля в экстракте, который составляет 93-98% от макси-

мального, наблюдается после 45 минут кипячения. Последующее кипячение приводит к значительным энергозатратам при незначительном накоплении горьких веществ.

2. При 45-минутном экстрагировании водой хмеля с разным содержанием альфа-кислот выход горьких веществ в хмелевом экстракте колеблется от 29,8% до 97,4%.

3. Средний выход горьких веществ в исследуемых образцах хмелевого экстракта составил 61,3%. Данный показатель необходим для последующего расчета нормы внесения горьких веществ в хмелевой экстракт.

Таким образом, определены оптимальные условия приготовления хмелевых препаратов для хлебопечения. Накопление горьких и полифенольных соединений в хмелевом экстракте осуществляется при 45-60-минутном кипячении. Выход горьких веществ в хмелевом экстракте изучаемых сортов с разным содержанием альфа-кислот колеблется от 29,8% до 97,4%. Средний выход горьких веществ в исследуемых образцах хмелевого экстракта составляет 61,34%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фертман Г. И. Технология продуктов брожения. / Г. И. Фертман М. И. Шойкер – М.: Высш. Школа, 1976. – 253 с.
2. Biendl M. Einsatz eines xanthohumolreichen Hopfenproduktes bei der Bierherstellung. / M. Biendl, W. Mitter, U. Peters, F. Methner // Brauwelt. – 2000. – N 46-47. – Seite 2006–2011.
3. Пасічник І.О. Динаміка накопичення гірких речовин у хмелевому відварі для хлібопекарського виробництва / І.О. Пасічник // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 9. – С. 76-77.

УДК 663.423:664.61

### **НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХМЕЛЕВОГО ЭКСТРАКТА С ОПТИМАЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ГОРЬКИХ ВЕЩЕСТВ И ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ**

**Пасечник И. О., Гринюк Т. П.**

Институт сельского хозяйства Полесья НААН  
г. Житомир, Украина

В промышленном хлебопечении в последнее время все чаще используют хмель. Изучение этого вопроса не является новым. Египтяне изготавливали около 50 видов коржей, пресных хлебов, хлебов, заквашенных опарой на хмелевом экстракте [1]. На территории нашей страны закваски для хлеба также изготавливали с добавлением шишек

хмеля, которого в данной местности росло очень много. Хлеб с добавлением хмелевого экстракта имеет максимальный соковыделительный эффект, то есть из поджелудочной железы, печени, желчного пузыря активно выделяются ферменты, которые улучшают моторику кишечника. Человек, который употребляет такой хлеб, значительно реже болеет острыми респираторными заболеваниями, у него улучшается самочувствие, повышается иммунитет [2]. Кроме того, хлеб с добавлением хмелевого экстракта содержит все незаменимые аминокислоты; углеводы; клетчатку; витамины В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, РР; минеральные вещества: соли натрия, калия, фосфора, железа, кальция, а также микроэлементы: кобальт, медь, которые принимают участие в образовании дыхательных ферментов [3].

Известно несколько способов использования хмеля в хлебопечении. Некоторые из них предусматривают использование хмеля в виде экстракта шишек в соотношении с водой от 1:50 до 1:400 [4, 5, 6], другие в виде порошка шишек хмеля в количестве 0,1-0,2% к массе муки [7, 2].

Большое количество исследований по вопросам экстракции горьких веществ хмеля было проведено в отрасли пивоварения. Известно, что горькие вещества хмеля (альфа-кислоты) в пивном сусле не растворяются [8]. Но при интенсивном кипячении сула с хмелем в течении 90-120 мин. проходит процесс изомеризации отдельных фракций горьких веществ хмеля, без чего ни одна из фракций в экстракт перейти не может. Установлено, что после 120-минутного кипячения превращение альфа-кислот в изомеризованные соединения останавливается [9]. В пивоварении по содержанию горьких веществ при изготовлении пива проводят расчет нормы добавления хмеля и контроль за режимом охмеления сула. Однако в хлебопекарском производстве таких исследований не проводилось [10]. Исходя из этого, одной из задач наших исследований было изучение динамики накопления горьких веществ и полифенольных соединений в хмелевом экстракте, а также установление оптимального срока кипячения.

Для установления оптимальных режимов приготовления хмелевого экстракта для хлебопечения нами были проведены опыты по определению длительности кипячения хмелевых экстрактов и динамики накопления горьких веществ и полифенольных соединений в хмелевых экстрактах.

Во время проведения опытов был использован хмель трех сортов: Гайдамацкий с содержанием альфа-кислот 4,1%, влажностью 9,5%; Злато Полесье с исходным содержанием альфа-кислот 3,7%, влажностью 10%; сорт горького типа Оболонский, содержащее альфа-кислот

9,7%, влажность 9,0%. Исследовали два варианта 0,1% водного раствора первого и второго сортов: первый вариант – изготовленный из свежесобранного и высушенного хмеля; второй вариант – изготовленный из подготовленного нами хмеля с частично изъятым лупулином, содержащее альфа-кислот в котором составляло 1,1%, влажность 6%.

Хмелевой экстракт готовили путем 90-мин. кипячения (1 г на 1 л кипятка) при использовании обратного холодильника. Через каждые 15 минут кипячения отбирали пробы экстракта и определяли концентрацию горьких веществ в нем. В хмелевом экстракте определяли показатели: величину горечи, содержащее общего количества полифенолов.

Во время расчета количества хмеля для получения хмелевого экстракта с нормируемой концентрацией горьких веществ необходимо знать средний их выход в хмелевом экстракте при определенных условиях изготовления экстракта. По этой причине нами было исследовано влияние количества и качества сырья хмеля на выход горьких веществ в хмелевом экстракте при 45-минутной экстракции хмеля.

Все варианты хмелевого экстракта готовили с добавлением разного количества хмеля (1,25 г, 2,5 г, 5 г, 10 г). Хмелевые экстракты подлежали кипячению в течение 45 минут, после чего определяли количественные параметры хмелевого экстракта, которые учитываются при нормировании затрат хмеля.

Таким образом, проанализировав результаты проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальное накопление горьких веществ и полифенольных соединений хмеля в экстракте, который составляет 93-98% от максимального, наблюдается после 60-мин кипячения. Последующее кипячение приводит к значительным энергозатратам при незначительном накоплении горьких веществ.

2. При 45-минутном экстрагировании водой хмеля с разным содержанием альфа-кислот выход горьких веществ в хмелевом экстракте колеблется от 29,8% до 97,4%.

3. Средний выход горьких веществ в исследуемых образцах хмелевого экстракта составил 61,3%. Данный показатель необходим для последующего расчета нормы внесения горьких веществ в хмелевой экстракт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лебеденко Т. С. Сучасні погляди щодо удосконалення технології приготування хліба / Т. С. Лебеденко, О. М. Кананихіна, Н. Ю. Соколова, О. І. Юрескул // Наукові праці випуск 36, том 1. Одеська національна академія харчових технологій. – 2000. – С. 45-56.
2. Юрчак В. Г. Дослідження впливу хмелю на мікрофлору хліба / В. Г. Юрчак, В. П. Рак, Н. Грегірчак [та ін.] // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України – 2009. - № 06 (55). – С. 45-47.

3. Герасимчук В. И. / Хмель в медицине, быту и народном хозяйстве // В. И. Герасимчук, И. Г. Рейтман, И. С. Ежов – Киев: Урожай, 1994. – 350 с.
4. Желтонога А. Д. Урожай и качество сортов хмеля в условиях Полесья УССР / А. Д. Желтонога, В. И. Вержбицкий // - Сб.: Хмелеводство, Киев: Урожай, 1975. – С. 10-17.
5. Сотникова Е. Н. хлеб «Богородский» из Ногинска – детям Москвы / Е. Н. Сотникова //Хлебопечение России – 2001. – №6. – С.24-25.
6. Юрчак В. Г. Повертаємося до позабутої технології випікання хліба на хмелевих засаках. / В. Г. Юрчак, В. П. Рак, Б. М. Дахно, Церковна – К.:Хлібопекарська і кондитерська промисловість України, 2009. – № 03 (51). –4 3 с.
7. Ковака Я. Составные части хмеля / Я. Ковака, Т. Симадзу, С. Хасиматон // Нихон дзедзо кехай дзаси. – 1977. – Т. 72, № 1. – С. 21-34.
8. Фертман Г. И. Технология продуктов брожения. / Г. И. Фертман М. И. Шойкер – М.: Высш. Школа, 1976. – 253 с.
9. Biendl M. Einsatz eines xanthohumolreichen Hopfenproduktes bei der Bierherstellung. / M. Biendl, W. Mitter, U. Peters, F. Methner // Brauwelt. – 2000. – N 46-47. – Seite 2006 –2011.
10. Ф. Главачек Пивоварение / Главачек Ф, Лхотский А. // Пищевая промышленность.: М. – 1977. – 623 с.

УДК 664.683.61:547.458.233.3(476)

## **МАФФИНЫ С НАЧИНКОЙ ДИЕТИЧЕСКОГО И ДИЕТИЧЕСКИ-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Пасечник Е. В., Мурзин А. В., Дорохович А. Н.**

Национальный университет пищевых технологий  
г. Киев, Украина

Дисахарид лактулоза в мире признан лучшим пребиотиком. Благодаря тому, что в организме человека отсутствуют ферменты, которые гидролизуют лактулозу, она проходит через желудочно-кишечный тракт неизменной и доходит до толстой кишки, где способствует размножению полезной кишечной микрофлоры. Суточная потребность лактулозы составляет 2...10 г [1, 2].

Нашей задачей была разработка маффинов с фруктовыми начинками на основе сахарозы и лактулозы, фруктозы и лактулозы, которые можно употреблять всем группам населения, в том числе больным сахарным диабетом и ожирением.

С учетом того, что содержание фруктово-ягодной начинки при производстве маффинов составляет 30%, дозировку лактулозы брали 8 г на 100 г начинки, что составляет 25% от суточной потребности и обеспечивает статус «функциональный пищевой продукт». Лактулозу вводили на стадии отделки начинки вместе с добавлением красителей и ароматизаторов при температуре 60°C.

Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии определено количество лактулозы в свежей начинке через 7 суток хране-

ния. Потери лактулозы спустя 7 суток в начинке на сахарозе составляли 1%, в начинке на фруктозе – 1,44%, это говорит о том, что фруктоза более реакционно способна.

Проведенный комплекс исследований позволяет говорить о возможности производства маффинов с фруктовой начинкой функционального назначения на основе сахарозы и лактулозы и диетически-функционального назначения на основе фруктозы и лактулозы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рудыкова О. Б. Потребительские и технологические свойства лактозы и лактулозы / О. Б. Рудыкова, К. К. Полянский, Л. В. Рудыкова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2008. – № 11. – С. 30-31.
2. Храмцов А. Г. Лактулоза и функциональное питание. Клинические исследования продуктов, обогащенных лактулозой. Лактулоза и детское питание / А. Г. Храмцов, В. Д. Харитонов, И. А. Евдокимова // Молочная промышленность. – 2002. – № 7. – С. 23-24.

УДК 664.641.4

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНО-КУКУРУЗНОГО ХЛЕБА**

**Писарец О. П., Дробот В. И.**

Национальный университет пищевых технологий  
г. Киев, Украина

Популяризация здорового питания на сегодняшний день заслуживает особого внимания. Включение в рацион функциональных ингредиентов – пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот – способствует нормализации дееспособности организма человека.

Хлеб занимает основополагающее место в рационе питания человека. Основным сырьём в рецептуре хлебобулочных изделий является пшеничная мука, произведенная из эндосперма зерна и обеднённая полезными частицами его внешних слоев. Эффективным направлением расширения ассортимента функциональных хлебобулочных изделий является использование мучных композиционных смесей. В их состав входят продукты переработки зерно-бобовых, масличных и других культур. Среди которых заслуживают внимания продукты переработки кукурузы - кукурузная мука, хлопья, масло и др [1].

Кукурузная мука, по сравнению с сортовой пшеничной, содержит больше пищевых волокон, ненасыщенных жирных кислот витаминов группы В, β-каротина, цинка, железа и поэтому является перспективной для использования в смесях с пшеничной мукой. Отличия хлебо-

пекарных свойствах этой муки от пшеничной сдерживает широкое использование ее в хлебопечении [2].

Известно, что белки кукурузной муки не образуют клейковину. Эта мука, по сравнению с пшеничной, имеет большую кислотность, высокую активность протеаз и низкую амилаз, содержит меньше собственных сахаров, имеет меньшую сахаро- и газообразующую способность. При использовании ее в смесях с пшеничной мукой наблюдается снижение показателей качества хлеба: удельного объема, пористости, формоустойчивости, эластичности мякиша, ускоряется черствение.

Исследованиями, проведенными в НУПТ, подтверждены литературные данные о целесообразности замены в рецептуре хлеба 10% пшеничной муки кукурузной и эффективность заваривания этой муки в количестве 50%.

Целью наших исследований было определение перспективности использования молочной творожной сыворотки повышенной кислотности и сыворотки кислотностью, нормированной по ДСТУ, в сочетании с заваркой из кукурузной муки для улучшения качества хлеба.

Молочная сыворотка, кроме подкисления, обеспечивает тестовую систему биологически активными веществами, ведь в процессе производства сыров в сыворотку переходит около 50% сухих веществ молока, 20% белков, около 80% минеральных веществ, более 90% витаминов [2].

Для повышения качества хлеба из пшенично-кукурузной смеси наряду с завариванием 50% кукурузной муки при замесе теста вносили 20% к массе смеси молочную творожную сыворотку разной кислотности. Кислотность сыворотки составляла  $70 \pm 5^\circ\text{T}$  и  $100 \pm 10^\circ\text{T}$ . Полученные показатели качества хлеба сравнивали с контролем (образец хлеба без заварки и без сыворотки).

Таблица – Показатели качества хлеба

Показатели	Из пшенично-кукурузной смеси		
	без заварки и без сыворотки	с заваркой и с сывороткой	
		кислотностью $70 \pm 5^\circ\text{T}$	кислотностью $100 \pm 10^\circ\text{T}$
Удельный объем, $\text{см}^3/\text{г}$	2,81	$3,07 \pm 0,15$	$3,15 \pm 0,13$
Кислотность, град.	1,8	$2,0 \pm 1$	$2,2 \pm 1$
Пористость, %	72	75	78
Формоустойчивость, Н/Д	0,41	0,42	0,45

Установлено (табл.), что при заваривании кукурузной муки и внесении молочной сыворотки кислотностью до  $70 \pm 5^\circ\text{T}$  улучшаются показатели качества хлеба. Так, удельный объем увеличивается на 9,4%, пористость – на 4,2%, формоустойчивость – на 3%. При внесе-

нии сыворотки кислотностью  $100 \pm 10^{\circ}\text{T}$  удельный объем увеличивается на 12%, пористость – на 6%, формоустойчивость – на 5%. Это является следствием интенсификации коллоидных и биохимических процессов в условиях более высокой кислотности теста с этой сывороткой и улучшением питания микроорганизмов теста.

Таким образом, для получения наибольшего эффекта улучшения качества хлеба из пшенично-кукурузной смеси следует половину кукурузной муки вносить в виде заварки и добавлять 20% молочной творожной сыворотки повышенной кислотности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жигунов Д. А. Мучные смеси из зерновых культур. / Д. А. Жигунов, О. С. Волошенко. – Одесса: Освіта України, 2013. – 156 с.
2. Дробот В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности / В. И. Дробот. – К.: Урожай, 1988. – 152 с.

УДК 621.789.001

### **РАЗРАБОТКА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭМУЛЬСИОННЫХ ПРОДУКТОВ**

**Постнов Г. М., Червоний В. Н.**

Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

Процесс получения эмульсий широко применяется при производстве сливочного масла, маргарина, майонеза, кремов, продуктов с биологически активными добавками. В наше время это связано с возможностью создания широкого ассортимента комбинированных продуктов на основе компонентов природного происхождения. Кроме того, в результате эмульгирования повышается стабильность эмульсии, что очень важно при длительном хранении продуктов, а также растет пищевая ценность продуктов с эмульсионной структурой, поскольку такие продукты легче усваиваются в организме человека.

В последние годы успешно апробирована идея нового метода эмульгирования – посредством взаимного наложения кавитационных процессов, процессов центробежного взаимодействия среды разной плотности и процесса их динамического взаимодействия с поверхностью вращающихся рабочих органов. Однако действующий процесс эмульгирования сырья остается малоизученным. Это в значительной степени затрудняет создание высокоэффективных машин для получения эмульсионных продуктов не только водно-жировой структуры, но и бо-

лее сложных смесей с добавлением различных растительных компонентов.

Несмотря на недостатки системы, авторы считают, что использование ультразвуковых технологий для получения водно-жировых эмульсий достаточно эффективно. В последнее время в пищевой промышленности все чаще внедряются акустические диспергаторы. Принцип их действия основан на использовании колебаний звукового или ультразвукового диапазона для разрушения капель дисперсной фазы. Одновременно с процессами измельчения сырья и эмульгирования происходит стерилизация, пастеризация, дезинфекция без нагрева. Вышеперечисленные аппаратные оформления позволяют получать дисперсии с размером частиц до 10...1 мкм.

В Харьковском государственном университете питания и торговли авторами разработано ультразвуковое устройство для получения эмульсий. Конструктивно оно представляет собой стойку, выполненную в виде настольной установки, в которой размещен транзисторный генератор (рис.).

Над генератором расположены излучатели, которые смонтированы внутри рабочей камеры. Сырье, подлежащее обработке, попадает в рабочую камеру через патрубок входа сырья. В процессе обработки в обрабатываемое сырье распространяются упругие механические колебания, которые приводят к эмульгированию сырья. Полученный продукт выводят из рабочей камеры через патрубок выхода эмульсии. Устройство для перекачивания сырья, которое обрабатывается, в комплект ультразвукового устройства не входит и поставляется отдельно.

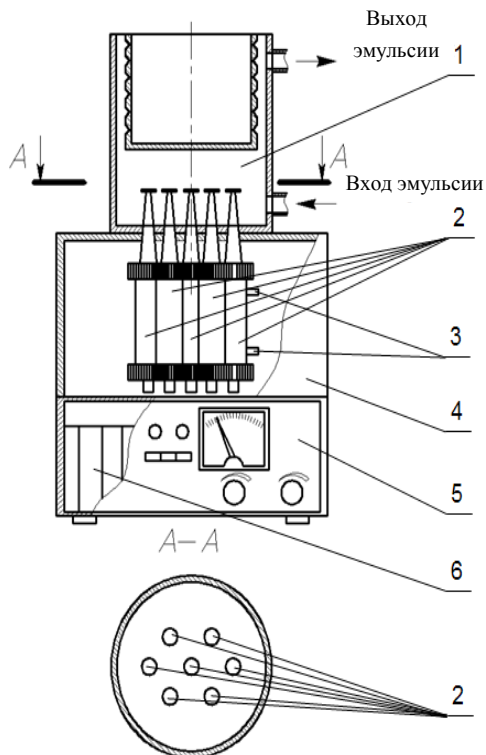


Рисунок – Схема ультразвуковой установки:

1 – рабочая камера, 2 – излучатели, 3 – патрубки для охлаждения излучателей, 4 – кожух, 5 – панель управления, 6 – генератор ультразвуковой

Преимуществом представленной установки является использование ультразвука для обработки смеси, что позволяет создавать высокодисперсные эмульсии, а также отсутствие движущихся частей в установке, что увеличивает её надёжность и долговечность.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ РЫБЫ ОТ ЧЕШУИ**

**Постнов Г. М., Червоный В. Н., Зубрев А. С.**

Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

Проблема снятия чешуи без повреждения кожного покрова рыбы и разработка машины для удаления чешуи – актуальные вопросы практики для всех рыбоперерабатывающих предприятий. Учитывая, что современные предприятия стремятся перейти к безотходным технологиям производства, нужно предложить наиболее эффективный и малозатратный способ удаления чешуи без механических повреждений, что способствует интенсификации безотходных способов переработки сырья. Перед нами была поставлена задача нахождения наиболее эффективного способа снятия чешуи без механических повреждений и без необходимости доочистки тушек рыбы вручную.

В рыбной промышленности используют чешуеочистительные машины, которые бывают двух видов: для групповой и поштучной обработки рыбы. Групповая обработка проводится в барабанах, внутренняя поверхность которых оснащена различными скребками или насечками с зубчатыми краями. Поштучная обработка рыбы производится барабанами, на наружной поверхности которых есть скобы, насечки. Очистка рыбы осуществляется путем механического воздействия вращающихся поверхностей на чешую. Чешуеочистительные барабаны для групповой обработки рыбы (ЧБ-1, малогабаритный чешуеочистительный барабан, СБ-1) более продуктивны, чем барабаны для поштучной обработки (Н2-ИРА-314, устройство конструкции ЦПКТБ «Азчеррыба», РО-1, РО-1М, КТ-С). Чешуеочистительные машины могут быть периодического и непрерывного действия, с ориентированием и без него, а также поштучной подачей рыбы. Удаление чешуи у рыб со слабым чешуйчатым покровом можно проводить в моечных машинах.

Однако данные технические решения основаны на принципе грубого механического воздействия на чешуйчатый покров тушек рыбы с помощью металлических фрез или абразивной поверхности, что может сопровождаться низким качеством очистки и повреждением кожного покрова тушек. Так, отдельные участки тушек остаются неочищенными и требуют значительных затрат для проведения процесса доочистки.

Машины, которые обеспечивают достаточную производительность (до 5000 кг/ч) типа ИСА-202, VFS/SFH-1 и KSM-66, оборудова-

ны устройством для продольной ориентации рыбы. Такие машины не наносят значительного повреждения рыбе, универсальные, так как позволяют сортировать различные породы рыб. К недостаткам машины следует отнести невысокую точность сортировки, потому что если рыба попала в калибровочную щель «плашмя», то она не попадает в свою фракцию, а также отсутствие ориентировочной выдачи сырья после сортировки, что сдерживает ее применение в поточно-механизиро-ванных линиях.

Разработаны также способы удаления чешуи воздухом, водой и смешанной струей. Например, фирмой «ВОЛТЭК ГРУПП» (Россия) разработана автоматическая чешуеочистительная машина, которая предназначена для снятия чешуи с рыб различных пород. Снятие чешуи происходит с помощью направленного попадания струи воды под давлением на чешую рыбы до ее отделения от тела рыбы. Струи воды попадают на рыбу одновременно со всех сторон. Работа оператора заключается в укладке рыбы на конвейер установки, скорость которого регулируется в зависимости от вида обрабатываемой рыбы. Давление струи воды при необходимости регулируется согласно обрабатываемой рыбе. К недостаткам данной машины и соответствующих способов очистки можно отнести использование высокого давления в устройствах, а также невозможность равномерно обрабатывать тушки рыбы водно-воздушной струей.

Нами были проведены опыты по удалению чешуи с помощью ультразвука. Тушку карася погружали в емкость с водой. Обработку низкочастотными ультразвуковыми волнами проводили в течение 5...25 мин. Положительный результат получали при длительности обработки ультразвуком 17...20 мин.

В процессе проведения экспериментов было обнаружено, что при обработке рыбы предложенным способом уменьшается значение силы удержания чешуи в чешуйчатой сумке на 72...93%, что позволяет утверждать об эффективности предложенного решения.

По результатам исследования доказана эффективность данного способа очистки рыбы от чешуи, поскольку она практически без усилий удаляется из рыбы, а кожный покров остается без механических повреждений.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АППАРАТА ДЛЯ ПОСОЛА РЫБЫ**

**Постнов Г. М., Яковлев О. В.**

Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

Комплексное и рациональное использование гидробионтов для получения полноценных продуктов питания возможно с развитием и совершенствованием техники и технологии их переработки.

Постоянным спросом населения пользуется соленая продукция из рыбы. При посоле многих видов рыб происходит сложный комплекс биохимических реакций, приводящих к распаду белков и образованию новых веществ, придающих рыбе приятный вкус и запах [1, 2]. Главным недостатком промышленного оборудования, которое используется для посола рыбы, является слишком большая производительность [3]. Таким образом, актуальным является разработка оборудования, которое могло бы использоваться на малых и небольших предприятиях. Одним из вариантов такого решения может быть использование ультразвукового способа посола рыбы, который базируется на использовании ультразвуковой колебательной системы [4].

Ультразвуковая колебательная система (УЗКС) является устройством, обеспечивающим преобразование энергии электрических колебаний, поступающих от генератора, в упругие колебания резонансной колебательной системы и подача сформированных колебаний в обрабатываемые технологические среды. УЗКС является основным узлом любого технологического аппарата, поскольку обеспечивает не только формирование ультразвуковых колебаний, но и их усиление до величин, необходимых для реализации разных процессов с помощью резонансных концентраторов, а также введение усиленных ультразвуковых колебаний в технологические среды через различные по площади и форме рабочие инструменты излучающей поверхности. Таким образом, при проектировании конструкции УЗКС необходимо учесть наличие следующих элементов:

– источник энергии (генератор электрических колебаний), который обеспечивает преобразование энергии сети переменного тока (50 Гц) в энергию электрических колебаний ультразвуковой частоты и предназначен для питания преобразователя ультразвуковой колебательной системы;

– электромеханический преобразователь магнитострикционного типа. В преобразователе (активном элементе колебательной системы) происходит преобразование электрической энергии в энергию упругих колебаний ультразвуковой частоты, и создается знакопеременная механическая сила;

– концентратор – пассивный элемент колебательной системы, который осуществляет трансформацию скоростей и обеспечивает согласование внешней нагрузки и активного внутреннего элемента, усилитель амплитуды ультразвуковых колебаний. Применение концентратора обеспечивает необходимую амплитуду колебаний рабочего органа (10 ... 70 мкм) на заданной рабочей частоте;

– рабочий орган (излучатель) – создает ультразвуковое поле в обрабатываемом объекте или непосредственно влияет на него;

– рабочая камера – цилиндрическая ванна с промежуточной средой, в которой находится сетчатая корзина с обрабатываемым продуктом.

Практически все созданные и используемые в настоящее время ультразвуковые технологические аппараты являются узкоспециализированными и требуют индивидуальной настройки и оптимизации режимов работы при изменении обрабатываемых сред, а также изменения требований по оптимальной интенсивности для реализации различных технологических процессов. По этой причине измерение ультразвуковой энергии является существенным для количественной оценки результатов, получаемых при использовании ультразвука в различных процессах, моделировании. Основной задачей, решаемой при интенсификации технологических процессов, является обеспечение такой интенсивности ультразвукового излучения, при которой эффективность будет максимальной при минимальных затратах энергии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технология рыбы и рыбных продуктов. Под ред. Ершова А. М. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 941 с.
2. Голубев В. Н., Кутина О. И. Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 408 с.
3. Постнов Г. М., Яковлев О. В. Особливості застосування обладнання для промислового соління риби // Актуальні проблеми харчової промисловості: Матер. Всеукр. наук.-техн. конф. – Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2013 – С. 99-100.
4. Postnov G., Deynichenko G., Chekanov M., Chervony V., Yakovlev O. Physicochemical basis for intensification salted fish using ultrasound // Recent Journal (Romania). –Vol. 14(2013). – No. 4 (40). – P. 307-310

## **ГРАНУЛЫ ХМЕЛЯ УКРАИНСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Проценко Л. В., Свирчевская О. В.**

Институт сельского хозяйства Полесья НААН Украины  
г. Житомир, Украина

Основными продуктами переработки хмеля, которые используют украинские производители пива, являются: гранулы тип 90, гранулы, обогащенные лупулином тип 45, изомеризованные гранулы, а также экстракты: этанольные, углекислотные, изомеризованные, редуцирующие, хмелевое масло и эмульсии эфирных масел [1, 2]. В Украине хмель, в основном, перерабатывают в гранулы тип 90, которые по биохимическим показателям практически не отличаются от натурального хмеля.

Цель исследований – определить качество гранул хмеля тип 90 украинского производства и на основе биохимических критериев установить их конкурентоспособность.

Использованы современные физико-химические методы определения качественных показателей гранул, специальные и общепринятые в хмелеводческой области, в частности: высокоэффективная жидкостная хроматография, газовая хроматография, спектрофотометрия и математико-статистический метод с использованием дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа для оценки достоверности полученных результатов исследований.

Нами проанализированы биохимические показатели гранул тип 90 ароматических и горьких сортов хмеля украинского и зарубежного производства по количеству и составу горьких веществ, эфирного масла, определена их пивоваренная оценка. Среди ароматической группы сортов заслуживают внимания гранулы хмеля Клон-18. Содержание альфа-кислот в гранулах данного сорта колеблется в пределах от 3,5% до 4,6%. Показатель соотношения бета и альфа кислот, который является коэффициентом ароматичности сортов хмеля, больше единицы и составляет 1,11-1,38. Гранулы хмеля сортов Клон 18 по биохимическим и технологическим показателям соответствуют характеристике гранул чешского сорта Жатецкий. Особенно высокие пивоваренные качества имеют гранулы, изготовленные из тонкоароматического сорта хмеля Славянка. Содержание горьких веществ в гранулах составляет в пределах 4,8-6,2%, среднее значение данного показателя – 5,1%. Гранулы данного сорта содержат значительное количество горьких веществ, в них наилучшее соотношение бета-кислот и альфа-кислот (1,3-1,8). Такая закономерность сохраняется в течение многих

лет и является сортовой особенностью. Данный сорт по составу горьких веществ и эфирного масла является уникальным. Нет информации об аналогичных сортах хмеля среди зарубежной селекции, которые имели бы подобную биохимическую характеристику. Подобными свойствами обладают гранулы хмеля сорта Национальный. Для данного сорта характерно наиболее высокое в тонкоароматической группе содержание альфа-кислот и достаточно устойчивый показатель соотношения между альфа и бета-кислотами. Содержание альфа-кислот в гранулах от 6,0 до 9,0%. Имеет чрезвычайно низкое содержание когумулона в составе альфа-кислот, что является сортовым признаком. Сочетание ароматических и горьких веществ в гранулах хмеля определяет высокие пивоваренные качества этой хмелепродукции. Большое внимание заслуживают наиболее распространенные гранулы хмеля високосмольного ароматического сорта Заграва. Содержание альфа кислот колеблется от 5,1-7,5%.

Из горьких сортов хмеля широкое использование получили гранулы сортов Альта, Полесский. Содержание альфа-кислот в гранулах, изготовленных из сорта хмеля Полесский, колеблется в пределах от 9,1% до 10,6%. Гранулы этого сорта по биохимическим характеристикам подобны гранулам зарубежного производства, изготовленным из английского сорта Нортерн Бретер. Гранулы, изготовленные из високосмольного горького сорта хмеля Альта, имеют среднее содержание альфа кислот – 12,7%. Эти гранулы являются аналогом немецкого сорта Магnum, который пользуется спросом у пивоваров Украины.

Установлено, что гранулы хмеля тип 90 ароматических и горьких сортов украинского производства по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям ДСТУ 707028: 2009 гранулы хмеля, Технические условия.

По своим характеристикам украинские хмелепродукты соответствуют мировым аналогам, а именно: гранулы хмеля сортов Клон 18 по биохимическим и технологическим показателям соответствуют характеристике гранул чешского сорта Жатецкий; гранулы, изготовленные из горького сорта Полесский, соответствуют гранулам английского сорта Нортерн Бревнер; а гранулы таких сортов, как Славянка и Заграва, по составу и качеству горьких веществ и эфирного масла значительно превышают мировые аналоги.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Інноваційний шлях розвитку хмелярства / [Савченко Ю. І., Ковальов В. Б., Приймачук Т. Ю. та ін.]; за ред. академіка НААН Ю. І. Савченка. – Житомир: «Рута», 2011. – 112 с.
2. Український хміль. Яка його якість? / [Р. Рудик, Л. Проценко, І.Пасічник та ін.]. – Аграрний тиждень. – 2012. – № 23 (235). – С. 13-14.

## **РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ БЫСТРОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ**

**Рубанка Е. В., Терлецкая В. А., Зинченко И. Н.**

Национальный университет пищевых технологий  
г. Киев, Украина

Ускорение социального и экономического развития нашего общества настоятельно требует преобразований в структуре и качестве питания человека и предусматривает включение в рацион питания продуктов, обогащенных витаминами и другими биологически активными веществами, рекомендованными к употреблению различными возрастными группами населения Украины. В связи с этим необходимо разработать и широко внедрять новые ресурсосберегающие технологии, создавать принципиально новые технологии получения физиологически полноценных продуктов [1, 2].

Богатейшим источником биологически активных веществ являются растения, такие как лекарственные, культивируемые, дикорастущие плоды и др., которые находят применение в производстве обогащенных продуктов [3]. Необходимо отметить, что создание сухих экстрактов на основе растительного сырья способствует увеличению биологически активных веществ в 5-10 раз. Поэтому разработка растительных экстрактов и использование их в качестве добавки в продуктах питания является актуальным на сегодняшний день.

Перед нами стояла задача создания пищевконцентратной продукции сладких блюд, как одних из наиболее распространенных продуктов питания, на основе комплекса растений, обладающих общеукрепляющими свойствами.

Выбор растений связан с химическим составом, их биологической совместимостью, органолептическими свойствами, ценой и доступностью. Так, для производства поликомпонентной смеси были использованы экстракты плодов шиповника, клюквы, рябины черноплодной, экстракт корня имбиря. В качестве основы для смеси использовали быстрорастворимый кофе, что связано не только с его медико-биологическими свойствами, но и с популярностью у большинства населения Украины. Полученная поликомпонентная смесь на основе кофе богата витаминами и минеральными веществами, имеет общеукрепляющие свойства.

На основе разработанной смеси с учетом органолептических показателей и химического состава конечного продукта был разработан

ряд продуктов сладких блюд, таких как кисели, муссы, желе с ароматом и вкусом кофе. Дозировка смеси составляла от 5 до 12%.

Созданные продукты имеют высокие органолептические показатели и пищевую ценность. Они богаты по содержанию фенольными веществами, такими как антоцианы, флавоноиды, дубильные вещества, содержат органические кислоты и кофеин. При анализе минерального состава обнаружено высокое содержание К – более 6% суточной нормы данного элемента, Na более 3,5%, Ca более 10%, Mg более 16%, Mn более 40%, Fe более 10% и Cu более 20%. Анализ витаминов показал высокое содержание витамина Р и В<sub>2</sub>. Так, их суточная потребность покрывает более 10%, немного меньше содержится аскорбиновой кислоты и витамина В<sub>6</sub>.

Исходя из вышеизложенного, сладкие блюда (кисели, муссы, желе) обогащены рядом водорастворимых биологически активных веществ использованных растений, они обладают общеукрепляющими свойствами и способствуют сопротивляемости организма человека к неблагоприятным факторам окружающей среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко С. Н. Производство плодово-ягодных экстрактов различных форм и функционального назначения / С. Н. Кравченко, С. С. Павлов, А. М. Попов // Пиво и напитки. – 2005. - № 4. – С. 38-42.
2. Домарецкий В. А. Производство концентратов, экстрактов и безалкогольных напитков. Справочник. – К.: «Урожай», 1990. — 246 с.
3. Пехтерева Н. Т. Функциональные напитки на основе растительного сырья / Н. Т. Пехтерева, Л. А. Догаева, В. Е. Понамарева // Пиво и напитки. – 2003. - № 2. – С. 66-67.

УДК 633.423:633.791:663.44

### **СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА – КСАНТОГУМОЛА В НОВЫХ УКРАИНСКИХ СОРТАХ ХМЕЛЯ**

**Рудык Р. И., Власенко А. С.**

Институт сельского хозяйства Полесья НААН Украины  
г. Житомир, Украина

Центральное место среди полифенолов хмеля занимает группа веществ, называемых пренилфлавоноидами [1, 2]. К настоящему времени в хмеле выделено более 20 пренилфлавоноидов. По данным Stevens et al., наибольшее значение имеет ксантогумол [2, 3], содержание которого составляет от 80 до 90% общего количества пренилфлавоноидов. Пренилфлавоноиды хмеля сегодня являются центром внимания медицинских исследований ученых Японии, США, Германии, Чехии и других

стран Западной Европы. По данным их исследований, в пренилфлавоноидах были выявлены значительные антиоксидантные, антивирусные, антимикробные, противовоспалительные и антиканцерогенные свойства [1-4]. При биосинтезе ксантогумол секретируется вместе с хмелевыми смолами и эфирными маслами в лупулиновых железках.

Цель исследований заключалась в изучении количества ксантогумола в шишках новых украинских сортов хмеля и исследовании взаимосвязей между накоплением альфа-кислот и ксантогумола во время формирования и созревания шишек.

Исследованы образцы шишек новых сортов хмеля с повышенным содержанием ксантогумола. Использованы современные физико-химические методы определения качественных показателей шишек: высокоэффективную жидкостную хроматографию для количественного определения ксантогумола, кондуктометрию для определения содержания альфа-кислот и математико-статистические с использованием дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа для оценки достоверности полученных результатов исследований.

Селекционерами института сельского хозяйства полесья выведены и зарегистрированы в реестре сортов растений Украины три новых сорта хмеля с повышенным содержанием ксантогумола: Руслан, Ксанта, Чаклун. Полученные данные за 2011-2014 гг. исследований показали, что среднее содержание ксантогумола в шишках хмеля сорта Чаклун колеблется от 0,86% от массы сухого вещества до 1,0%. Среднее значение ксантогумола в сорте Чаклун составляет 0,91% при содержании альфа-кислот 8,9%. Уровень ксантогумола в данный период в хмеле сорта Ксанта колеблется в пределах 0,91-1,05% от массы сухого вещества при содержании альфа-кислот в интервале от 8,1 до 10,4%. Максимум ксантогумола среди всех украинских сортов хмеля содержит сорт Руслан, в среднем 1,06% от массы сухого вещества при разбросе экспериментальных данных в диапазоне от 0,92 до 1,14% и содержании альфа-кислот в диапазоне от 8,8 до 10,2%. В этом отношении данный сорт и сорт Ксанта сопоставимы с лучшими мировыми сортами, например, с немецким сортом Таурус, чешским сортом Агнус или английским сортом Адмирал. Как видно из полученных данных, на протяжении четырех лет исследований все три сорта хмеля имели высокое и стабильное содержание ксантогумола, количество которого колеблется в пределах от 0,86 до 1,14%.

В результате исследований нами установлено, что количественное содержание ксантогумола в шишках сортов хмеля украинской селекции не зависит от групповой принадлежности сорта хмеля и их хи-

мического состава, а является сортовым признаком и может быть одним из биохимических критериев идентификации сорта.

Также нами была исследована взаимосвязь между накоплением альфа-кислот и ксантогумола в сортах хмеля украинской селекции во время формирования и созревания шишек. Зависимость накопления ксантогумола от количества альфа-кислот в хмеле сорта Руслан, выражается корреляционным уравнением:  $\hat{y}_x = 0,0296 x + 0,7604$ . Коэффициент корреляции ( $r = 0,93$ ) показывает, что между накоплением ксантогумола и альфа-кислот существует сильная связь. Коэффициент детерминации  $R$  показывает, что 86,25% колебаний показателей накопления ксантогумола хмеля связано с накоплением альфа-кислот, а остальные 13,75% – с другими факторами влияния, которые в данном случае не были учтены (температурный режим, количество осадков в период вегетации, пораженность вредителями и болезнями).

Содержание ксантогумола в шишках хмеля зависит от селекционного сорта, является сортовым признаком, генетически закрепленным в каждом сорте, и может быть одним из биохимических критериев идентификации сорта. Максимальное количество ксантогумола содержится в сортах хмеля украинской селекции Руслан и Ксанта – 1,14 и 1,05% соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ляшенко М. І. Лікувальний потенціал хмелю і пива / М. І. Ляшенко, М. Г. Михайлов // Агропромислове виробництво Полісся. – 2010. – №1 – С. 50-54.
2. Stevens J.F., Page J. E. Xanthohumol and related prenylflavonoids from hops and beer: to your good health! // *Phytochemistry*. 2004. V. 65. Pp. 1317-1330.
3. Stevens J. F. Chemistry and biology of hop flavonoids. / J. F. Stevens, C. L. Miranda, D. R. Buhler // *Journal American Society Brewing Chemists*. – 1998. – 56. – p. 136-145..
4. Miranda C.L. et. Al.: Antioxidant and prooxidant action of prenylated and nonprenylated chalcones and flavanones in vitro. *J. Agric. Food Chem.* 48, 2000, s. 3876.

УДК 636.02

### КАЧЕСТВО МАСЛИЧНОГО ЛЬНА БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ Рукшан Л. В.<sup>1</sup>, Маслинская М. Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – РУП «Институт льна»  
г. Орша, Республика Беларусь

Одной из основных масличных культур в Беларуси в настоящее время является масличный лен, в семенах которого содержится

35...45% жира и 18...25% белка [1-3]. Повышение эффективности использования, увеличение производства маслосемян льна белорусской селекции, улучшение качества готовой продукции в значительной мере зависит от его технологических свойств.

Анализ литературных данных показал, что селекционеры Республики Беларусь создали новые высокоурожайные и стрессоустойчивые сорта рапса, созданы новые сорта льна, отличающиеся большим содержанием масла, технологические свойства которых практически не изучены [1-4].

В связи с повышенным интересом практиков различных отраслей к семенам льна из-за повышенного содержания в них растительных жиров актуально изучение их технологических свойств. Однако в литературе мало данных о технологических свойствах семян льна белорусской селекции. Поэтому исследования в этом направлении актуальны.

Исходя из изложенного выше, целью данной работы является исследование технологических свойств семян льна белорусской селекции. Для достижения цели выдвинуты следующие задачи: изучение технологических свойств семян; изучение химических свойств семян; исследование процесса прессования; выявление влияния сорта на технологические свойства льна.

Объекты исследований – образцы семян льна белорусской селекции урожая 2013-2014 гг., выращенных на сортоучастках РУП «Институт льна» (г. Орша). В работе приводятся сравнительные данные по идентичным сортам льна масличного урожая 2012 г.

При оценке качества семян льна определяли показатели, оценивающие органолептические, физические, физико-химические и химические свойства по стандартным методикам [5].

Выявлено, что семена всех исследуемых сортов свежие, имели свойственный культуре коричневый цвет (с оттенками), запах и вкус. Поверхность семян блестящая.

Значения скажистости и площади внешней поверхности свидетельствовали о том, что при сушке и хранении льна исследуемых сортов можно использовать существующее оборудование, емкости и самотечный транспорт.

Все исследуемые образцы льна удовлетворяли требованиям действующих РДУ и являлись безопасными для здоровья человека и животных. Замечено, что сорт не оказал влияния на значения этих показателей.

Согласно ГОСТ 10583-76, все исследуемые образцы льна можно разделить по чистоте и отнести к состоянию семян «чистое». В связи с тем, что исследуемые образцы являлись сортовыми, то содержание

сорной примеси было незначительным (максимальное значение равно 0,2%). Содержание маслячной примеси в семенах льна было также незначительным. Предел вариации содержания маслячной примеси всех исследуемых сортов льна равен  $0,43 \pm 0,29\%$ . Наибольшее значение этого показателя имел сорт Опус (0,72%), а наименьшее – Фокус (0,14%). Однако показатели семенных свойств исследуемых семян льна были несколько ниже рекомендуемых значений, что, вероятно, связано с низкими значениями влажности. Зерно при подготовке к хранению несколько пересушили. Предел вариации энергии прорастания был равен  $57 \pm 17\%$ , а всхожести –  $79 \pm 1\%$ . Несмотря на низкие показатели энергии прорастания и всхожести, все образцы льна могут быть использованы при производстве масла.

Замечено, что все исследуемые образцы независимо от сорта были сухими (ГОСТ 10582-76). Наибольшей влажностью обладал лен сорт Фокус (9,5%), а наименьшее – сорт Опус (8,7%). Предел вариации влажности –  $9,1 \pm 0,4\%$ .

Значения влажности, кислотности и кислотного числа у исследуемых образцов льна свидетельствовали о свежести семян (таблица 1).

Таблица 1 – Влажность, кислотность и кислотное число семян льна

Сорт	Показатели					
	влажность, %		кислотность, град.		кислотное число, мл КОН	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Фокус	-	9,5	-	2,8	-	3,1
Опус	9,7	8,7	7,0	2,8	6,5	3,8
Салют	9,3	8,9	6,2	2,5	4,6	3,3
Илим	8,5	8,9	4,0	3,0	3,8	3,8
Предел вариации	$9,1 \pm 0,6$	$9,1 \pm 0,4$	$5,5 \pm 1,5$	$2,8 \pm 0,2$	$5,2 \pm 1,3$	$3,4 \pm 0,5$

Определение линейных размеров семян льна позволит правильно определить номера сит, необходимых для очистки семян от примесей, а также для возможного разделения на фракции (если в этом будет необходимость).

Анализ полученных данных по ширине семян льна показал, что пределы вариации ширины семян льна сорта Фокус составляли  $2,45 \pm 0,25$  мм, Опус –  $2,5 \pm 0,25$ , Брестский –  $2,35 \pm 0,25$ , Салют –  $2,45 \pm 0,35$ , сорта Илим –  $2,55 \pm 0,15$  мм.

Пределы вариации длины семян льна сорта Фокус составили  $4,95 \pm 0,35$  мм, Опус –  $4,35 \pm 0,25$ , Брестский –  $4,65 \pm 0,35$ , Салют –  $4,7 \pm 0,3$ , Илим –  $4,85 \pm 0,25$  мм.

Пределы вариации толщины семян льна сорта Фокус составляли  $0,85 \pm 0,45$  мм, Опус –  $0,7 \pm 0,3$ , Брестский –  $0,65 \pm 0,25$ , Салют –  $0,75 \pm 0,25$ , сорта Илим –  $0,75 \pm 0,25$  мм.

Итак, семена льна сортов Опус и Илим несколько больше по ширине, чем семена сортов Фокус, Брестский и Салют. Семена льна сортов Фокус и Илим несколько больше по длине, чем семена сортов Опус, Брестский и Салют. Семена льна сортов Фокус, Салют и Илим несколько больше по толщине, чем семена сортов Опус, Брестский и Салют. Это следует учитывать при подборе сит при очистке и фракционировании семян льна масличного разных сортов.

Отмечено, что на натуру оказал влияние сорт льна. Предел вариации натуры исследуемых сортов льна был равен  $629 \pm 38$  г/л.

Замечено, чем выше масса 1000 семян, тем выше плотность семян и объем. Наибольшему значению массы 1000 семян соответствует наибольшее значение плотности и объема. Так, значение объема семян льна сорта Брестский было максимальным ( $6,1 \text{ мм}^3$ ), а у льна сорта Опус – наименьшее ( $4,21 \text{ мм}^3$ ). При этом отмечено, что объем всех исследуемых сортов льна варьировал значительно ( $5,16 \pm 0,94 \text{ мм}^3$ ). Плотность всех исследуемых сортов льна варьировала незначительно ( $1,12 \pm 0,02 \text{ кг/см}^3$ ). Наибольшие значения этого показателя имел сорт Брестский ( $1,14 \text{ кг/см}^3$ ), а наименьшее – Опус.

Сравнительный анализ показал, что натуральная масса 1000 семян и объем семян исследуемых сортов масличного льна урожая 2013 г. в среднем в 1,2 раза меньше, чем у льна урожая 2012 г., плотность – в 1,14 раза. Это следует учитывать при размещении семян льна масличного разных сортов на хранение.

В таблице 2 представлен химический состав семян льна.

Таблица 2 – Химический состав исследуемых сортов льна масличного

Сорт	Зольность, %	Зола, не растворимая в HCl, %	Жир, %	Белок, %	Углеводы, %		Клетчатка, %
					сахар	крахмал	
Фокус	4,05	0,18	43,60	19,58	1,29	2,64	4,12
Опус	3,98	0,18	38,89	21,00	1,26	2,39	4,09
Салют	3,82	0,16	38,43	23,19	1,14	2,53	5,07
Брестский	4,01	0,18	42,01	19,75	0,94	2,49	4,58
Илим	3,97	0,15	39,86	21,70	1,19	2,50	5,02
Предел вариации	$3,94 \pm$	0,16	$42,84 \pm 2,$	$21,47 \pm$	$1,12 \pm$	$2,52 \pm$	$4,58 \pm$
	0,11	$\pm 0,02$	02	1,72	0,17	0,12	0,49

Видно, что значительная вариация имеется по содержанию жира и белка. Наибольшее содержание жира отмечается у семян льна сортов Фокус, Брестский. Поэтому данные сорта рекомендуется использовать для получения масла, а остальные образцы с меньшим содержанием масла и большим содержанием белка целесообразно использовать на кормовые цели. Следует отметить также, что по зольности, количеству золы, нерастворимой в соляной кислоте, и содержанию

клетчатки все исследуемые сорта льна можно успешно использовать при производстве масла и в кормопроизводстве.

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что сортовые особенности оказывают влияние на значения всех исследуемых показателей качества семян масличного льна белорусской селекции.

Анализ экспериментальных данных показал следующее:

– сортовые особенности влияют на показатели, характеризующие физические, физико-химические и химические свойства семян масличного льна;

– наилучшими сортами льна масличного для производства масла являются сорта Фокус и Брестский;

– наилучшими сортами льна масличного для кормопроизводства являются сорта Салют и Илим.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Современное состояние селекции льна масличного (*Linum usitatissimum* L.) / И. А. Голуб, Е. Л. Андроник, Л. М. Полонецкая, М. Е. Маслинская // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 1. – С. 71-73.
2. Все про лен / Аграрное решение. – 2010. – №8. – С. 37-39.
3. Краснова Д. Использование маслосемян льна и продуктов его переработки/ Аграрная тема. – 2011. – №8. – С. 50-51.
4. Сравнительная характеристика перспективных сортов льна масличного селекции РУП «Институт льна» [Электронный ресурс] / А. А. Снопов // VI международная конференция молодых ученых и специалистов / ВНИИМК, 2011. – С. 294-298.
5. Казаков Е. Д. Методы оценки качества зерна. – М.: Агропромиздат, 1987. – 215 с.

УДК 636.00

### АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ОТРУБЕЙ

**Рукшан Л. В., Смешков В. В.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь

При производстве комбикормов, БВМД и премиксов используются отруби. При определении питательности кормовых продуктов разрешается использовать данные по химическому составу, приведенные в «Классификаторе» [1].

Известно, что в составе отрубей содержится протеин. Однако в литературе отсутствуют данные об аминокислотном составе отрубей, поставляемых на комбикормовые заводы. Поэтому нами оценивалось качество пшеничных и ржаных отрубей по аминокислотному составу.

Для исследования отобрано по 5 образцов пшеничных и ржаных отрубей, полученных на мукомольных заводах Беларуси (гг. Минск,

Лида, Пинск, Климовичи, Брест, Брест). При оценке аминокислотного состава отрубей использовались стандартные методы и методики.

Аминокислотный состав исследуемых образцов пшеничных отрубей представлен в таблице.

Таблица – Содержание аминокислот в отрубях (в процентах к общему белку)

Аминокислота	Номер образца				
	1	2	3	4	5
Пшеничные отруби					
Аргинин	0,82	0,78	0,79	0,66	0,8
Валин	0,77	0,78	0,74	0,7	0,68
Лизин	0,47	0,52	0,54	0,56	0,58
Метионин	0,12	0,14	0,15	0,15	0,15
Триптофан	0,19	0,18	0,18	0,17	0,2
Треонин	0,27	0,33	0,28	0,29	0,27
Фенилаланин	0,55	0,59	0,62	0,55	0,54
Лейцин	0,82	0,84	0,93	0,91	0,89
Изолейцин	0,44	0,47	0,45	0,48	0,51
Ржаные отруби					
Аргинин	0,64	0,58	0,59	0,61	0,64
Валин	0,31	0,32	0,34	0,33	0,33
Лизин	0,49	0,47	0,48	0,5	0,49
Метионин	0,14	0,16	0,15	0,14	0,15
Триптофан	0,08	0,1	0,11	0,11	0,09
Треонин	0,57	0,58	0,59	0,58	0,56
Фенилаланин	0,49	0,51	0,48	0,47	0,46
Лейцин	0,79	0,85	0,82	0,84	0,83
Изолейцин	0,31	0,32	0,33	0,3	0,29

Замечено, что изменение аминокислотного состава исследуемых образцов пшеничных и ржаных отрубей было в следующих пределах: аргинин – 0,60-0,80%; валин – в отрубях пшеничных 0,70-0,80, а в отрубях ржаных 0,30-0,35; лизин – 0,47-0,60; метионин – 0,12-0,15; триптофан – в отрубях ржаных 0,09-0,11, в отрубях пшеничных составляет 0,17-0,19; треонин – 0,27-0,23 в отрубях пшеничных и 0,56-0,59 в отрубях ржаных; фенилаланин– 0,46-0,50; лейцин – 0,80-0,90; изолейцин – в отрубях ржаных 0,30, а в отрубях пшеничных 0,45-0,50%.

Отмечено, что аминокислотный состав пшеничных отрубей значительно зависел от их производителя, а ржаных отрубей – в меньшей степени. При дальнейших исследованиях было установлено влияние на это гранулометрического состава нативных отрубей [2].

Установлено, что для получения качественных комбикормов, БВМД и премиксов целесообразно проводить предварительную доработку отрубей (измельчение, просеивание, сушку) и добиваться, чтобы

кривая гранулометрического состава отрубей приближалась к кривой нормального распределения с максимумом в области, соответствующей размерам частиц других вносимых в кормовой продукт добавок; учитывать при оценке кормовой ценности аминокислотный состав отрубей.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Республики Беларусь. – Мн.: ПЧУП «Бизнесофсет», 2010. – 192 с.
- 2 Смешков В. В., Рукшан Л. В. Сравнительная характеристика отрубей, используемых при производстве премиксов // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов IX междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, Могилев, 24-25 апреля 2014 г. / УО «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А. В. Акулич (отв. ред.) [и др.] – Могилев, 2014. Ч. 1. – 262 с.

УДК 664.661:664.762(476)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПРОВАРЕННОГО И ОБРАБОТАННОГО СВЧ-НАГРЕВОМ ПШЕНА**

**Русина И. М., Макарович А. Ф.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Предыдущие наши исследования показали, что перспективно разрабатывать композитные смеси, включающие муку из пшена для обогащения хлебобулочных и кондитерских изделий [1], а с целью повышения технологических свойств продукции важно подобрать оптимальные условия тестоведения.

В этой связи, сравнительная оценка показателей качества композитных смесей, полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшена, которое было предварительно проварено или обработано СВЧ-нагревом, явилась целью наших исследований.

Частичный гидролиз органических соединений муки в условиях термических воздействий будет стимулировать возникновение новых межмолекулярных связей белков и образование комплексов их с жирами и липидами, что может оказать влияние на качество изделий.

В ходе работы в одной опытной группе пшено ошпаривали и проваривали в течение 1-5 минут с последующей сушкой. Крупу вто-

рой опытной группы нагревали в СВЧ-печи при рабочей частоте 2450 МГц и мощностью 1150 Вт в течение 20-60 с.

Обработанную пшеничную крупу размалывали с последующим просеиванием и полученную муку использовали для составления композитных смесей в соотношениях 10 и 15% к массе пшеничной муки высшего сорта. Результаты оценки показателей качества образцов сравнивали с таковыми для необработанной крупы.

Исследования показали, что при предварительном ошпаривании и варке крупы в течение 1 мин массовая доля сырой клейковины композитных смесей практически не изменялась, упругость улучшилась по значению ИДК до  $57,7 \pm 0,3$  и  $63,0 \pm 0,3$  Ед для концентраций пшеничной муки в смеси 10 и 15% соответственно, гидратационная способность и растяжимость были на уровне контрольного варианта. Дальнейшая варка крупы привела к снижению показателей качества смесей.

Массовая доля сырой клейковины композитных смесей после нагрева пшеницы в поле СВЧ уменьшалась менее значительно (на  $0,14-1,1\%$ ), чем после варки крупы. Наблюдалось некоторое укрепление клейковинного комплекса при нагреве в течение 20 с, однако при более длительном нагреве в течение 60 с показатель упругости составил  $86,5 \pm 0,2$  и  $89,6 \pm 0,3$  Ед для образцов с концентрацией пшеничной муки 10 и 15% соответственно. Гидратационная способность слегка снижалась по мере повышения времени обработки пшеницы с  $194,0 \pm 0,9$  до  $186,4 \pm 1,1\%$  для концентрации в композитной смеси пшеничной муки 10% и с  $189,6 \pm 0,6$  до  $176,0 \pm 1,0\%$  для вариантов с концентрацией муки из пшеницы 15%.

Сравнительная характеристика показателей качества обеих опытных групп показала, что после СВЧ обработки крупы готовые изделия имели лучшие качественные характеристики. Кислотность образцов, включающих муку из проваренного пшеницы, была незначительно ниже контрольных вариантов, а влажность выше. После ошпаривания пшеницы и его варки в течение 1 минуты пористость пшеничного хлеба повышалась на 2,7%, улучшались показатели формоустойчивости. Дальнейшая тепловая обработка привела к снижению показателя пористости до  $56,1 \pm 0,5\%$ .

Влажность и кислотность изделий, второй опытной группы незначительно снижались по отношению к контрольным вариантам, значение пористости при нагреве в течение 20 с повышалось до  $71,6 \pm 0,4\%$ , однако при более длительном нагреве снижалось. Однако эти изменения были менее значительные по сравнению с образцами, пшеницу в которых было предварительно проварено 2-5 минут.

Таким образом, предварительная варка и СВЧ-нагрев крупы пшена в зависимости от времени воздействия могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на качество композитных смесей и готовых изделий. Наилучшие показатели качества имели образцы, включающие муку из пшена, предварительно нагретого в поле СВЧ в течение 20 с при заданной мощности и рабочей частоте.

#### ЛИТЕРАТУРА

Русина И. М., Макарович А. Ф., Троцкая Т. П., Чекан К. Ю. О перспективах использования муки из пшена при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Журнал «Пищевая промышленность: наука и технологии» Мн. Под ред. З. В. Ловкиса. № 2, 2014 – С. 39-45.

УДК: 644

### **ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СУХОГО ПОРЕ ИЗ КАРТОФЕЛЯ И ТОПИНАМБУРА**

**Садовский А. А., Арнаут С. А., Литвинчук А. А.**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по продовольствию»  
г. Минск, Республика Беларусь

В последнее время промышленная переработка картофеля и топинамбура приобретает все большее значение в обеспечении продовольствием населения. При разработке ресурсосберегающих технологий и оборудования для производства сухого поро из картофеля и топинамбура необходимо учитывать физико-механические свойства данного вида сырья как по отдельности, так и в смеси.

Цель работы – исследование физико-механических свойств сухого поро из картофеля и топинамбура для определения рациональных параметров оборудования при производстве данного вида продукции.

Объект исследований – сухое картофельное поро, произведенное по ТУ РБ 100377784.002-2000, изготовленное в виде хлопьев и порошка, порошок топинамбура с массовой долей влаги не более 12%, а также смесь сухого поро из картофеля и топинамбура в различных соотношениях.

Угол естественного откоса определялся по углу, образуемому линией естественного откоса исследуемых продуктов с горизонтальной плоскостью [1]. Насыпная плотность определялась путем взвешивания в измерительном стакане объемом 150 мл. Угол и коэффициент внешнего трения определялся по стандартной методике для определения физико-механических свойств сыпучих материалов.

Адгезия сухого порока определяется по величине отрывающей силы  $F_{отр}$ , которую необходимо приложить к частице для того, чтобы оторвать частицу материала от поверхности. Значение отрывающей силы  $F_{отр}$  определяется по углу наклона поверхности, при котором частица начинает двигаться, по формуле:

$$F_{отр} = V \cdot \rho_n \cdot g \cdot \sin \gamma$$

где  $V$  – объем продукта, м<sup>3</sup>;

$\rho_n$  – насыпная плотность, кг/м<sup>3</sup>;

$\gamma$  – угол естественного откоса, °;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Результаты исследований физико-механических свойств сухого порока из картофеля и топинамбура представлены в таблице.

Таблица – Физико-механические свойства сухого порока из картофеля и топинамбура

Объект исследований	Насыпная плотность, $\rho_n$ , кг/м <sup>3</sup>	Угол естественного откоса, °	Коэффициент внешнего трения, $f$ , °	Отрывающая сила, $F_{отр}$ , Н
Смесь порока топинамбура и хлопьев картофельных измельченных	640,8	24,5–29,5	30–32	0,44
Хлопья картофельные	305,4	25–30	23–25	0,19
Хлопья картофельные измельченные	653,3	23–32	28	0,41
Порошок топинамбура	536,5	28,5–40,5	30	0,45

Полученные экспериментальные данные необходимо учитывать для расчета предельных углов наклона конвейеров, стенок бункеров, гравитационных спусков при конструировании лотков, загрузочных устройств, желобов и выпускных конических частей бункеров, что позволит определить рациональные конструкционные параметры ресурсосберегающего оборудования, снизить потери ингредиентов при транспортировке и переработке.

#### ЛИТЕРАТУРА

Макаров Ю. И. Аппараты для смешения сыпучих материалов / Ю. И. Макаров. – М.: Машиностроение, 1973. – 216 с.

## **РАСТИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Тедтова В. В., Пожидаева О. Ю.**

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт»  
(Государственный технологический университет)

г. Владикавказ, Российская Федерация

Качество питания прежде всего связано со свойствами сырья, входящего в состав продуктов. Радикальное изменение качества перерабатываемого сырья вызывает необходимость пересмотра и совершенствования традиционных способов производства продуктов для достижения высокого качества, пищевой и биологической ценности [1].

Особенную популярность приобрели добавки растительного происхождения, а именно зерновые и зернобобовые культуры. Они являются ценными обогатителями химического состава мяса, восполняя недостающие вещества в продуктах мясного происхождения. Однако научное обоснование применения комплекса добавок на основе зерновых и зернобобовых культур для достижения технологически и профилактических целей в пищевых, в частности мясных системах, изучена еще недостаточно [2].

В связи с этим весьма актуальна проблема создания комплекса добавок растительного происхождения на основе зернового сырья с совокупностью функционально-технологических свойств, регулирующих качество мясного сырья для расширения области его применения, обогащения физиологически активными веществами, а также для расширения ассортимента мясных изделий [1].

Для достижения поставленной цели предусматривалось: определение влияния компонентов на физико-химические и биохимические свойства мясного фарша для мучных блюд; разработка технологической схемы и рецептуры; проведение сравнительной оценки потребительских свойств блюд, приготовленных с использованием овсяных хлопьев (ОвХ) и муки нутовой (НМ), в рецептуре вторых мясных блюд.

В ходе эксперимента по разработке технологии и рецептур рубленых изделий из мяса с добавками были исследованы опытные образцы со следующей концентрацией: 1 опытный образец – мясо частично заменено на ОвХ и НМ в дозе 1% от массы говядины каждой добавки; 2 опытный образец – мясо частично заменено на ОвХ и НМ в дозе 2% каждой добавки; 3 опытный образец – с добавлением ОвХ в количестве 2% и 3% НМ от массы мяса; 4 опытный образец – с добав-

лением ОвХ в количестве 2% от массы муки в тесто для пельменей и 2% НМ в фарш. Контрольным образцом служила рецептура пельменей «Мясные» из мяса говядины и баранины.

Было установлено, что содержание белка в опытных образцах незначительно повышалось по сравнению с контрольным образцом. Содержание жира в опытных образцах № 1-4 снижается также незначительно относительно контрольного на 1,5%, 1,8, 2,1 и 1,6% соответственно, т.к. содержание жира в баранине больше, чем в мясе курицы.

По результатам исследований по определению влажности опытных образцов выявлено, что у образца № 1 показатель влажности уменьшился по сравнению с контролем. А у образца № 4 показатель содержания влаги увеличился относительно контрольного образца на 3%.

Данные дегустационной оценки мучного блюда с добавками овсяных хлопьев и нутовой муки свидетельствуют о том, что опытные образцы №2-4 получили наиболее высокие дегустационные баллы 8,1-8,2 соответственно.

По общей сумме баллов опытные образцы мучного блюда пельмени «Мясные» отварные, в рецептуре которых использовались добавки в дозе 2% от массы мяса (говядины), с заменой в рецептуре мяса баранины на мясо птицы, лишь с той разницей, что овсяные хлопья в первом случае добавляли в фарш, а во втором – в тесто, не уступали контрольному образцу, приготовленному по традиционной технологии, а по сочности даже превосходили.

Результаты проведенных исследований позволили разработать рецептуры новых видов фарша для пельменей с измененными технологическими и функциональными свойствами при замене баранины на диетическое мясо птицы, а также от замены в дозе 2% от массы говядины более дешевыми добавками растительного происхождения (овсяных хлопьев и нутовой муки). Данные исследований и введение указанных добавок в оговоренном количестве подтверждены экономическими расчетами, являются целесообразными и рекомендованы к внедрению в производство.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бадретдинов, И. Г. Разработка технологий комбинированных мясных изделий с использованием продуктов переработки пшеницы: учебник/ И. Г. Бадретдинов. – М. – 1991. – 96 с.
2. Борисенко, Л. А. Новые виды мясорастительных полуфабрикатов на основе зерновых культур / Л. А. Борисенко, [и др.]/Пищевая промышленность. – 2009. - №10. – С. 16-17.

## **АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ЧЕСНОКА**

**Терешкин О. Г., Горелков Д. В., Афукова Н. О., Мельник К. Г.**

Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

Для решения поставленной задачи – интенсификации и механизации процесса очистки чеснока и разработки оборудования для его реализации – первоочередным этапом является проведение ряда исследований, связанных с технологическими операциями разработанного нами способа очистки. Процесс очистки чеснока является первым и весомым звеном в производстве высококачественной и безопасной продукции, поскольку именно на этапах отделения наружного покрова от основной части закладываются дальнейшие основы ее органолептических, микробиологических и питательных характеристик. Для исследования технологических этапов очистки чеснока мы разработали установку для реализации инновационного способа.

Предложенная установка очистки чеснока (УОЧ) работает по следующему принципу. Подача чеснока в соответствии с требованиями и возможностями предприятия. Так, это может быть подача погрузчиком непосредственно в камеру подачи, где происходит его подсушивание для улучшения качества очистки в дальнейшем, подача конвейерной лентой из бункера временного хранения.

Сушка происходит благодаря потоку горячего воздуха, подаваемому снизу по всей плоскости камеры. Для этого транспортирующая лента выполнена в виде сетки, чтобы воздух свободно попадал в камеру, непосредственно обтекая головки чеснока. Температура воздуха зависит от влажности чеснока, который необходимо очистить, и дальнейшей переработки готового продукта.

После подсушивания чеснок очищается от корней и измельчается на зубки. Данный процесс является достаточно важным и сложным. Так как головки чеснока обычно несколько отличаются, то есть необходимость подбора оптимальной высоты среза корешков для обеспечения минимальных потерь продукта. Перед попаданием в камеру для очистки зубков головки чеснока проходят предварительную очистку от верхнего пленочного слоя прокатом луковиц по плотной поверхности валиков, где частично распадаются на отдельные зубки. После предварительной очистки чеснок попадает в камеры полного отделения от шелухи. Очистка происходит за счет колебательных движений

камеры в вертикальном положении. Во время ударов о стенки покров трескается и отпадает за счет возникновения сил трения между зубками. Конструкция камеры делится на секции, которые расположены в ступенчатом порядке, где в каждой из них очищается определенная порция чеснока. В камеру вертикально вверх подается поток воздуха для удаления отработанной шелухи, который препятствует зубчикам неочищенного чеснока напрямую контактировать со стенками камеры, обеспечивает более быстрое и качественное очищение.

Применение предложенной установки для очистки чеснока по сравнению с известными конструкциями позволит:

- совместить в одной машине две технологические операции: отделение шелухи от зубков чеснока и удаление его из камеры;
- улучшить качество обработанного чеснока;
- исключить ручную доочистку и сортировку после окончания обработки чеснока;
- повысить производительность труда;
- уменьшить стоимость обработки единицы продукции;
- уменьшить стоимость сушеной, засоленной или законсервированной сельскохозяйственной продукции;
- улучшить условия труда оператора при переработке чеснока, за счет отсутствия непосредственного контакта с обрабатываемым сырьем при выполнении отдельных технологических операций;
- обеспечить безопасность при производстве продукции, способствуя более рациональному использованию ресурсов и сокращению потерь.

Возможность варьирования производительности установки расширяет возможности ее использования на предприятиях с разной производительностью, что делает разработанную установку конкурентоспособной на рынке оборудования.

УДК 664.8

## **РАЗРАБОТКА СОКОСодержащей ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БОЯРЫШНИКА**

**Тимофеева В. Н., Саманкова Н. В.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь

В последнее время особое внимание уделяется изучению возможности обогащения продуктов питания комплексом биологически

активных веществ и созданию новых продуктов питания на основе натурального сырья, удовлетворяющего физиологическим потребностям человека. Это связано с ухудшением рациона питания населения, что приводит к нарушению обмена веществ, общей утомляемости и сопротивляемости организма различным заболеваниям.

Соковая продукция – сегодня самая популярная и востребованная среди населения Республики Беларусь. Ведущим направлением в совершенствовании ассортимента и рецептур сокосодержащей продукции является использование натурального растительного сырья для ее производства, обладающего общеукрепляющими и профилактическими свойствами.

К одному из перспективных видов натурального сырья, используемого для обогащения сокосодержащей продукции, относят боярышник. Плоды боярышника богаты полифенольными веществами, в том числе антоцианами, витамином С, также в нем содержится большое количество пектиновых веществ (до 2-6% на сырое вещество). Известно, что боярышник эффективен при заболеваниях сердечно-сосудистой и центральной нервной системы [1, 2, 3].

Пюре боярышника в составе сокосодержащей продукции может играть роль недостающих биологически активных веществ и тем самым вносить существенный вклад в обеспечение соответствия химического состава пищевых рационов физиологическим потребностям организма, снижать риск развития заболеваний.

Целью работы являлась разработка сокосодержащей продукции с использованием боярышника.

В результате исследований было установлено, что использовать боярышник в качестве самостоятельного компонента при производстве сокосодержащей продукции невозможно из-за его специфического вкуса. Таким образом, были предложены рецептуры нектаров и сокосодержащих напитков с использованием пюре боярышника, яблочного сока, клюквенного и черносмородинового пюре. Также в состав продукции были введены сахар, вода, кислота лимонная.

Для определения органолептических показателей полученных нектаров и напитков была проведена экспертная оценка, включающая в себя следующие виды работ: формирование групп экспертов, опрос экспертов, обработку полученных результатов и их анализ.

Экспертами проведено ранжирование образцов по органолептическим свойствам, выполнена математическая обработка полученных данных, которая позволила наиболее точно выявить образцы с наилучшими показателями и убедиться в достоверности органолептической оценки.

В результате исследований были выбраны рецептуры нектаров: клюквенно-боярышничкового, яблочно-боярышничкового и сокосодержащего напитка из черной смородины и боярышника.

На основании органолептической оценки установлено, что исследуемые образцы имеют привлекательный внешний вид, приятный запах, свойственный входящим компонентам и гармоничный вкус. Разработанная сокосодержащая продукция по органолептическим показателям соответствует СТБ 1449 и СТБ 965.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шапиро, Д. К. Дикорастущие плоды и ягоды / Д. К. Шапиро, Н. И. Манчиводо. – Минск: Ураджай, 1988. – 128 с.
2. Товароведная характеристика плодов боярышника и продуктов их переработки: диссертация ... кандидата технических наук: 05.18.15 / Третьякова Юлия Владимировна: Кемер. технол. ин-т пищевой пром.- Кемерово, 2009. –157 с.
3. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие для вузов / Н. Э. Цапалова, М. Д. Губина, О. В. Голуб, В. М. Позняковский; под общ. ред. Позняковского В. М. - 3-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. - 216 с.

УДК 664.8

### **СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЕРЦЕ И МОРКОВИ ПРИ РАЗНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ХРАНЕНИЯ**

**Третьякова О. М., Трусило А. И.**

УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Аскорбиновая кислота играет в организме человека фундаментальную биохимическую и физиологическую роль. Она необходима для нормального развития соединительной ткани, процессов регенерации и заживления, устойчивости к различным видам стресса, обеспечения нормального иммунологического статуса организма и поддержания процессов кроветворения. Аскорбиновая кислота - необходимый участник в процессах обезвреживания и выведения из организма токсичных продуктов обмена, чужеродных веществ, лекарств и ядов [1].

Витамин С способствует росту и здоровому развитию клеток, улучшает усвоение кальция [2]. Также данный витамин – один из основных элементов нашей антиоксидантной системы. Антиоксиданты помогают организму справиться со свободными радикалами [3].

На содержание витамина С в пищевых продуктах значительно влияют длительность и способы хранения продуктов, их кулинарная обработка. Витамин С хорошо растворим в воде; он самый нестойкий

из витаминов, легко окисляется, особенно при высокой температуре и в присутствии металлов (главным образом меди). Разогревание и длительное хранение пищи ведут к увеличению потери. При поджаривании продуктов он разрушается незначительно. При квашении продуктов витамин С сохраняется. После оттаивания свежемороженых плодов и овощей витамин С становится нестойким, поэтому размороженные продукты надо быстро употреблять в пищу [4].

Целью данного исследования являлось выявление количественного содержания аскорбиновой кислоты в перце и моркови спустя месяц хранения при разной температуре.

Количественное определение витамина С проводили по методу Тилманса [5]. Эксперимент проводили в трехкратной повторности.

Для исследования использовали такие овощи, как перец и морковь, которые в течение 24 часов были выдержаны при +5°C (холодильная камера) и -18°C (морозильная камера), а также была взята смесь из замороженных продуктов, которая подвергалась шоковой заморозке при -30°C.

В ходе проведенных исследований было установлено, что содержание витамина С в перце при +5°C оказалось в 1,3 раза больше, чем при -18°C и в 1,6 раз больше, чем при -30°C.

Соответственно в моркови наблюдалась похожая тенденция и при +5°C содержание витамина С было в 1,3 раза больше, чем при -18°C и в 2,5 раза больше по сравнению с -30°C.

Спустя месяц были проведены аналогичные измерения и было выявлено, что содержание витамина С в перце при +5°C в 2,7 раз сохраняется больше, чем при -18°C и в 16 раз больше по сравнению с -30°C. Произошло резкое снижение содержания аскорбиновой кислоты при хранении перца при -30°C.

В моркови же сохранилась похожая тенденция как и месяц назад, витамина С было в 1,6 раза больше, чем при -18°C и в 2 раза больше по сравнению с -30°C.

При сравнении исходных результатов и полученных через месяц, было определено, что спустя месяц хранения овощей в холодильнике при +5°C практически не изменилось содержание аскорбиновой кислоты, при -18°C уменьшилось в 2 раза, а при -30°C – в перце в 10 раз, а у моркови осталось без изменений.

В промышленном производстве овощи замораживают «быстрой заморозкой» при температуре от -30 до -120 градусов. Такое замораживание способствует 100% сохранению в овощах всех ценных свойств, что в нашем опыте с морковью и подтвердилось. Однако положение осложняется тем, что часто продуктовые магазины не обору-

дованы морозильными камерами с необходимым температурным режимом и замороженные овощи теряют многие качества, гарантируемые им предприятием-производителем, что скорее всего и произошло с перцем. При хранении овощей в холодильной камере сохраняется больше аскорбиновой кислоты, чем при хранении в морозильной камере. Поэтому эффективнее использовать в пищу свежие овощи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ребров, В. Г., Громова О. А. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова // – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 128 с.
2. Ших, Е. В. Клинико-фармакологические аспекты применения витаминно-минеральных комплексов в педиатрии : учебное пособие / Е. В. Ших, Л. И. Ильенко // «Медпрактика-М», 2008. – 96 с.
3. Владимиров, Ю. А. Свободнорадикальное окисление липидов и физические свойства липидов слоя биологических мембран / Ю. А. Владимиров // Биофизика. – 1987. – 333 с.
4. Тутельян, В. А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека : справочное руководство по витаминам и минеральным веществам / В. А. Тутельян // . – М.: Колос, 2002. – 424 с.
5. Березов, Т. Т. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии / Т. Т. Березов // Москва. Медицина – 1976, 294 с.

УДК 664.6

### **ХИТИН-ГЛЮКАНОВЫЙ КОМПЛЕКС, ВЫДЕЛЕННЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИМ ПУТЁМ ИЗ БИОМАССЫ ASPERGILLUS NIGER, КАК ДОБАВКА В ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Троцкая Т. П., Клишанец Е. Т.**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»  
г. Минск, Республика Беларусь

Наиболее актуальной проблемой в современном мире является проблема здорового образа жизни и профилактики заболеваний. Для Беларуси особенно актуальным остаётся вопрос выведения радионуклидов из организма человека. Создание новых видов изделий функционального назначения, обогащённых пищевыми волокнами для ежедневного использования в рационе питания, позволит частично решить эту проблему.

В последнее время всё большее распространение получает сорбент природного происхождения – хитин, произведённый биологическим путём из биомассы гриба *Aspergillus niger*, отхода производства лимонной кислоты. Процесс выделения чистого хитина из биомассы

крайне сложный и дорогой. Поэтому выделяют не хитин, а хитин-глюкановый комплекс.

Известны технологии получения хитин-глюканового комплекса из нативной биомассы гриба *Aspergillus niger* по 3 и 4-стадийной схеме с использованием гидроокиси натрия, соляной кислоты и перекиси водорода; при гидробарической обработке в автоклаве с мешалкой с автоматическим поддержанием температуры и давления [1, 2].

Нами были проведены опыты по выделению хитин-глюканового комплекса по технологии [2]. Использовалась последовательная 3-стадийная обработка карбонатом натрия и соляной кислотой.

Полученный комплекс имел цвет серый с кремоватым оттенком и по консистенции напоминал клейковину, отмытую из пшеничной муки. В дальнейшем планируется проводить исследования по модификации данного комплекса с целью использования его в пищевой промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Котляр М. Н. Методы выделения и модификации хитин-глюканового комплекса из биомассы *Aspergillus niger*: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.т.н.: Спец. 03.00.23 / Котляр Мирослава Николаевна; [Казан. гос. техн. ун-т]. - Казань: 2001. - 19,[1] с.: ил.; 21 см.
2. Канарская З. А. Получение и свойства хитин-глюканового адсорбента из биомассы грибов: автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н.: специальность 03.00.23 / Канарская Зося Альбертовна; [Казан. гос. технол. ун-т]. - Казань: Б.и.: 2000. - 19,[1] с.: ил.; 20 см.

УДК 664.696

### **СУХИЕ ЗАВТРАКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Усеня Ю. С., Филатова Л. В.**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»  
г. Минск, Республика Беларусь

Готовые к употреблению сухие завтраки представляют собой пищевые продукты на основе зерна, приготовленные по рецептуре и пригодные к употреблению без какой-либо кулинарной обработки. Изначально они появились как полезные для здоровья вегетарианские продукты и использовались как часть рациона в диетическом питании. Вскоре они вошли в моду, появилась целая индустрия их производства. Технология их производства состоит в экструзионной обработке зерна вместе со вкусовыми и подслащающими веществами.

Популярность сухих завтраков отмечается у детей различного возраста. В последние годы проблема увеличения массы тела в детском возрасте стала особенно острой, поэтому разработка группы сухих завтраков функционального назначения с заменителями сахара и другими ингредиентами, понижающими калорийность пищи, является особенно актуальной в настоящее время. Правильное питание имеет основное значение для физического и умственного развития, роста и нормального функционирования растущего организма ребенка. Создание функциональных пищевых продуктов для корректирующего питания – это требование времени, чему и уделяется сейчас повышенное внимание.

В настоящее время весьма острой стала проблема сахарного диабета у детей. Отмечается, что «молодеет» диабет первого типа: если раньше пик начала сахарного диабета первого типа у детей приходился на 10-14 лет, то сейчас все больше случаев, когда его выявляют у детей 4-5 лет. В медицинской среде существует несколько теорий, почему сахарный диабет возникает у детей. Факторами заболеваемости, как правило, являются внешняя среда и питание, а также стрессовые ситуации, детские инфекции у дошкольников.

Основным лечебным мероприятием в борьбе с сахарным диабетом является строгий диетический режим и правильный рацион питания. Правильное питание позволяет нормализовать обменные процессы и понизить уровень глюкозы в составе крови. При соблюдении рекомендаций врача больной диабетом может значительно улучшить свое общее состояние, повысить работоспособность всех органов.

При сахарном диабете 2-го типа врачи настоятельно советуют использовать продукты, в составе которых находятся пищевые волокна. Пищевое волокно представляет собой небольшие частички растительного происхождения, которые практически не требуют переваривания. Их обязательное присутствие в рационе диабетиков объясняется тем, что они оказывают липидопонижающий и сахароснижающий эффект. Также их употребление позволяет снизить массу тела и притормаживает всасывание жиров и глюкозы в кишечнике. Доза пищевого волокна в сутки должна составлять не менее 40 грамм и уже через неделю такого питания при сахарном диабете 2-го типа значительно улучшается самочувствие и снижается уровень сахара в крови.

На базе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» ведется разработка новых видов сухих завтраков функционального назначения. На основании изучения свойств сырья, которое может быть использовано в сухих завтраках, определены основные виды зернового и растительного сырья,

витаминов и минеральных веществ, натуральных и искусственных сахарозаменителей, которые позволят приобрести сухим завтракам функциональную направленность. В рецептурный состав новых видов сухих завтраков введены следующие ингредиенты: злаковые культуры – гречневая мука, кукурузная мука, мука из зерна тритикале, пшеничная мука, рисовая мука; отруби и зародыши пшеничные, пищевые волокна, инулин, лактулан, фруктово-ягодное пюре, антиоксидантный витаминный премикс.

Как показал анализ используемого сырья, все ингредиенты, предложенные для разработки рецептурных составов на сухие завтраки функционального назначения, в своем составе содержат вещества, способствующие регулированию и улучшению обменных и окислительно-восстановительных процессов. Введение в состав сухих завтраков оптимального количества предложенных рецептурных ингредиентов позволит получить низкокалорийный продукт, обладающий высокими органолептическими, структурно-механическими свойствами, физико-химическими показателями, сбалансированной пищевой ценностью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фаст, Р. Зерновые завтраки / Р. Фаст, Э. Колдуэлл (ред.); пер. с англ. под общ. ред. проф. В.С. Иунихиной и проф. С.В. Крауса. – Спб.: Профессия, 2007. – 528 с.

УДК 633.674 (476)

### **АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО**

**Фомкина И. Н., Карпенко А. Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мороженое – это сладкий пищевой продукт, изготавливаемый из жидких смесей на молочной, плодово-ягодной и смешанной основе сахара, сахаристых веществ с добавлением (или без) вкусоароматических ингредиентов, растительных жиров (масел), пищевых добавок путем взбивания (или без) и замораживания. Во многих рецептурах предусматривается одновременное использование молочного и растительного сырья. Замораживаются взбитые смеси, т.е. насыщенные пузырьками воздуха.

Весьма распространено мнение, что для получения мороженого высокого качества достаточно точно соблюдать рецептуру. Между тем качество мороженого зависит, помимо его состава, и от других факто-

ров: качества сырья, санитарных условий приготовления смеси, способов приготовления смеси, применяемых стабилизирующих и ароматических веществ, режимов замораживания (фризерования), закаливания и хранения продукта.

Важную роль в производстве мороженого играет молочный жир. Он придает мороженому полноту вкуса, нежную структуру и повышает сопротивляемость таянию. Высокая калорийность жира способствует снижению потребления мороженого вследствие его большой сытности (при высоком содержании жира).

Что касается взбитости, то существуют разные теории. По мнению некоторых ученых, повышение содержания молочного жира в мороженом улучшает взбиваемость смеси и увеличивает взбитость при соблюдении рекомендаций, связанных с процессами гомогенизации и созревания смеси. По мнению же немецких исследователей Зоммера и Хоррола, присутствие молочного жира понижает взбитость. Они связывают это с тем, что по мере увеличения количества воздуха в пене при взбивании стенки воздушных пузырьков становятся более тонкими и, наконец, лопаются. Прочность этих стенок зависит от поверхностного натяжения, характера адсорбции пленки и силы сцепления вещества, из которого они состоят. А так как сцепление между жиром и плазмой меньше, нежели между частицами плазмы, то присутствие жира ослабляет стенки воздушных пузырьков и происходит их разрушение.

Вода в мороженом составляет основную его часть. Кроме влаги в состав мороженого также входят белки, жиры, углеводы, сахар, витамины. Сложное взаимодействие этих компонентов с водой и друг с другом формирует свойства мороженого.

В мороженом структура определяется главным образом размерами кристаллов льда. Качество мороженого считается тем лучше, чем мельче и более равномерно распределены эти кристаллы в общей массе мороженого. Тип структуры и механические свойства продукта определяют его консистенцию, которая является одним из важных показателей качества.

Консистенция – это сложное понятие, характеризующее свойство массы вещества в целом – ее крепость, мягкость, густота. В применении к мороженому в понятие консистенции, кроме этих свойств готового мороженого, включается и сопротивление таянию. Консистенция представляет собой совокупность реологических свойств мороженого в виде вязкой жидкости, вязко-пластичного или вязко-эластичного тела, степень твердости, плотность продукта. Нормальное мороженое должно при таянии образовывать жидкость, напоминающую по конси-

стенции жирные сливки, отклонение от этого условия считается пороком.

Технологами уделяется большое внимание консистенции пищевых продуктов как одной из важных характеристик, определяющих потребительскую приемлемость изделий. До настоящего времени распространена сенсорная оценка консистенции, которую можно идентифицировать как эмпирическую характеристику деформационного поведения материала. Органолептическая оценка качества продукта является базовой для сбора первоначальной информации, а также для установления корреляционных зависимостей ощущений, возникающих у потребителя, с количественными показателями реологических характеристик (РХ) этого продукта, определяемыми инструментально. Так, мороженое, недостаточно взбитое, имеет плотную консистенцию и создает во рту холодящее ощущение. Излишняя взбитость с большим количеством крупных воздушных пузырьков обуславливает пороки мороженого – снежистую структуру и пенистую консистенцию. Однако органолептическая оценка не всегда является объективной, так как зависит от физиологических и психологических факторов, которые не оказывают влияние на воспроизводимость и показания прибора.

Инструментально консистенция может быть охарактеризована через реологические свойства материала. В зависимости от характера приложенных внешних усилий и вызываемых ими деформаций к реологическим свойствам относятся сдвиговые (при воздействии касательных усилий), компрессионные (определяемые при воздействии нормальных усилий) и поверхностные (оцениваемые при сдвиге или отрыве продукта от твердой поверхности) свойства.

При изучении конкретных продуктов их реологические свойства рассматриваются не только комплексно, но и по наиболее характерным признакам, отражающим внутренние связи: вязкости, пределам текучести, периодам релаксации, модулям упругости, коэффициенту внешнего трения.

Таким образом, качество мороженого, наряду со вкусовыми свойствами, зависящими от сырья, определяется структурой и консистенцией, которые зависят от состава смеси, правильного проведения технологического процесса выработки смеси и мороженого. Для обеспечения хорошего качества мороженого необходимо знать общие принципы и пределы, в которых можно изменять состав смеси и соотношение используемого сырья для мороженого.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Крусъ Г. Н., Храмов А. Г., Волоиткина З. В., Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов// Под редакцией Шальгиной А.М.-М.: КолосС, 2007.-455 с.

2. Арсеньева, Т. П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 4. Мороженое. / Т. П. Арсеньева. - СПб: ГИОРД, 2003. - 184 с.
3. Оленев, Ю. А. Справочник по производству мороженого./ Ю. А. Оленев, А. А. Творогова, Н. В. Казакова, Л. Н. Соловьева. - М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.

УДК 637.146 (476)

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТВОРОГА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Фомкина И. Н., Карпенко А. Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь имеет место постоянный повышенный спрос на производство и потребление творога, что обусловлено как привычкой потребителя, так и привлекательными вкусовыми качествами продукта. Кроме того, творог и продукты из него обладают высокой пищевой ценностью и доступны по цене.

Жирный творог лучше употреблять в натуральном виде, нежирный – для изготовления творожных изделий (сырников, пудингов и т.д.). Из смеси пахты и обезжиренного молока вырабатывают столовый диетический творог (3%-й жирности). Нежную консистенцию имеет мягкий диетический творог нежирный (5 или 11%), а также сладкий. Вырабатывают диетический пресный нежирный творог, его кислотность в 2-3 раза меньше, чем у других видов.

Творог имеет значительное содержание хорошо сбалансированного белка (14-16%). Творожные белки перевариваются лучше, чем мясные, рыбные и даже молочные: 300 г творога почти полностью удовлетворяют суточную потребность человека в белке. Необходимо отметить, что при производстве творога почти все ценные компоненты молока переходят в готовый продукт. Также высокая пищевая ценность творога обусловлена повышенным содержанием в нем важных для организма человека аминокислот – метионина, лизина и холина. Метионин способствует выведению из организма холестерина, холин необходим для нормального функционирования нервной системы. Метионин и холин также нормализуют работу печени, предупреждая ее ожирение. Творог оказывает липотропное действие и широко применяется при болезнях печени, сердечнососудистой системы, ожирении, диабете, после ожогов и переломов костей, многих других заболеваниях.

На сегодняшний день белорусскими производителями полностью обеспечивается насыщение отечественного рынка творогом и творожными изделиями. На рынке пищевой промышленностью предлагается

творог с необычными формами и разными наполнителями, а также продукция на основе творога (творожные пасты, творожные сырки, творожные торты, творожные десерты).

Для производства творога используются бактериальные концентраты прямого внесения сухие или замороженные таких производителей, как РУП «Институт мясо-молочной промышленности» (Беларусь), «Хр. Хансен» (Дания), «Даниско» (Дания), «Лактика» (Болгария) и др.

В течение последних лет хорошо себя зарекомендовало организационно-технологическое решение по производству творога зерненого, который даже определен техническим регламентом не как творог, а как самостоятельный молочный продукт.

Для обеспечения разнообразия ассортимента молочных продуктов и с целью повышения конкурентоспособности своей продукции белорусские производители осуществляют ширококомасштабные меры по привлечению и использованию инвестиций на техническое перевооружение оборудования и установку новых линий, в том числе производства творога.

При реконструкции и модернизации производственных мощностей устанавливаются преимущественно автоматизированные линии заводов-изготовителей из Германии, Дании, Польши, Болгарии.

Особо необходимо отметить получение творога с использованием ультрафильтрации. Ряд предприятий у нас в стране освоили этот метод, что позволило существенно снизить расход сырья и, соответственно, себестоимость готовой продукции. Такой творог отличается от традиционного структурой и более кремовой консистенцией. Его вкусовые качества намного лучше при одинаковом содержании жира. Такой творог можно использовать в качестве исходного сырья для производства масс, творожных сырков, плавленых сыров, при этом их себестоимость будет значительно ниже. Сегодня применяют два способа производства УФ-творога. Первый – это ультрафильтрация молока с целью его концентрации с последующим сквашиванием. Получаемый сгусток практически не отдает влагу, содержание сухих веществ в нем изначально 18-20%. Второй способ – это ультрафильтрация сквашенного сгустка. Баромембранные методы позволяют манипулировать с исходным сырьем, добиваясь его стандартизации по белку, что облегчает ведение технологических процессов.

Наряду с разработкой новых способов производства творога и творожных продуктов, с целью повышения их конкурентоспособности вполне обоснованной является применение технологий с закрытым способом ведения процесса, т.е. необходимо исключить влияние человеческого фактора на сложный технологический процесс.

Для успешной реализации продукции необходимо расширять ассортимент продуктов из творога, повышать их качество и ценовую конкурентоспособность, развивать производство с высокой долей продукции, расфасованной и упакованной, с оформлением, отвечающим спросу потребителей. Необходимо повышать степень фабричной готовности продуктов к непосредственному употреблению.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мелешня, А. В. Производство творога в Республике Беларусь / А. В. Мелешня, М. Л. Климова // Молочная промышленность. – 2008. – №8. – С. 14-15.
2. Гуца, Ю. М. Новые возможности творожного оборудования / Ю. М. Гуца // Молочная промышленность. – 2008. – №8. – С. 40-41.
3. Русских, В. М. Емкостное оборудование для получения творожного сгустка / В. М. Русских // Переработка молока. – 2009. – №3. – С. 20-21.
4. Pellegrino, T. Производство творога для детского питания методом ультрафильтрации / T. Pellegrino, W. Gruchot // Переработка молока. – 2009. – №2. – С. 15.
5. Крусъ Г. Н., Храмов А. Г., Волоиткина З. В., Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов// Под редакцией Шальгиной А. М.–М.: КолосС, 2007. – 455 с.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПАХТЫ**

**Фомкина И. Н., Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Производство молочных продуктов традиционными способами в цельномолочную продукцию (масло, сыр и казеины) неизбежно связано с получением побочного сырья: обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки, относящихся к вторичным сырьевым ресурсам с обобщающим названием – молочное белково-углеводное сырье.

Анализ структуры переработки вторичных сырьевых ресурсов молочной промышленности показывает, что для предприятий отрасли задачи полного и рационального использования всех компонентов молока в настоящее время являются наиболее актуальными. Знание состава и свойств вторичного сырья и путей его использования может помочь инженерно-техническим работникам предприятий найти доступные и экономически целесообразные способы его переработки [2].

Пахта является побочным продуктом при производстве масла методом сбивания или преобразования высокожирных сливок, обладающим полезным химическим составом и важными технологическими свойствами, обуславливающими возможность его дальнейшей перера-

ботки. Так, белки пахты, как и цельного молока, представлены казеинами и сывороточными белками. В пахту переходит значительное количество фосфолипидов – их здесь в 1,4 раза больше, чем в цельном молоке. Пахта обогащается летучими жирными кислотами: муравьиной, уксусной, пропионовой и масляной, а также кислотами с конъюгированными связями. Содержание жирных кислот с конъюгированными связями колеблется в пахте от 0,93 до 1,60%. Жир пахты выгодно отличается от жира сливочного масла: в нем преобладают высокоценные в биологическом отношении линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты, обладающие антисклеротическими свойствами. Пахта может служить источником высокоценного молочного белка, содержащего аминокислоты, обладающие липотропными свойствами (метионин, цистин и др.). Биологические свойства белков пахты особенно эффективно проявляются в сочетании с комплексом присутствующих в ней витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, С, Е, пантотеновой кислоты и др. Пахта содержит полный комплекс минеральных веществ, в том числе все микроэлементы, имеющиеся в цельном молоке. Таким образом, ее можно отнести к продуктам высокой биологической ценности [1, 2].

Пищевая и диетическая ценность пахты обуславливает необходимость ее полного сбора и использования исключительно для производства продуктов питания. Основные направления промышленной переработки пахты зависят, главным образом, от способа ее получения. Пахту от сладкосливочного масла, полученного методом сбивания и преобразования высокожирных сливок используют по нескольким основным направлениям.

В первую очередь, для нормализации цельного молока, которое при этом обогащается полноценным белком, что улучшает его биологические свойства. Для этой цели разрешено использовать пахту, кислотность которой не должна превышать 19°Т, а плотность быть не менее 1,027 г/см<sup>3</sup> [3].

Также из пахты, получаемой при производстве сладкосливочного масла, вырабатывают свежие напитки, в том числе с использованием многочисленных вкусовых наполнителей, различные кисломолочные продукты. Сегодня рынок таких продуктов достаточно разнообразен и продолжает развиваться, что свидетельствует о стабильном спросе на такую продукцию среди потребителей. Для производства свежих и кисломолочных напитков из пахты используют серийное технологическое оборудование, применяемое в цельномолочной промышленности. Оборудование подбирают и компонуют с учетом мощности предприятия.

тия и производственных помещений или используют оборудование, имеющееся на заводе.

Благодаря высокому содержанию белков, пахта является ценным сырьем для производства белковых продуктов, таких как творог и сыр. Основной рецептурой обычно является смесь пахты и обезжиренного молока. При выработке сырков творожных пастообразных сначала получают творог из смеси обезжиренного молока и пахты, используя кислотно-сычужный способ коагуляции белков. Затем полученный творог смешивается с различными вкусовыми и ароматическими веществами. Благодаря высокой биологической ценности и хорошей эмульгирующей способности пахту используют в производстве мороженого. Мороженое вырабатывают из смеси свежей и сгущенной пахты с использованием сливок, сахара и разнообразных вкусо-ароматических ингредиентов [1].

В нашей стране разработана технология и реализуется производство различных концентратов из пахты, предназначенных для быстрой реализации и длительного хранения, которые можно использовать непосредственно в пищу и в качестве полуфабрикатов в различных отраслях пищевой промышленности. В процессе сгущения и сушки изменяется химический состав пахты, снижается содержание холестерина и фосфолипидов. Все то, что содержится в исходных продуктах, при сгущении и сушке концентрируется. Сгущенная пахта содержит примерно в 2,5-3 раза, а сухая – в 10-11 раз больше белка, фосфора, свободных аминокислот, фосфолипидов и других веществ, чем исходное сырье. Ассортимент таких продуктов достаточно разнообразен: пахта сгущенная с сахаром, пахта сухая, сухой десерт из пахты и др. Данные продукты находят широкое применение в производстве молочных, хлебобулочных и кондитерских изделий [2].

Учитывая высокое содержание и биологическую ценность белков пахты, одним из перспективных направлений ее переработки является выделение основных компонентов с использованием ультрафильтрации и последующее рациональное использование полученных фракций. Результаты исследований установили, что белковый концентрат содержит в 3,5 раза больше белков в сравнении с исходной пахтой и мало лактозы, а по своему составу аналогичен очищенной от белков молочной сыворотке, что обуславливает возможность его использования для производства молочного сахара, напитков и в рецептурах ЗЦМ. Пахту от кисломолочного масла используют по тем же направлениям, за исключением сгущения и сушки, что связано с повышенной кислотностью исходного сырья [1].

Ассортимент продуктов из пахты насчитывает несколько десятков наименований и постоянно расширяется. Поиск в этом направлении не закончен, особенно для продуктов на основе ультрафильтрации и микробиологического синтеза.

Промышленная переработка молока на принципах безотходной технологии, полное извлечение всех компонентов, рациональное использование промежуточных и побочных продуктов, снижение нормативных потерь и исключение неиспользованных отходов являются сегодня важнейшими резервами увеличения объемов вырабатываемой молочной продукции и повышения эффективности производства. Особую значимость при этом имеет необходимость расширения ассортимента за счет создания новых видов молочных продуктов из молочного белково-углеводного сырья с заданными составом и свойствами, характеризующимися высоким качеством и биологической ценностью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Матвиевский, В. Я. Пахта – диетическое молочное сырье // В. Я. Матвиевский/ Молочная река, 2010. - № 4.
2. Храмов, А. Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья // А. Г. Храмов/М.: ДелиПринт, 2003. – 100 с.
3. Шалыгина, А. М. Общая технология молока и молочных продуктов // А. М. Шалыгина/ М.:КолосС, – 2006.

УДК 664:614.48(047.31)(476)

### **ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПРОТИВОПЛЕСНЕВОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Ховзун Т. В., Шах А. В.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»  
г. Минск, Республика Беларусь

Причиной порчи продуктов и источником отравлений зачастую являются плесени и дрожжи, как более устойчивые к воздействию дезинфектантов. Пищевые продукты являются благополучной средой для развития многочисленных микроорганизмов. Поэтому необходим комплекс научно-обоснованных санитарно-гигиенических мероприятий по снижению контаминации дрожжеподобными и плесневыми грибами производственных помещений и оборудования пищевых предприятий и поддержания требуемого санитарно-гигиенического состояния.

Одним из путей решения данного вопроса является применение современных высокоэффективных технологий санации (обеззараживания) производственных помещений и оборудования с использованием экологически безопасных дезинфицирующих средств нового поколения, отличающихся высокой антимикробной активностью, технологичностью, пролонгированным действием и минимальным воздействием на природу человека.

Разработка и внедрение нового отечественного дезинфицирующего средства с противогрибковой и фунгицидной активностью, технология его производства и применения.

При разработке дезинфицирующего средства проведены следующие работы:

- проведен анализ современных дезинфицирующих средств, применяемых для дезинфекции технологического оборудования и производственных помещений на предприятиях пищевой промышленности;
- разработаны показатели микробиологического мониторинга для оценки показаний к проведению обеззараживания помещений пищевых предприятий;
- разработан состав дезинфицирующего препарата;
- проведены лабораторные и производственные испытания дезинфицирующего средства;
- отработан технологический процесс получения дезинфицирующего средства в производственных условиях;
- разработаны необходимые ТНПА на дезинфицирующее средство;
- проведено освоение, внедрена технология и дезинфицирующий препарат на предприятиях пищевой промышленности.

На основании проведенных исследований и по результатам лабораторных и производственных испытаний создан дезинфицирующий препарат пролонгированного действия с противогрибковой и фунгицидной активностью для дезинфекции оборудования и помещений предприятий пищевой промышленности «Фунгисан».

Органолептические и физико-химические показатели средства представлены в таблице.

Таблица – Органолептические и физико-химические показатели дезинфицирующего средства «Фунгисан»

Наименование показателя	Характеристика и норма
1. Внешний вид и цвет	Прозрачная жидкость от бесцветного до светло-желтого цвета
2. Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	1,050 – 1,080

3. Показатель концентрации водородных ионов в растворе с массовой долей средства 1 % (рН), ед. рН	2,30 – 2,50
4. Суммарная массовая доля полигексаметиленгуанидин гидрохлорида и алкилдиметилбензиламмоний хлорида, %	24,00 – 26,00

Для успешного промышленного производства нового дезинфицирующего средства «Фунгисан» и эффективного его применения на предприятиях пищевой промышленности разработана необходимая документация: рецептура дезинфицирующего средства, опытно-промышленный технологический регламент на производство дезинфицирующего средства, технические условия на дезинфицирующее средство «Фунгисан», методические указания по обеззараживанию помещений пищевых предприятий препаратом «Фунгисан», инструкция по применению дезинфицирующего средства «Фунгисан».

Результаты производственных испытаний подтвердили эффективность разработанного средства и режимов его применения.

В результате внедрения нового дезинфицирующего средства будет обеспечено снижение стоимости одного цикла санитарной обработки производственных помещений, экономия трудовых, материальных и энергетических ресурсов, улучшение условий труда обслуживающего персонала.

Разработанный дезинфицирующий препарат рекомендуется для проведения дезинфекции на всех предприятиях пищевой промышленности.

УДК 664.64.016:664.68

### **АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПЕЧЕНЬЯ, ОБОГАЩЕННОГО КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩЕЙ ДОБАВКОЙ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**Шидакова-Каменюка Е. Г.<sup>1</sup>, Роговой И. С.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина

<sup>2</sup> – Полтавский университет экономики и торговли  
г. Полтава, Украина

В настоящее время значительное внимание уделяется разработке технологий продуктов питания, обогащенных полезными веществами. Новая продукция также должна иметь высокие органолептические свойства, быть безопасной для здоровья и иметь доступную цену. Устанавливать зависимость между качеством продукции и ее стоимо-

стью, осуществлять обоснованный выбор наилучшей продукции из нескольких видов однотипной позволяет применение комплексной оценки. Изучением основных принципов формирования комплексной оценки качества занимается квалиметрия [1].

Целью данной работы было применение принципов квалиметрии для анализа качества песочного печенья, обогащенного кальцийсодержащей добавкой животного происхождения.

Разработано две рецептуры – печенье сладкой группы («Прометей») и печенье соленой группы («Закусочное») [2]. В качестве кальцийсодержащей добавки животного происхождения использован полуфабрикат костный пищевой. Анализ качества осуществлялся в сравнении с соответствующими контрольными образцами.

Изучению подвергались три группы свойств – органолептические, физико-химические, а также химический состав. Для возможности осуществления сравнения абсолютные значения оцениваемых показателей переводили в относительные безразмерные величины при помощи графика функции желательности Харрингтона и формул квалиметрии (по отношению к базовому значению показателя).

Оценку групповых свойств проводили с учетом относительных величин показателей качества в пределах группы и их коэффициентов весомости. Шкала оценивания от 1 до 0 делится на пять интервалов: 1,00....0,80 – очень хорошо; 0,80....0,63 – хорошо; 0,63....0,37 – удовлетворительно; 0,37....0,20 – плохо; 0,20....0,00 – очень плохо. Согласно приведенной шкале, все образцы по органолептическим и физико-химическим показателям имеют оценку «очень хорошо» (табл.).

Таблица – Анализ качества исследуемых образцов песочного печенья

Образцы песочного печенья		Показатель качества			
		По группам свойств			Комп- лексный
		органолепти- ческим	физико-хими- ческим	химическому составу	
Сладкая группа	Контроль	0,92	0,87	0,35	0,67
	«Прометей»	0,92	0,97	0,76	0,87
Соленая группа	Контроль	0,88	0,86	0,51	0,72
	«Закусочный»	0,93	0,97	0,93	0,94

Отмечено, что для печенья «Прометей» изменение органолептических характеристик не происходит, но в сравнении с контролем возрастает значение группового показателя по физико-химическим свойствам – на 11,5%. По химическому составу новое изделие также имеет более высокую оценку – в 2,2 раза, ее значение повышается с уровня «плохо» до уровня «хорошо».

Для печенья «Закусочное» наблюдается улучшение группового показателя по органолептике (на 5,7%) – для этих изделий появление

мясного аромата добавки является положительным фактором. По физико-химическим характеристикам соленое печенье превышает контрольный образец на 12,7%, по химическому составу – в 1,8 раза (с уровня «удовлетворительно» до уровня «очень хорошо»).

Общую комплексную оценку качества изделий определяли, учитывая оценку отдельных групп свойств и соответствующие коэффициенты весомости. Установлено, что комплексная оценка качества контрольных образцов печенья сладкой и соленой группы отвечает уровню «хорошо». Внесение кальцийсодержащей добавки животного происхождения способствует повышению комплексного показателя качества печенья до уровня «очень хорошо». В частности, для печенья сладкой группы улучшение качества составляет 29,8%, а для печенья соленой группы – 30,6%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Азгальдов Г. Г. Квалиметрия: первоначальные сведения. Справочное пособие с примером для АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов» / Г. Г. Азгальдов, А. В. Костин, В. В. Садовов. – М. : Высш. шк., 2011. – 143 с.
2. Головки М. П. Вплив напівфабрикату кісткового харчового на фізико-хімічні та органолептичні властивості пісочного печива / М. П. Головки, І. С. Роговий, О. Г. Шидакова-Каменюка // Прогресивні техніки та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі: Зб наук. пр. ХДУХТ. – Харків: ХДУХТ, 2009. – Вип. 2 (10). – С. 459–466.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОНОМИЯ

<b>Алексеев В. Н., Обухович А. Э.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ТМИН ОБЫКНОВЕННЫЙ	3
<b>Ананич И. Г., Бруйло А. С., Шешко П. С.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСОВ ОПТИМИЗАЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЯБЛОНИ	5
<b>Ануфрик О. М., Броско О. С., Рыбак А. Р.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ	7
<b>Апресян О. Г., Булавин Л. А., Леонов Ф. Н.</b> РОЛЬ ОСНОВНЫХ АГРОПРИЕМОВ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА	8
<b>Артюх Д. Ю., Бирюкович Т. В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ РЖИ В СЕЛЕКЦИИ НА ГЕТЕРОЗИС	10
<b>Бабич Б. И., Макаро В. М., Гавриков С. В.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	12
<b>Берестовский А. С., Степура М. Ф.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ОРОШЕНИИ	14
<b>Бирюкович А. Л., Азизбекян С. Г.</b> ИСПЫТАНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ НАНОПЛАНТ НА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВАХ	16
<b>Бирюкович Т. В., Карпович О. Н.</b> ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ОЗИМОЙ РЖИ В СЕЛЕКЦИИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА	18
<b>Болондзь А. В., Кахоцкий Л. Л.</b> ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ БОРСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ	20
<b>Бородин П. В., Алексеев В. Н., Лосевич Е. Б., Кравцевич Т. Р.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ	21
<b>Бородин П. В., Емельянова В. Н., Шибанова И. В., Золотарь А. К.</b> ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	23
<b>Босак В. М., Смянович А. Ф.</b> ВЫКАРЫСТААННЕ ЁГНАЕННЯЎ У СЕВАЗВАРОТАХ І ІХ АГРАЭКАНАМІЧНАЯ ЭФЕКТЫЎНАСЦЬ	24

<b>Бохан А. И., Скарюкина Е. В.</b> СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОГО ЧЕСНОКА ( <i>ALLIUM SATIVUM L.</i> ) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	26
<b>Бохан А. И., Юдаева В. Е.</b> ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ ( <i>DAU- CUS CAROTA L.</i> ) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	27
<b>Булавин Л. А., Апресян О. Г., Леонов Ф. Н.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕСЕВА ОЗИМОГО РАПСА ЯРОВЫМ	29
<b>Бученков И. Э., Рышкель О. С., Рышкель И. В.</b> АНАЛИЗ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ, ПО- ЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ АУТОПОЛИПЛОИДИИ	31
<b>Васеха В. В., Козловская З. А., Ярмолич С. А., Гашенко Т. А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТА ЯБЛОНИ СЯБРЫНА В КА- ЧЕСТВЕ ОПЫЛИТЕЛЯ	33
<b>Вильдфлуш И. Р., Мурзова О. В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА	35
<b>Витковский Г. В., Поплевко В. И., Козлов А. А.</b> ИНГИБИРОВАНИЕ ИСХОДНОГО ТРАВСТОЯ КАК ОСНОВНОЙ ЭЛЕ- МЕНТ УСПЕШНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ПОДСЕВА ТРАВ	37
<b>Витковский Г. В., Поплевко В. И., Козлов А. А., Криштопчик Т. И.</b> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ТРАВСТОЕВ ПРИ УЛУЧШЕНИИ ЛУГОВ	39
<b>Голенко Д. В., Купреенко Н. П.</b> ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПОСЕВА И ПОСАДКИ ЛУКА ПОРЕЯ НА УРОЖАЙ- НОСТЬ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	41
<b>Демидович Е. И., Криворот А. М.</b> ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИЙ <i>P. BASILLUS</i> ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВОЙ ПРОДУКЦИИ ОТ КОМПЛЕКСА БОЛЕЗНЕЙ ГРИБНОЙ ЭТИОЛОГИИ В САДУ И ПРИ ХРАНЕНИИ	42
<b>Золотарь А. К., Юргель С. И., Емельянова В. Н., Синевич Т. Г.</b> ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	44
<b>Исакова А. Л., Прохоров В. Н.</b> ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН НИГЕЛЛЫ	46
<b>Козловская З. А., Гашенко Т. А., Васеха В. В.</b> ОТБОР УСТОЙЧИВЫХ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЯБЛОНИ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ	48
<b>Корзун О. С., Цыганкова А. В.</b> УРОЖАЙНЫЕ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПАЙЗЫ В ЗАВИСИМО- СТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ	50
<b>Коршаковская Ю. Н.</b> ВЛИЯНИЕ РОСТОРЕГУЛЯТОРОВ ГОРМОНАЛЬНОЙ ПРИРОДЫ НА ЛИ- НЕЙНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ	52

<b>Лапа В. В., Ивахненко Н. Н., Грачева А. А., Шумак С. М.</b> ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ РЖИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	54
<b>Лихацевич А. П., Латушкина Г. В.</b> ОРОШЕНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	56
<b>Лопушняк В. И.</b> ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛАЗОНИТА НА НИТРИФИКАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ	58
<b>Лукашевич Н. П., Шлома Т. М., Ковалева И. В.</b> ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ СКАШИВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ	60
<b>Маслоед А. П.</b> ВЛИЯНИЕ ИНКУЛЯЦИИ СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	62
<b>Михайлова С. К., Янкевич Р. К.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ВНУТРИВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В 2010-2011 ГГ.	64
<b>Мишустин Н. А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛУГОВ ПОЙМЫ БАССЕЙНА ПРИ- ПЯТИ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КАК ПОТЕНЦИАЛ УКРЕПЛЕ- НИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ	66
<b>Мойсевич Н. В.</b> ВЛИЯНИЕ УДАЛЕНИЯ СТРЕЛОК ЧЕСНОКА ОЗИМОГО НА УРОЖАЙ- НОСТЬ	68
<b>Опимах В. В., Опимах Н. С., Павлова И. В., Бохан А. И., Анохина В. С., Саук И. Б.</b> МУТАГЕНЕЗ – ОСНОВА ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИА- ЛА СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ	70
<b>Павлова И. В., Купреевко Н. П., Корецкий В. В., Голубева Э. О., Царева Е. Г.</b> ПОЛИМОРФИЗМ ЧЕСНОКА ПРИ ОТБОРЕ НА ЛЕЖКОСТЬ	72
<b>Полубятко И. Г., Турбин П. А.</b> ПЛОТНОСТЬ ОБРАСТАНИЯ РАЗНОВОЗРАСТНОЙ ПЛОДОВОЙ ДРЕВЕ- СИНЫ БУКЕТНЫМИ ВЕТОЧКАМИ У СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНА- ЦИЙ ВИШНИ	74
<b>Поплевко В. И., Витковский Г. В., Козлов А. А.</b> МАЛОЗАТРАТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБНОВЛЕНИЯ СЕНОКОСОВ И ПАСТ- БИЩ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	75
<b>Регилевич А. А.</b> БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕ- НИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ЭКОЛИСТ МОНО БОР НА ЛЬНЕ-ДОЛГУНЦЕ	77

<b>Регилевич А. А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ЭКОЛИСТ МОНО ЦИНК НА ЛЬНЕ-ДОЛГУНЦЕ	79
<b>Рудницкая Н. Л.</b> ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ АБРИКОСА В РУП «ИНСТИТУТ ПЛОДО- ВОДСТВА»	81
<b>Седляр Ф. Ф., Андрусевич М. П.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЭКОСИЛ	83
<b>Синевич Т. Г.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПО- СЕВАХ ЯЧМЕНЯ	86
<b>Синкевич И. А., Мисюк Е. М.</b> ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В НАСАЖДЕНИЯХ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ	87
<b>Смольский В. Г., Степура А. А.</b> НЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА СТОЛОВОЙ МОРКОВИ УДОБРЕНИЕМ «ПО- ЛЮШКО-МОРКОВНОЕ» – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КА- ЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ	89
<b>Степура М. Ф., Крапивка А. В.</b> УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ АРБУЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА «БОЛТУШКИ»	91
<b>Таранов А. А., Полубятко И. Г.</b> ЗИМОСТОЙКОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕРЕШНИ НА КЛОНОВЫХ ПОД- ВОЯХ ВСЛ-2 И ИЗМАЙЛОВСКИЙ	93
<b>Таранов А. А., Полубятко И. Г.</b> ОЦЕНКА БАЗОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ВИШНИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К МО- НИЛИОЗУ	95
<b>Тарасенко В. С., Тарасенко Н. И.</b> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАПСА В РБ	96
<b>Тарасенко Н. И., Тарасенко В. С.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛЁНКООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАПСА	98
<b>Тарасенко С.А., Мартинчик Т.Н., Гутько Е.И.</b> ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ	99
<b>Тарасенко С. А., Мартинчик Т. Н., Гутько Е. И.</b> ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРА РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ	101
<b>Тиво П. Ф., Саскевич Л. А.</b> ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТРАВО- СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ И ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО В УСЛОВИЯХ ПООЗЕРЬЯ	103

<b>Турбин П. А.</b> ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ОКУЛИРОВКИ И ЗАГЛУБЛЕНИЯ ПРИ ПОСАДКЕ НА СИЛУ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ СОРТА ВИШНИ ЗАРАНКА	105
<b>Устинов В. Н.</b> СОРТИМЕНТ ВИНОГРАДА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В БЕЛАРУСИ	107
<b>Филатова Н. А., Болондзь А. В., Эбертс А. А.</b> АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ТРАВМАТИЗМА	109
<b>Филиппенко В. С.</b> СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛУГОВЫХ УГОДИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО АЗОТА БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ	110
<b>Филиппов А. И., Добышев А. С.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	112
<b>Филиппов А. И., Лепешкин Н. Д., Мижурин В. В., Заяц Д. В.</b> К ВЫБОРУ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ШИРОКОЗАХВАТНОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	114
<b>Филиппов А. И., Лепешкин Н. Д., Точицкий А. А., Заяц Д. В.</b> ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ	116
<b>Хох Н. А., Курилович В. В., Климентьева Д. В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	119
<b>Хох Н. А., Рутковская Л. С.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	121
<b>Цыбульский Г. С., Заяц Э. В., Ладутько С. Н., Болондзь А. В., Салей В. Н.</b> К ВОПРОСУ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВА ЗЕРНУОБОРОЧНОГО КОМБАЙНА КЗС-1218 (GS-12)	123
<b>Шашко А. В., Шашко Л. Н.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ СЕВООБОРОТОВ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ	125
<b>Шешко П. С., Бруйло А. С.</b> ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА НА МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ И ПЛОДОВ ЯБЛОНИ	127
<b>Щетко А. И., Рыбак А. Р.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	129
<b>Юдаева В. Е., Бохан А. И.</b> ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРНЕЕДУ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	130

<b>Юргель С. И., Емельянова В. Н., Золотарь А. К.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ НИТРОСПИД 39 ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ	132
<b>Юргель С. И., Емельянова В. Н., Золотарь А. К., Синевич Т. Г., Тризна М. С.</b> ПРИМЕНЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА	133
<b>Якимович О. А.</b> ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ САМОПЛОДНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ГРУШИ	135
<b>ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ</b>	
<b>Бахар Ю. А., Ерема И. А., Жебрак И. С.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНГИЦИДОВ И СТИМУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ <i>CLEMATIS TANGUTICA</i>	138
<b>Богомолова И. В., Будревич А. П.</b> ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА ОВСЮГЕН СУПЕР, КЭ НА ЗАСОРЕННОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ	139
<b>Бойко С. В., Слабожанкина О. Ф.</b> КОМБИНИРОВАННЫЕ ИНСЕКТИЦИДЫ В ЗАЩИТЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	141
<b>Вага И. И., Романовский С. И.</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА ГРИНДА, РП ПРОТИВ ЛУКОВОЙ МУХИ	143
<b>Волчкевич И. Г., Попов Ф. А., Колядко Н. Н.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИТОСАНИТАРНОЙ СИТУАЦИЕЙ В АГРОЦЕНОЗАХ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ	145
<b>Гаджиева Г. И., Гутковская Н. С.</b> ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ВРЕДНОСТЬ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	147
<b>Жукова М. И., Серeda Г. М., Бречко Е. В., Конопацкая М. В., Халаева В. И.</b> О ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ В СОПРЯЖЕННЫХ РЕПРОДУКЦИЯХ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ	149
<b>Зезюлина Г. А., Калясень М. А., Брукиш Д. А., Сидунова Е. В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ И ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	151
<b>Кизелевич Н. Ю., Брукиш Д. А.</b> ВЫДЕЛЕНИЕ В ЧИСТУЮ КУЛЬТУРУ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИЗОЛЯТОВ <i>AGROBACTERIUM TUMEFACIENS</i>	153
<b>Кизелевич Н. Ю., Брукиш Д. А.</b> МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОРНЕВОГО РАКА ПЛОДОВЫХ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР ( <i>AGROBACTERIUM TUMEFACIENS</i> )	155
<b>Матиевская Н. А., Брукиш Д. А.</b> ДЕЙСТВИЕ ФУНГИЦИДА ИНШУР ПЕРФОРМ НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГНИЛЕЙ ЧЕСНОКА	157

<b>Миренков Ю. А.</b> К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ИЗ ГРУППЫ ПРОИЗВОДНЫХ СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИНЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОПОЛКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	159
<b>Михальчик В. Т., Широков С. Г.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА НРК-МИКРОГЕЛЬ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ	161
<b>Мышкевич Е. А., Немкевич М. Г.</b> ОБРАБОТКА СЕМЯН ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ИНСЕКТИЦИДНЫМ ПРОТРАВИТЕЛЕМ – ВАЖНЫЙ ПРИЕМ В ЗАЩИТЕ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ	163
<b>Нехведович С. И.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО	165
<b>Олецкая И. Л., Брукиш Т. П.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕСЕННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	167
<b>Папсуев А. В.</b> СОВМЕСТИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПЕСТИЦИДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ, В БАКОВЫХ СМЕСЯХ	169
<b>Попов Ф. А., Волчкевич И. Г.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА <i>ОНИС</i> , КЭ ПРОТИВ БУРОЙ ЛИСТОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ	171
<b>Просвиряков В. В.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПЕСТИЦИДА «БЕТАПРОТЕКТИН», Ж В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ	173
<b>Романовский С. И., Прищепа И. А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ИНСЕКТИЦИДА ПЛЕНУМ, ВДГ ПРОТИВ БАХЧЕВОЙ ТЛИ И ТАБАЧНОГО ТРИПСА НА КУЛЬТУРЕ ОГУРЦА ЗАКРЫТОГО ГРУНТА	175
<b>Свиридов А. В., Зенчик С. С.</b> ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ РАСТЕНИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ФУНГИЦИДОМ КАГАТНИК НА СОХРАННОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ	177
<b>Скерсь В. Т., Брукиш Д. А.</b> БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	179
<b>Сташкевич А. В.</b> ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ЗЕРНО	181
<b>Толопило А. Н.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ФЛЕКСИТИ, КС В БОРЬБЕ С НАСТОЯЩЕЙ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ	183
<b>Трепашко Л. И., Быковская А. В.</b> ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ СТЕБЛЕВОГО КУКУРУЗНОГО МОТЫЛЬКА В БЕЛАРУСИ	184

<b>Трепашко Л. И., Немкевич М. Г., Ильюк О. В.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ СОРТОВ	186
<b>Ходенкова А. М.</b> СТЕПЕНЬ ПОРАЖЕНИЯ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	188
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ</b>	
<b>Акинчиц О. Ю., Зубок Н. М., Радак В. А.</b> ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И СОСТАВА ДЖИНА «СТАРЫЙ ГОРОД»	190
<b>Артамонова М. В., Червоный В. Н., Пилюгина И. С.</b> ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ КРИАС-ПОРОШКОВ ИЗ СУДАНСКОЙ РОЗЫ И ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ	191
<b>Артамонова М. В., Шматченко Н. В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОБАВОК ИЗ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МАРМЕЛАДА ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОГО	194
<b>Басва З.Т., Карсанова М.Д.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЙОДСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК В РЕЦЕПТУРЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	196
<b>Василенко З. В., Петухов М. М.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	198
<b>Вольнская Е. Л., Горевой Ю. В.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМА	200
<b>Вольнская Е. Л., Калугин Д. В.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА	201
<b>Дейниченко Г. В., Золотухина И. В., Сефиханова Е. А., Гончарова К. М.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПОЛУФАБРИКАТОВ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНЫХ С ОВОЩНЫМ СЫРЬЕМ	203
<b>Дейниченко Г. В., Терешкин О. Г., Горелков Д. В., Шевченко И. В.</b> ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРОЦЕССОВ ИННОВАЦИОННОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР	205
<b>Джабоева А. С., Догузова Н. Н.</b> ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БОЯРЫШНИКА НА СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ТЕСТА	206
<b>Джабоева А. С., Кадохова Д. А.</b> ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МУШМУЛЫ НА СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ТЕСТА	208

<b>Джабоева А. С., Расщепкина М. В.</b> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК	210
<b>Дымар О. В., Ефимова Е. В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ НАТУРАЛЬНЫХ ЯГОДНЫХ И ОВОЩЕФРУКТОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТОВ	212
<b>Дымович А. М., Никитенко А. Н., Скачков Е. Н.</b> РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ПОТЕМНЕНИЯ ЯБЛОЧНОГО ПОРЕ	214
<b>Евдохова Л. Н., Гапеева Н. Е., Гончаронок В. А.</b> РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ	216
<b>Ефименко А. Г., Моргунов А. Н.</b> КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	218
<b>Жолик Г. А., Луковец А. М.</b> ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА РАЙКАТ НА МАСЛИЧНОСТЬ СЕМЯН РАПСА ОЗИМОГО И ВЫХОД МАСЛА С ГЕКТАРА	220
<b>Заболоцкая Т. А., Лилишенцева А. Н., Давыдова Е. А.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ ПРИ УЧАСТИИ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ С ЗАДААННЫМИ СЕНСОРНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	222
<b>Зайцева А. Л., Москва В. В.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СО <sub>2</sub> -ЭКСТРАКТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ МЕСТНОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ	224
<b>Закревская Т. В.</b> МРАМОРНОЕ МЯСО – ПРИРОДНЫЙ ДЕЛИКАТЕС	225
<b>Закревская Т. В.</b> НОВЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНЦЕПЦИИ	227
<b>Закревская Т. В.</b> ПРИГОТОВЛЕНИЕ МЯСОПРОДУКТОВ НЕПОСРЕДСТВЕННО В УПАКОВКЕ	228
<b>Закревская Т. В., Копоть О. В.</b> ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ МЯСА ПТИЦЫ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	229
<b>Зенькова М. Л., Бойко М. Ю., Ворона К. М.</b> ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ БИОПРОДУКТОВ НА ФРУКТОВО-ОВОЩНОЙ ОСНОВЕ	230
<b>Зубок Н. М., Игнатович Ю. В., Пашкович А. А.</b> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ЗАКВАСОК	232
<b>Зубок Н. М., Слышенков В. С., Бабич И. М.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ	234

<b>Зубок Н. М., Шейбак В. Н.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕКТАРОВ НА ГРОДНЕНСКОМ И БА- РАНОВИЧСКОМ КОНСЕРВНЫХ ЗАВОДАХ	236
<b>Карпенко А. Ю., Фомкина И. Н.</b> МЕМБРАННЫЕ МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ МОЛОКА	238
<b>Кожановский В. А., Соколова Е. К.</b> ВЫХОД И КАЧЕСТВО ВОЛОКНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ УБОРКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ТРЕСТЫ НА ИМПОРТНЫХ ЛЬНОПЕРЕРАБАТЫВАЮ- ЩИХ ЛИНИЯХ «DEPOORTERE»	241
<b>Коноваленко О. В., Копоть О. В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАКТУЛОЗЫ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБ- РИКАТОВ	242
<b>Копоть О. В., Закревская Т. В.</b> НАТУРАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	244
<b>Копоть О. В., Закревская Т. В.</b> ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ ХЛЕБОВ	246
<b>Копоть О. В., Коноваленко О. В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ КРОВИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	247
Копоть О. В., Коноваленко О. В., Свиридова А. П., Поплавская С. Л. НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	249
<b>Кошак А. Э.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ ИЗ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОД- НОЙ И ШИПОВНИКА В МАКАРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	251
<b>Кошак А. Э.</b> ПОЛУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ ИЗ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ И ШИПОВНИКА	253
<b>Кошак Ж. В.</b> ОСОБЕННОСТЬ КУКУРУЗНОЙ МУКИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	254
<b>Кошак Ж. В.</b> РАЗРАБОТКА КОНЦЕНТРАТА ПИЩЕВОГО ПОЛУФАБРИКАТА МУЧНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕЧЕВИЧНОЙ МУКИ	256
<b>Кошак Ж. В., Минина Е. М.</b> ВЫХОД КРУПОДУНСТОВЫХ ПРОДУКТОВ И МУКИ В ДРАНОМ ПРО- ЦЕССЕ ПРИ РАЗМОЛЕ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕ- ЛЕКЦИИ	258
<b>Кошак Ж. В., Минина Е. М.</b> ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	259
<b>Кошак Ж. В., Покрашинская А. В.</b> ВЛИЯНИЕ СВЧ-ОБРАБОТКИ НА ВАРОЧНЫЕ СВОЙСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	261

<b>Кошак Ж. В., Покрашинская А. В.</b> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ ЧЕРНОПЛОДНОЙ И КРАСНОЙ РЯБИНЫ	263
<b>Кукса А. О.</b> ВЛИЯНИЕ СЕРЕБРА И МЕДИ НА ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ	265
<b>Леонович И. С., Раицкий Г. Е.</b> ОЦЕНКА ПОТЕРЬ ПРОДУКТА ПРИ РАБОТЕ СУШИЛОК РАСПЫЛИТЕЛЬ- НОГО ТИПА	266
<b>Леонович И. С., Раицкий Г. Е.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАННОГО ВОЗДУХА ЦИКЛОНА- МИ НА ПРИМЕРЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК МОЛОЧНОЙ ПРО- МЫШЛЕННОСТИ	267
<b>Литвяк В. В., Алексеенко М. С.,</b> ГИДРОЛИТИЧЕСКОЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ КИСЛОТ	269
<b>Литвяк В. В., Алексеенко М. С.</b> РЕЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КИСЛОТНОГИДРОЛИЗОВАННОГО КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА	272
<b>Ловкис З. В., Моргунова Е. М.</b> БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ СОГЛАСНО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА И ЕВРОПЕЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА	276
<b>Лозовская Д. С.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЙОДКАЗИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРО- ДУКТОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЙОДОНЕДОСТАТОЧНОСТИ	278
<b>Лозовская Д. С.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТА СТЕВИИ В ПРОИЗВОД- СТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	280
<b>Макарчиков А. Ф., Клюка Т. В., Лучко Т. А., Русина И. М., Гуринович В. А.</b> СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА В <sub>1</sub> В ГОВЯЖЬЕМ МЯСЕ И СУБПРОДУКТАХ	282
<b>Махынко В. Н., Черныш Л. Н., Товстоног Ю. В.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПИЩЕВОГО БЕЛКА	285
<b>Мелешеня А. В., Шакель Т. П.</b> ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ РЫНКА СТРАН ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ ДЛЯ ЭКСПОРТА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	287
<b>Мельникова Л. А., Лилищенко А. Н., Селиванова М. С.</b> ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ	289
<b>Михалюк А. Н.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКА БИЛАВЕТ-С В ПРО- ИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	291

<b>Моргунова Е. М., Масанский С. Л., Микулинич М. Л.</b> МЕТОД ОЦЕНКИ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	293
<b>Моргунова Е. М., Назарова Ю. С., Родин Е. В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ ПИВА ЙОДОМ	295
<b>Найдюк О. М., Никитенко А. Н., Волобуев В. С.</b> РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОБРАБОТКИ БАНАНОВОГО ПЮРЕ	296
<b>Новгородская Н. В.</b> КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНИНЫ	298
<b>Новик Г. А.</b> ПРИГОДНОСТЬ ПЛАСТИКОВОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ	300
<b>Олейник С. Г., Лисюк Г. М., Запаренко А. В.</b> ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАМАЧИВАНИЯ ЗЕРНА ПОЛБЫ	302
<b>Пасечник И. О., Гринюк Т. П.</b> ИЗГОТОВЛЕНИЕ ХМЕЛЕВОГО ЭКСТРАКТА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	304
<b>Пасечник И. О., Гринюк Т. П.</b> НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХМЕЛЕВОГО ЭКСТРАКТА С ОПТИМАЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ГОРЬКИХ ВЕЩЕСТВ И ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	306
<b>Пасечник Е. В., Мурзин А. В., Дорохович А. Н.</b> МАФФИНЫ С НАЧИНКОЙ ДИЕТИЧЕСКОГО И ДИЕТИЧЕСКИ-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	308
<b>Писарец О. П., Дробот В. И.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНО-КУКУРУЗНОГО ХЛЕБА	309
<b>Постнов Г. М., Червоный В. Н.</b> РАЗРАБОТКА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭМУЛЬСИОННЫХ ПРОДУКТОВ	311
<b>Постнов Г. М., Червоный В. Н., Зубрев А. С.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ РЫБЫ ОТ ЧЕШУИ	314
<b>Постнов Г. М., Яковлев О. В.</b> ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АППАРАТА ДЛЯ ПОСОЛА РЫБЫ	316
<b>Проценко Л. В., Свирчевская О. В.</b> ГРАНУЛЫ ХМЕЛЯ УКРАИНСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	318
<b>Рубанка Е. В., Терлецкая В. А., Зинченко И. Н.</b> РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ БЫСТРОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ	320
<b>Рудык Р. И., Власенко А. С.</b> СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА – КСАНТОГУМОЛА В НОВЫХ УКРАИНСКИХ СОРТАХ ХМЕЛЯ	321

<b>Рукшан Л. В., Маслинская М. Е.</b> КАЧЕСТВО МАСЛИЧНОГО ЛЬНА БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	323
<b>Рукшан Л. В., Смешков В. В.</b> АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ОТРУБЕЙ	327
<b>Русина И. М., Макарьчиков А. Ф.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПРОВАРЕННОГО И ОБРАБОТАННОГО СВЧ-НАГРЕВОМ ПШЕНА	329
<b>Садовский А. А., Арнаут С. А., Литвинчук А. А.</b> ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СУХОГО ПОРЕ ИЗ КАРТОФЕЛЯ И ТОПИНАМБУРА	331
<b>Тедтова В. В., Пожидаева О. Ю.</b> РАСТИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ	333
<b>Терешкин О. Г., Горелков Д. В., Афуква Н. О., Мельник К. Г.</b> АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ЧЕСНОКА	335
<b>Тимофеева В. Н., Саманкова Н. В.</b> РАЗРАБОТКА СОКОСОДЕРЖАЩЕЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БОЯРЫШНИКА	336
<b>Третьякова О. М., Трусило А. И.</b> СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЕРЦЕ И МОРКОВИ ПРИ РАЗНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ХРАНЕНИЯ	338
<b>Троцкая Т. П., Клишанец Е. Т.</b> ХИТИН-ГЛЮКАНОВЫЙ КОМПЛЕКС, ВЫДЕЛЕННЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИМ ПУТЁМ ИЗ БИОМАССЫ ASPERGILLUSNIGER, КАК ДОБАВКА В ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	340
<b>Усеня Ю. С., Филатова Л. В.</b> СУХИЕ ЗАВТРАКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	341
<b>Фомкина И. Н., Карпенко А. Ю.</b> АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО	343
<b>Фомкина И. Н., Карпенко А. Ю.</b> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТВОРОГА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	346
<b>Фомкина И. Н., Лозовская Д. С.</b> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПАХТЫ	348
<b>Ховзун Т. В., Шах А. В.</b> ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПРОТИВОПЛЕСНЕВОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	351
<b>Шидакова-Каменюка Е. Г., Роговой И. С.</b> АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПЕЧЕНЬЯ, ОБОГАЩЕННОГО КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩЕЙ ДОБАВКОЙ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	353

Научное издание

*Современные технологии  
сельскохозяйственного производства*

*Сборник научных статей по материалам  
XVIII Международной научно-практической  
конференции*

**АГРОНОМИЯ  
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ  
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Ст. корректор *Е. Н. Гайса*  
Компьютерная верстка: *Е. В. Миленкевич*

Подписано в печать 03.03.2015.  
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.  
Печать Riso. Усл. печ. л. 21,39. Уч.-изд. л. 23,21.  
Тираж 100 экз. Заказ 3843

*Издатель и полиграфическое исполнение:*

ISBN 978-985-537-065-0



Учреждение образования  
«Гродненский государственный  
аграрный университет»  
Свидетельство о государственной  
регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/304 от 22.04.2014.  
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.

*Сверстано и отпечатано с материалов, предоставленных на электронных носителях.  
За достоверность информации издатель ответственности не несет.*