

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 25 мая, 23 марта, 22 марта 2017 года)

*К 10-летию инженерно-технологического факультета
**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ***

***АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ***

*Гродно
ГГАУ
2017*

УДК 664 (06)

ББК 44

С 23

Сборник научных статей

по материалам XVIII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2017. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 264 с.

УДК 664 (06)

ББК 44

Ответственный за выпуск

кандидат сельскохозяйственных наук В. В. Пешко

За достоверность публикуемых результатов научных исследований
несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2017

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.1:546.5

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ. МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ, ОБОГАЩЕННЫЕ ЙОДОМ

Акулич А. А. – студент

Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**

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

Правильное питание – основа здоровья человека. Именно пища, которую потребляет человек, обеспечивает развитие и постоянное обновление клеток и тканей организма, является источником энергии, которую организм тратит не только при физических нагрузках, но и в состоянии покоя. Продукты питания – источники веществ, из которых синтезируются ферменты, гормоны и др. вещества, необходимые для нормального функционирования всех органов и систем. Обмен веществ, лежащий в основе жизнедеятельности человеческого организма, находится в прямой зависимости от характера питания. В настоящее время одной из основных проблем в питании населения является нехватка макро- и микроэлементов в потребляемой пище, что связано с качеством потребляемых продуктов и сырья для их производства, снижением уровня физической нагрузки у людей, неблагоприятной экологической обстановкой и т. д. Решением данной проблемы стало создание обогащенных продуктов.

Йод – один из важнейших микроэлементов, необходимых для поддержания здоровья нашего организма. В первую очередь он необходим для нормальной работы щитовидной железы, гормоны которой оказывают непосредственное влияние на работу головного мозга и иммунный статус организма. Обмен йода также зачастую влияет на уровень интеллекта. Нехватка йода вызывает проблемы с сердцем и сосудами, нарушение эмоциональной стабильности, мышечные боли и проблемы с кожей, поэтому так важно поддерживать нужный уровень этого элемента в организме. По данным ВОЗ минимальное физиологическое потребление йода в сутки составляет 150-200 мкг [2].

Республика Беларусь – страна, наиболее пострадавшая в результате аварии на Чернобыльской АЭС, поэтому проблема увеличения заболеваний щитовидной железы и нехватки йода в организме, особенно у детей, до сих пор является актуальной.

Одним из наиболее эффективных методов борьбы с йодной недостаточностью является массовая йодпрофилактика, которая в основном осуществляется за счет применения йодированной соли. Однако при ее использовании по пути до потребителя теряется до 25% йода. К тому же, согласно рекомендациям ВОЗ, необходимо снижать количество потребляемой соли, а значит снизится и количество потребляемого с ней йода. Еще одной причиной невысокой эффективности использования соли как обогащаемого йодом продукта является низкий процент потребления йодированной соли среди населения нашей страны (30%) [3].

Молоко и молочные продукты являются продуктами массового потребления, поэтому они отлично подходят для искусственного обогащения их йодом. Высокое содержание в молоке белков, витаминов и микроэлементов уже само по себе является сдерживающим фактором для проявления йод-дефицитной патологии. Привносимый дополнительно йод не является для состава молока инородным, поэтому введенный в организм с йодированными молочными продуктами йод хорошо усваивается.

Йодированные кисломолочные продукты с необходимым и достаточным для профилактики йод-дефицитных состояний содержанием йода получают, вводя перед термической обработкой источника йода в виде субстрата для йодирования, содержащего 150-200 мг йодистого калия на 1 т готового продукта [1].

Получаемые продукты имеют внешний вид, консистенцию, вкус, цвет и запах, свойственные данному продукту без посторонних привкусов и запахов. Физико-химические и микробиологические показатели продуктов также соответствуют требованиям и нормам. Отличием является наличие микроэлемента йода, которое в обогащенном продукте составляет 12,5-17,5 мкг на 100 г. Характерного запаха и привкуса йода йодированные продукты не имеют [3].

Получаемые в результате молоко и молочные продукты являются эффективным средством профилактики йод-дефицитных заболеваний у населения, являясь универсальным продуктом питания, в котором самой природой оптимально сбалансировано содержание белков, жиров и углеводов. Молоко, обогащенное йодом, и/или молочные продукты на его основе могут обеспечить поступление в организм до 100% необходимой суточной нормы этого микроэлемента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крусъ Г. Н., Храмцов А. Г., Волокитина Э. В., Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов // КолосС-2006. - 455 с.
2. Горбатова К. К. Химия и физика молока: Учебник для ВУЗов. – СПб.: ГИОРД, 2004 – 288 с.: ил.
3. Способ получения молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2178645>. Дата доступа: 08.02.2017.

УДК 664.952

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОЛБАСОК ИЗ РЫБЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИМБИРЯ

Амбражук В. Р., Улога Б. С. – студенты

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г.Гродно, Республика Беларусь

Мясо рыбы и продукты из рыбы являются одним из основных продуктов животного происхождения в рационе питания человека, т. к. содержат незаменимые источники полноценного белка, жира, витаминов, минеральных веществ и др. жизненно важных нутриентов. Высокая пищевая и биологическая ценность белков мяса рыбы обусловлена практически полной перевариваемостью их ферментами желудочно-кишечного тракта, значительным содержанием и оптимальным соотношением незаменимых аминокислот. Именно поэтому мясо и продукты из рыбы, как одни из основных источников белка, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ и витаминов, имеют большое значение в питании человека.

Среди мясопродуктов наиболее популярными у населения являются как готовые колбасы, так и полуфабрикаты. Люди оценивают колбасу как удобный, универсальный продукт питания, который можно употреблять как ежедневно в обеденный перерыв или в качестве составной части блюда (например, салата), так и по праздничным поводам (в виде нарезки). По данным статистики, более 55% потребителей отмечают тот факт, что колбасные изделия присутствуют в их ежедневном рационе. Колбасы занимают значительное место на производстве мясоперерабатывающих комбинатов и заводов. С каждым годом производство колбас отмечает значительное расширение ассортимента.

Рыба очень полезна для организма человека. В рыбе содержится много полезных веществ, витамины Д, Е и А, йод, железо, фосфор, цинк, кальций и мн. др. Но самым главным полезным составляющим

является белок, который усваивается организмом правильно. Употребляя в пищу рыбу всего один раз в неделю, организм насыщается белком высокого качества. При регулярном употреблении рыбы снижается холестерин в крови, она также богата комплексом омега-3, помогает нормализовать свертываемость крови. При употреблении мяса рыбы улучшается память, сон и общее эмоциональное состояние. Рыба присутствует в различных диетах, за счет того, что белок рыбы переваривается гораздо быстрее, чем белок говядины или свинины.

Главным свойством имбиря является усиление мозгового кровообращения, что положительно сказывается на активности мозга. Именно поэтому людям, занимающимся умственным трудом, просто необходимо включать имбирь в свой рацион питания. Применение его положительным образом сказывается и на иммунной системе человека, способствует самоочищению организма от токсинов. Часто имбирь рекомендуется в качестве прекрасного средства профилактики простуд, гриппа, а также как потогонное средство. По своим полезным свойствам для человека этот продукт можно сравнить с чесноком, только без неприятного запаха, т. к. имбирь также эффективно борется с микробами и повышает сопротивляемость организма к инфекциям.

Целью наших исследований была разработка технологии изготовления полуфабрикатов – колбасок из мяса рыбы с использованием имбиря. Высокая пищевая ценность колбасных изделий обуславливается высоким содержанием в них белковых и экстрактивных веществ, низкокислотного свиного жира. Добавление же имбиря, чеснока и специй не только повышает питательную ценность, но и значительно улучшает вкус и аромат колбасного изделия.

На первом этапе была разработана рецептура и выбран оптимальный состав ингредиентов. Далее подобрали сырье, соответствующее по качеству требованиям нормативных документов, изготовили опытную партию и исследовали готовый продукт по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

В результате проделанной работы была получена рыбная колбаса. Пищевая ценность колбасы на 100 г продукта составила: содержание белков – 10,5 г; содержание жиров – 25,9 г.

Энергетическая ценность образца приготовленной колбасы составила не менее 275 кКал в 100 г продукта.

По органолептическим показателям полученный продукт соответствовал предъявляемым требованиям и имел рыбный запах с тонкими нотками имбиря, светлый оттенок на разрезе и золотистая корочка на поверхности получили высокую оценку у дегустаторов.

Таким образом, разработанная рецептура колбасок из рыбы с имбирем может быть рекомендована к применению на мясоперерабатывающих предприятиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000.
2. Соколов А. А. Технология мяса и мясопродуктов. Москва, 1970.
3. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. Киев, 2006.

УДК 637.521.475:664.641.22

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПЕЛЬМЕНЕЙ ИЗ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ

Амбражук В. Р., Улога Б. С. – студенты

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г.Гродно, Республика Беларусь

Развитие мясной промышленности во многом определяется жизнеобеспеченностью населения. Сейчас данная продукция прочно удерживает четвертое место в потребительской корзине, пропустив вперед только молочные продукты, овощи-фрукты и хлеб. Необходимым условием эффективной экономической деятельности мясоперерабатывающих предприятий в условиях современного рынка является переход на систему лабильно изменяющегося ассортимента с учетом запросов потребителей при высоком качестве выпускаемой продукции.

Среди мясопродуктов наиболее популярными у населения являются полуфабрикаты, пельмени в частности. Люди оценивают полуфабрикаты как удобный, универсальный продукт питания. В наше время жизнь очень динамична, мы постоянно ощущаем нехватку времени. Полуфабрикаты являются изделиями, которые превосходно помогают нам сократить время на приготовление завтрака, обеда, ужина. По данным статистики, более 60% потребителей отмечают тот факт, что полуфабрикаты присутствуют в их ежедневном рационе.

Мясо птицы очень полезно для организма человека. Питательность и полезность его не вызывает сомнений. Усвояемость белка мяса птицы составляет около 80%. Помимо белка, в его состав входят витамины, минералы, жиры, экстрактивные вещества, а также коллаген и эластин. Из витаминов особого внимания заслуживают витамины группы В, они участвуют в обменных процессах и нормализуют само-

чувствие. Из полезных минеральных соединений выделяются железо, фосфор, кальций, магний, марганец, натрий, йод и цинк. По содержанию фосфора мясо птицы уступает лишь морепродуктам. Что касается полиненасыщенных жирных кислот, то они невероятно полезны для нашего организма, снижая риск гипертонии и предотвращая развитие инфарктов и инсультов. Именно из мяса птицы их можно получить в достаточном количестве, чтобы поддерживать в норме свой организм.

Гречка является ценным белковым, низко углеводным диетическим продуктом. В зернах гречихи содержатся: легко усваиваемые белки – до 16% (в том числе незаменимые аминокислоты – аргинин и лизин); углеводы – до 30% и жиры – до 3%; много минеральных веществ (железо, кальций, фосфор, медь, цинк, бор, йод, никель, кобальт); клетчатка; яблочная, лимонная, щавелевая кислоты; витамины группы В, РР и Р (рутин). Гречка как кроветворное средство используется при анемии, лейкемии, также рекомендуется при атеросклерозе, ишемической болезни сердца и гипертонии. Она увеличивает мышечную силу и выносливость. Её рекомендуют при заболеваниях поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта, при нарушении обменных процессов в организме, ожирении, сахарном диабете. Гречка снижает уровень «плохого» холестерина в крови (при регулярном употреблении).

Имбирь обладает широким спектром полезных свойств. Применение имбиря положительным образом сказывается и на иммунной системе человека, способствует самоочищению организма от токсинов. Имбирь молотый богат такими витаминами и минералами, как пищевые волокна – 70,5%, витамины В₆, РР, калий, кальций, магний, фосфор, железо, марганец, медь, селен, цинк.

В наших исследованиях была разработана технологияпельменей из гречневой муки с курицей и имбирем. На первом этапе была разработана технология и рецептурапельменей с гречневой мукой. Подобрали сырье, соответствующее по качеству требованиям нормативных документов, изготовили опытную партию с различным содержанием в тесте гречневой муки. В тесто также добавили клейковину, чтобы придать монолитность. Термическую обработку проводили как варкой, так и жареньем. Далее исследовали готовый продукт по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Полученный продукт по органолептическим показателям соответствовал предъявляемым требованиям, только дегустаторы отметили нестандартный для данного продукта цвет. Приятный и утонченный вкус придаетпельменям присутствие имбиря. Дегустаторам понравился больше вкус жареныхпельменей, а не отварных. Энергетическая ценность данного продукта составила 143 ккал в 100 г продукта.

Таким образом, разработанная рецептура пельменей из гречневой муки с мясом курицы и имбирем может быть рекомендована к использованию на мясоперерабатывающих предприятиях малой мощности и в организациях общественного питания республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000.
2. Соколов А. А. Технология мяса и мясопродуктов. Москва, 1970.
3. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. Киев, 2006.

УДК 637.2-035. 66

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ БЕТА-КАРОТИН В ПРОИЗВОДСТВЕ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Андруцевич А. С. – студентка

Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Маслодельная отрасль молочной промышленности вырабатывает широкий ассортимент сливочного масла, различающегося по составу, вкусу, аромату и другим свойствам. Качество вырабатываемого масла зависит от качества сырья, грамотного проведения технологических процессов, соблюдения санитарных режимов производства и условий хранения.

Из коровьего молока согласно требованиям стандарта вырабатывают масло топленое с массовой долей жира не менее 99%, масло сливочное с массовой долей жира 85-50% и пасту масляную с массовой долей жира 39-49%, предназначенные для непосредственного употребления в пищу, кулинарных целей и использования в смежных отраслях промышленности. Сливочное масло имеет характерный сливочный вкус и запах, привкус пастеризации, пластичную консистенцию при температуре 12 ± 2 °С, цвет от белого до желтого. Оно представляет собой дисперсную систему «вода в жире» и является уникальным, единственным и незаменимым в своем роде пищевым продуктом животного происхождения. Вкус и запах сливочного масла обусловлен наличием в нем специфических веществ: диацетила, летучих жирных кислот, эфиров жирных кислот, лецитина, молочного жира, молочной кислоты.

Желтую окраску сливочному маслу придает содержащийся в молочном жире натуральный пигмент каротин. В зависимости от содер-

жания каротина масло имеет насыщенную, с темно-желтым оттенком или бледно-желтую окраску, а иногда почти белую. Молоко, полученное в зимне-весенний период, в силу различных причин содержит меньшее количество этого пигмента по сравнению с молоком, полученным летом. Поэтому возникает необходимость использования бета-каротина при производстве сливочного масла. Бета-каротин очень широко используется в пищевой промышленности в качестве красителя и источника провитамина А с целью обогащения продуктов питания. Использование бета-каротина при производстве продуктов питания позволяет улучшить их органолептические свойства, товарный вид, повысить пищевую ценность и сохранить качество продукции при длительном хранении.

Натуральный бета-каротин, полученный методом экстракции или культивирования микроорганизмами, обладает не только провитаминной активностью и красящей способностью, но и антиоксидантными свойствами и является эффективным профилактическим средством против онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний, а также проявляет радиопротекторные свойства.

Кроме того, в силу специфики происхождения, бета-каротин обладает высокой стойкостью к действию органических кислот (в присутствии аскорбиновой кислоты даже повышает свою красящую способность) и обладает довольно высокой термостойкостью красящих веществ (до 150 °С), что ставит его по этим показателям в один ряд с потенциально более стойкими, однако запрещенными к применению желтыми синтетическими красителями. Для проявления оптимальных эффектов от введения бета-каротина его вводят на стадиях, минимизирующих влияние окислительных процессов и тепловой обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крусь Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмов, З. В. Волокитина, С. В. Карпычев; Под ред. А. М. Шалыгиной. - М.: КолосС, 2007. - 455 с.
2. Тихомирова Н. А. Технология продуктов лечебно-профилактического питания. Учебное пособие. М.: 2001. - 242 с.
3. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, З. Х. Диланян, Л. В. Чекулаева, Г. Г. Шилер. - М.: Агропромиздат, 1991. - 463 с.
4. Интернет Источник: Журнал «Студопедия» http://studopedia.ru/7_163475_maslo-iz-korovego-moloka.html

УДК 641.514.001.76

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ КЛУБНЕПЛОДОВ

Бондаренко Р. Ю. – студент

Научный руководитель – **Дмитревский Д. В.**

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Переработка овощного сырья имеет весомое значение на предприятиях пищевой промышленности и ресторанного хозяйства. Одним из самых сложных процессов технологической переработки овощей является процесс их очистки. Очистка овощей остается весьма актуальным направлением для исследований, несмотря на большое количество существующих способов и оборудования для его осуществления. Очистка является одной из самых трудоемких операций при переработке плодовоовощного сырья [1].

При рассмотрении процесса очистки следует обратить внимание на такие показатели, как качество очистки, количество отходов, максимальное сохранение витаминного и минерального состава продукта [2].

В настоящее время наиболее распространенными способами очистки овощей являются механический способ и паровой. Несмотря на то, что эти два способа имеют множество преимуществ перед другими, недостатки, характерные для каждого из них, требуют детального исследования этих способов для более эффективного их использования на предприятиях ресторанного хозяйства. К недостаткам существующего оборудования можно отнести его материал- и энергоемкость, недостаточное качество очистки продукта, большой процент отходов, наличие вспомогательного оборудования.

Особое внимание следует обратить на процесс очистки клубней топинамбура от наружного покрова. На сегодняшний день этот процесс является весьма трудоемким и требующим применения ручного труда. Кроме этого, во время очистки значительная часть сырья теряется. Это происходит в результате того, что для осуществления этого процесса используется несовершенное оборудование, которое на сегодняшний день морально устарело. В современных условиях производства возникает необходимость создания ресурсосберегающего оборудования, которое соответствует европейским и мировым требованиям. В настоящее время одним из наиболее перспективных направлений улучшения качества очистки топинамбура и снижения потерь сырья является создание оборудования, принцип работы которого основан на

комбинированном действии термического и механического процессов на продукт. Однако отсутствие комплексных экспериментальных исследований по использованию комбинированного воздействия этих процессов на продукт существенно затрудняет разработку нового энергетически эффективного оборудования. Таким образом, совершенствование процесса очистки клубнеплодов за счет сочетания термического и механического воздействия на продукт и разработка его аппаратного оформления является перспективной и актуальной научно-технической задачей.

Как было уже сказано, одним из путей повышения эффективности процесса очистки клубней топинамбура является создание комбинированного процесса очистки, при проведении которого клубни топинамбура сначала подвергаются термической обработке паром избыточного давления, а затем происходит их механическая доочистка.

На основании предложенного способа очистки клубнеплодов была разработана конструкция аппарата для осуществления комбинированного процесса очистки клубнеплодов.

Применение аппарата для комбинированного способа очистки клубнеплодов значительно уменьшает материал- и энергоемкость оборудования, снижает процент потерь сырья, а также улучшает качественные показатели очистки клубнеплодов. Следует отметить, что аппарат для комбинированной очистки обеспечивает более высокое качество очистки по сравнению с аппаратами, которые сегодня применяются на предприятиях ресторанной индустрии и малых перерабатывающих предприятиях. Автоматизация процесса выработки пара низкого давления и наличие аварийной сигнализации делает эксплуатацию аппарата безопасной для обслуживающего персонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аминов М. С. Технологическое оборудование консервных и овощесушильных заводов / М. С. Аминов, М. С. Мурадов, Э. М. Аминова. – М. : Колос, 1996. – 431 с.
2. Козлова В. Ф. Хранение и переработка овощей / В. Ф. Козлова. – М. : Россельхозиздат, 1981. – 47 с.

ВЛИЯНИЕ ПЕРГИ НА КАЧЕСТВО МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бубен Е. В. – студентка

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В пищевой индустрии, фармацевтике, косметическом производстве и медицине активно применяются продукты пчеловодства. Мед, прополис, пыльца-обножка, пчелиный яд и маточное молочко, благодаря наличию в них целого комплекса веществ, обладают как питательной ценностью, так и разносторонними лечебными свойствами.

Среди продуктов, производимых пчелами, в пищевом отношении наиболее ценным является перга. Ее называют «пчелиным хлебом», и она представляет собой продукт анаэробной молочнокислой ферментации пыльцы-обножки, смешанной пчелами с небольшими количествами меда и слюны. Перга имеет значения pH 3,8-4,3 и содержит 20,3-21,7% белков и 0,67-1,58% липидов. Перга эффективна в применении, поскольку ее белковые и углеводные компоненты частично ферментированы и поэтому лучше усваиваются организмом человека [1].

Целью представленной экспериментальной работы явилось изучение влияния перги на качество композитных смесей и мучных кондитерских изделий.

Ранее были проведены исследования по изучению некоторых биохимических показателей качества перги и ее влияние на качество хлеба. Однако было исследовано влияние нескольких концентраций добавки. В данной работе были изучены показатели качества композитных смесей, содержащих пшеничную муку высшего сорта с внесением перги 2,5; 3,0; 5,0; 7,0; 9,0 от массы пшеничной муки [2].

Образцы пшеничной муки высшего сорта содержали 30,6% сырой клейковины с показателем упругости по ИДК 87,7 ед. Растяжимость образцов клейковины составляла 15,3 см. Мука имела кислотность 2,5 град и влажность 11,8%.

В опытных образцах массовая доля сырой клейковины уменьшалась пропорционально количеству вносимой добавки (с 29,5% для концентрации перги 2,5% до 22,5% для концентрации 9%). Упругость клейковины опытных проб составила по показаниям прибора ИДК 85,7-77,7 ед. Наилучшие значения были у образцов, включающих 5 и 7% перги. Растяжимость сырой клейковины в опытных снижалась и

составила 12,0-16,3 см. Влажность композитных смесей составляла 12,5-14,5%. Повышение значения влажности было пропорционально увеличению концентрации перги в смеси. Величина титруемой кислотности повышалась при внесении добавки с 2,8 до 3,8 град пропорционально ее количеству.

Таким образом, внесение перги в разных соотношениях в пшеничную муку не привело к ухудшению показателей качества композитных смесей. Наблюдалось незначительное укрепление клейковины при концентрации перги 5 и 7% от массы пшеничной муки.

На следующем этапе работы мы провели эксперименты по оценке влияния перги на подъемную силу хлебопекарных дрожжей. Полученные результаты показали, что контрольный образец шарика теста всплывал через 46,5 мин после начала эксперимента. Наблюдалось следующее время поднятия для опытных образцов: через 25,0; 24,0; 19,5; 20,5 и 23,5 мин для шариков теста, содержащих 2,5; 3; 5; 7; 9% перги соответственно. Таким образом, наилучшие результаты были получены при внесении в тесто 5 и 7% перги от массы муки.

На следующем этапе нами проводились пробные выпечки изделия крекер. В рецептуру опытных изделий вносили вышеуказанные концентрации перги. Время брожения сократили на 10 мин.

Органолептические показатели качества опытных образцов были высокие. Изделия всех опытных вариантов имели приятный вкус и аромат, цвет менялся от золотисто-желтого до коричневого. Поверхность изделий была гладкая, без подрывов и трещин. На изломе изделия имели равномерную пористость и были хорошо пропечены.

Результаты исследования физико-химических свойств изделий сачарного печенья показали, что намокаемость опытных образцов снижалась на 2,5-8,2% пропорционально количеству вносимой обогатительной добавки. Кислотность повышалась незначительно. Все значения показателей качества были в пределах норм требований стандарта.

На основании результатов проведенных исследований можно предложить добавлять пергу при производстве крекера, при этом время брожения можно сократить.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bee products. Properties, processing and marketing / M. Mutsaers [et al.]. – Wageningen: Agromisa Foundation, 2005. – 94 p.
2. Русина, И. М. Влияние продуктов пчеловодства на технологические характеристики мучных композитных смесей и качество хлебобулочных изделий / И. М. Русина, А. Ф. Макаrchиков, И. М. Колесник, Т. П.Троцкая, Т. А. Бородина // Науч.-технич. Журнал «Пищевая промышленность: наука и технологии» Мн. Под ред. З. В. Ловкиса. № 4 (34), 2016 – С. 45-53.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВАКУУМ-ВЫПАРНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ СГУЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Буклис П. А. – студент

Научный руководитель – **Леонович И. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно. Республика Беларусь

Сгущение молочного сырья в процессе изготовления сухих молочных продуктов – один из основных этапов, в котором типы применяемого оборудования влияют на энергетические затраты производства и качество готового продукта. Сегодня повсеместно используемым оборудованием для сгущения являются вакуум-выпарные установки (далее – ВВУ) различных типов и конструкций.

На предприятиях Республики Беларусь в основном эксплуатируются циркуляционные ВВУ фирмы «Виганд». Это двухкорпусные ВВУ производительностью 2000, 4000 и 8000 кг/ч испаренной влаги. Для этих установок характерны значительные затраты тепловой энергии на выпаривание и недостаточно высокие качественные показатели готового продукта. ВВУ не оснащены системой автоматического контроля за технологическим процессом, и поэтому стабильная работа ВВУ и качество сгущенного продукта (микробиологические, органолептические, показатели растворимости, чистоты) напрямую зависят от квалификации обслуживающего персонала.

На сегодняшний день не каждое предприятие может себе позволить приобретение нового оборудования. Альтернативный вариант решения проблемы – модернизация, восстановление и реконструкция выпарного оборудования. Модернизированные ВВУ по сравнению со стандартным и имеют улучшенные показатели по удельному расходу энергии и оснащены автоматизированной системой управления технологического процесса сгущения, обеспечивающей стабильную работу ВВУ без влияния человеческого фактора.

Циркуляционные вакуум-выпарные установки имеют высокое удельное паропотребление – 0,4-0,5 кг на 1 кг испаренной влаги.

Для частичного снижения паропотребления можно провести замену парозежкторной станции водокольцевым вакуумным насосом. Это обеспечит экономию 9% общего потребления пара. Использование

двухступенчатого вакуум-насоса гарантирует получение стабильно глубокого вакуума.

Для повышения эффективности работы выпарных установок необходимо улучшить теплоотвод от конденсатора. Это приведет к стабилизации тепловых режимов работы корпусов в целом.

Добиться этого можно за счет улучшения работы комплекса «конденсатор градирня» и при дооснащении всей установки дополнительным кожухотрубным теплообменником, предназначенным для нагрева технологической воды в количестве около 10 т/ч с 8 до 40 °С.

Негативное влияние на работу ВВУ оказывает недостаточная подача оборотной воды от градирни на конденсатор. Это связано с тем, что в наиболее жаркий период в процессе эксплуатации ВВУ вода в бассейне градирни постепенно нагревается и может достичь температуры 25-30°С и более. Для нормального функционирования ВВУ необходимо не только обеспечить максимальный расход воды через конденсатор и ее хорошее охлаждение на градирне, но и по возможности уменьшить подачу тепла на конденсатор. Например, за счет установки дополнительных подогревателей на линии подвода вторичного пара в конденсатор. В эти подогреватели целесообразно подавать холодную воду, которая в дальнейшем может быть использована в технологических целях.

Еще одним условием повышения эффективности работы выпарной установки является увеличение числа ступеней сгущения. Дооснащение циркуляционных выпарных установок «Виганд» III ступенью сгущения обеспечивает снижение удельного паропотребления примерно на 20% .

Использование системы полного или частичного автоматического управления обеспечивает выбор оптимальных параметров работы в моменты пуска, эксплуатации и остановки оборудования, благодаря чему достигается более экономичная и стабильная работа ВВУ.

Можно сделать заключение, что основными этапами модернизации ВВУ являются: полная или частичная автоматизация; замена термокомпрессора; замена вакуум-насоса; замена теплоносителя в системе нагрева исходного сырья; установка теплообменника для нагрева исходного сырья перед сгущением; частичная замена и дополнение трубопроводов продукта, пара и конденсата; усовершенствование санитарной обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буркин, А. И. Оптимизация эксплуатационных характеристик выпарных установок «Виганд» / А. И. Буркин // Молочная промышленность – 2007. – № 6 – С. 22-24.
2. Галимов, М. М. Энергосбережение при распылительной сушке молока / М. М. Галимов // Молочная промышленность - 2006. - № 4. – С. 48-52.

УДК 637.1.026

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЦИКЛОНОВ В СИСТЕМЕ АСПИРАЦИИ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Буклис П. А. – студент

Научный руководитель – Раицкий Г. Е.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Распылительные сушилки безальтернативно используются для сушки молочных продуктов по причине возможности производства продукции с минимальными потерями потребительских свойств сырья, хорошей растворимости продукта. При работе распылительных сушилок, имеющих в качестве инерционных осадителей циклоны, в окружающую среду с отработанным теплоносителем-воздухом безвозвратного выводится большое количество готового качественного продукта. Потери составляют, в зависимости от вида сырья режимов работы установки, её технического состояния, 200-800 мг/м³ отработанного воздуха. Анализ дисперсного состава этих потерь показывает, что при прохождении через циклоны не осаждаются частицы с размерами менее 10 мкм [2]. Имеется в виду, что механизм центробежного разделения заключается в возможности осаждаемой частицы преодолеть влекущее воздействие воздушного потока и по инерции дойти до стенки циклона, где удерживается силами адгезии, диффузии и др.

Считается, что частица, вышедшая из потока воздуха и осаждаемая на внутреннюю поверхность циклона, будет по винтовому маршруту опускаться к выходу из конусной части циклона и, таким образом, не будет потеряна. Рассмотрим здесь условия осаждения продуктовой частицы. К частице должна быть приложена инерционная сила $F = m \cdot a$, достаточная для преодоления вязкости потока. Поскольку

ускорение движения частицы $a = \frac{v^2}{r}$, здесь v (м/с) – окружная ско-

рость потока, r (м) – радиус цилиндрической части циклона $r = \frac{D}{2}$.

Скорость v зависит от соотношения расхода воздуха, проходящего через входной патрубок G_{BX} (м³/с), и площади патрубка

F_{BX} (м²), т. е. для данного циклона величина, регулируемая производительностью вытяжного вентилятора и в установившемся процессе сушки, относительно постоянная и должна находиться в диапазоне 20-25 м/с.

Таким образом, значение силы инерции, позволяющей частице преодолеть поток и осадиться в данном циклоне, зависит в целом от массы этой частицы, соответственно, от её размера при одинаковой плотности всех частиц сухого продукта. Значит, масса частиц с размерами до 10 мкм недостаточна для осаждения в типовых циклонах современных распылительных сушилок.

Рассмотрим устройство характерного циклона (установка VRA-4, широко используемого на предприятиях РБ).

Размеры циклона намного превосходят показатели идеального. Диаметр и объем увеличен, исходя из необходимости уменьшить перепад давления (гидросопротивления). Воздух входит в цилиндрическую часть за счет вытяжного вентилятора, установленного в линии вытяжного патрубка (имеющего резко уменьшенный диаметр).

Чтобы не направлять поток непосредственно в вытяжку, входной патрубок установлен с большим углом. Тем не менее собственно циклонирование не происходит. При входе поток после небольшого прохода по винтовой линии ориентируется в направлении вытяжного патрубка. Осаждение происходит только за счет резкого уменьшения скорости потока при входе в большой объем циклона. Этой же цели (уменьшения скорости вытяжки) служит и резко уменьшенный диаметр вытяжного патрубка.

Таким образом, существующие конструкции циклонов на распылительных сушилках не обеспечивают инерционного осаждения. Процесс осуществляется только на принципе гравитационного отстаивания. Это и есть причина низкой эффективности циклонирования и больших потерь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович, И. С. Эффективность очистки отработанного воздуха циклонами на примере распылительных сушилок молочной промышленности / Леонович И. С., Раицкий Г. Е. // Современные технологии сельскохозяйственного производства: мат. 18 междунар. научн.-практич. конф. / ГГАУ-Гродно, 2015. – С. 267-269.
2. Варваров В. В. Очистка теплоносителя при сушке пищевых продуктов / Варваров В. В., Дворецкий Г. Д., Полянский К. К. // Воронеж: Изд-во ВГУ, 1988г – 136 с.

УДК 637.524:663.052(476.6)

РЕДЬКА, СЕМЕНА ПОДСОЛНЕЧНИКА – ДОБАВКА В КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Быстрицкая В. В. – студентка

Научный руководитель – **Буталевич Е. К.**

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

Основная задача мясной промышленности заключается в обеспечении населения пищевыми продуктами на мясной основе высокого качества. При этом абсолютно очевидно, что получение такого продукта невозможно без использования сырья с требуемым для этого известными характеристиками. Сама же целесообразность использования того или иного мясного и растительного сырья зависит от совокупности трех групп определяющих факторов:

- потребительских претензий;
- технологических потребностей;
- экономических потребностей.

В случае нарушения баланса этих факторов и, прежде всего при перекосе в сторону экономических требований, в целях получения максимальных и завышенных требований возникают основания для фальсификации сырьевого состава мясной продукции. Вследствие этого, наряду с развивающейся технологией производства мясных изделий, необходимо параллельное развитие методов контроля показателей качества и в том числе состава реального использования сырья.

Разработана рецептура и технология производства ветчины с использованием редьки. Предложен способ введения сырья из редьки (7%) в измельчаемую мясную массу, что позволило получить фарш с оптимальными реологическими свойствами. Ветчина имеет оригинальные привкус и запах свежей редьки, на разрезе батона – мелкие золотисто-желтые вкрапления. Биологическая ценность нового продукта заключается в том, что введение растительного компонента способствует связыванию и быстрому выведению из организма токсичных веществ, холестерина, вторичных продуктов, образующихся в процессе жизнедеятельности гнилостной микрофлоры кишечника. В них содержатся в допустимых пределах соли тяжелых металлов, отсутствуют химические яды и пестициды.

В рецептуру данной усовершенствованной ветчины также входят семена подсолнечника.

В настоящее время совершенствование технологии происходит в результате внедрения в рецептуру производства ветчин добавок, богатых витаминами и минеральными веществами, уменьшающими их себестоимость.

В разработанной нами ветчине уменьшена калорийность, содержание жира, вследствие чего она обладает меньшей себестоимостью, что имеет существенное значение для потребителя.

Ветчина имеет оригинальные привкус и запах свежей редьки, на разрезе батона – мелкие золотисто-желтые вкрапления. Биологическая ценность нового продукта заключается в том, что введение растительного компонента – клетчатки (содержит пектиновые вещества) способствует связыванию и быстрому выведению из организма токсичных веществ, холестерина, вторичных продуктов, образующихся в процессе жизнедеятельности гнилостной микрофлоры кишечника. Важное значение имеет большое содержание β -каротина в редьке (1500 мг на 100 г редьки), который является провитамином А. Также в редьке содержится витамин К, который принимает участие в механизме свертывания крови.

Введение семян подсолнечника даже в незначительном количестве увеличивает содержание витамина Е. Он имеет важную биологическую роль. Витамин Е предохраняет от окисления в первую очередь полиненасыщенные жирные кислоты и препятствует тем самым образованию вредных для живых организмов свободных радикалов и органических пероксидов. Он защищает также чувствительный к действию кислорода витамин А от окислительного разрушения, усиливая тем самым снабжение организма витамином А. В семенах содержатся ненасыщенные жирные кислоты, которые также иногда называют витамином.

Нужно отметить и отрицательные моменты. Так, увеличивая содержание растительного сырья, мы уменьшаем количество белка.

Калорийность же ветчины сравнительно не велика, что позволяет применять ее в различных пищевых диетах и подавать вместе с гарниром.

С экономической точки зрения, замена дорогостоящего мясного сырья на растительное (в определенном соотношении) позволяет снизить общую цену на готовую продукцию и повысить прибыль предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общая технология мяса и мясопродуктов автор: И. А. Рогов.
2. Технология мяса и мясопродуктов автор: Л. Т. Алёхина, А. С. Большаков
3. Технология мяса и мясопродуктов автор: А. А. Соколов.

ТЕХНОЛОГИЯ КОЛБАСНЫХ ХЛЕБОВ ИЗ ИНДЮШАТИНЫ

Василенко В. В. – студентка

Научный руководитель – **Копоть О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Продукты функционального питания могут быть иначе названы как продукты здорового питания, продукты позитивного питания, физиологически значимые продукты питания. К ним относятся продукты массового потребления, которые имеют вид традиционной пищи и предназначены для питания в составе обычного рациона, но, в отличие от продуктов массового потребления, содержат функциональные ингредиенты, оказывающие позитивное действие на отдельные функции организма или организм в целом. Основными отличительными признаками функциональных пищевых продуктов являются: пищевая ценность, вкусовые качества, физиологическое воздействие на организм. Эти требования должны относиться к продукту в целом, а не отдельным ингредиентам, входящим в его состав.

Цель работы – разработать рецептуру и технологию колбасного хлеба с использованием мяса индейки и применением растительного сырья – сушеных ягод физалиса. Мясо индейки для Республики Беларусь можно отнести к нетрадиционному виду сырья, используемому в мясоперерабатывающей промышленности. В ее состав входят полноценные белки, жиры, минеральные и экстрактивные вещества, витамины и другие жизненно важные нутриенты, которые представлены в оптимальном количественном и качественном соотношении и легко усваиваются организмом.

В мясе индейки в большом количестве содержится витамин В₂ (который влияет на все виды обменных процессов, принимает участие в регуляции углеводного и жирового обменов, способствует нормальному функционированию центральной нервной системы, поддерживает здоровое состояние кожи и ногтей), В₆ (который играет важную роль в регуляции белкового и жирового обменов), В₉ (который играет важную роль в процессах кроветворения), В₁₂ (усиливает иммунитет). К тому же содержится большое количество железа в легкоусвояемой форме, а также много фосфора, кальция и магния. Большое количество экстрактивных веществ обуславливает особые вкусовые качества птицы.

Физалис обладает широким спектром полезных свойств. Он содержит много органических кислот, сахар (до 6%), дубильные вещества,

набор витаминов А и группы В. Среди последних особенно выделяется В₁₂ – в основном этот витамин содержится в красном мясе и рыбе, так что физалис особо рекомендуют вегетарианцам, зачастую ощущающим недостаток природного витамина В₁₂. В его составе содержатся биологически активные компоненты: фитостерины, сапонины, флавоноиды, полифенолы, витанолиды, физалины, танин, криптоксанин, необходимые минералы. Пектины хорошо связывают и выводят из организма радионуклиды, соли тяжелых металлов, токсины. А ликопин в физалисе поддерживает иммунитет, уничтожает свободные радикалы, предотвращая развитие опухолей в организме, укрепляет стенки сосудов, омолаживает кожу и нормализует процессы пищеварения.

Основные минеральные вещества физалиса – калий, магний, кальций, железо. Цинк также найден в высоких концентрациях, но ниже, чем в его основных источниках, таких как устрицы, креветки, говядина, птица, рыба, и бобы. При изучении плодов физалиса на наличие флавонолов выявлены рутины, мирицетин и кемпферол.

В наших исследованиях была разработана технология колбасного хлеба из индюшатины с использованием ягод физалиса. На первом этапе была рецептура и выбран оптимальный состав. Далее подобрали сырье, соответствующее по качеству требованиям нормативных документов, изготовили опытную партию и исследовали готовый продукт по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Полученный продукт по органолептическим показателям соответствовал предъявляемым требованиям. Дегустаторы отметили лишь светлый цвет продукта из-за отсутствия красителей и стабилизаторов цвета. Из постороннего отмечен приятный привкус от физалиса. Влажность хлеба составила 45,0+1,85, массовые доли белка, жира, соли соответственно 15,07; 18,58; 2,30+0,03. В результате исследования микробиологических показателей следует, что колбасный хлеб соответствовал требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Таким образом, разработанная рецептура колбасного хлеба из мяса индейки с физалисом может быть рекомендована к использованию на мясоперерабатывающих предприятиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть О. В., Коноваленко О. В., Закревская Т. В. Использование субпродуктов птицы 2 категории при производстве полуфабрикатов. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 284-286.
2. Закревская Т. В., Шулицкая И. А. Расширение ассортимента изделий с использованием мяса и субпродуктов птицы. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 267-269.
3. Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. Общая технология мяса и мясopодуков. М.: Колос, 2000.

ПРИМЕНЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ИЗ ПАНЦИРЯ МОРСКИХ ЕЖЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ КРОВЯНЫХ КОЛБАС

Верещагина О. С. – студентка

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Нитрит натрия является универсальной многофункциональной пищевой добавкой. Нитриты задерживают окисление липидов в мясных продуктах, сохраняя их высокое качество в течение длительного времени. Кроме того, нитрит натрия участвует в формировании вкуса и аромата мясных продуктов за счет образования продуктов реакции с белками, серосодержащими соединениями, липидами. Антибактериальные свойства нитрита натрия способствуют ингибированию роста анаэробных бактерий и микроорганизмов. При термообработке нитрит натрия в колбасных изделиях ингибирует прорастание спор и предотвращает деление вегетативных клеток. Однако по своей природе нитрит натрия является мутагеном и относится к токсичным веществам, смертельная доза составляет 14-16 мг на килограмм массы тела. При более низких концентрациях нитрит натрия вызывает метгемоглобинемию, особенно у детей в раннем возрасте. В последнее время возросло число исследований по разработке способов, которые снижают остаточное содержание нитрита натрия в мясных продуктах. В этом отношении одним из перспективных направлений является замена нитритов и нитратов пищевыми красителями.

Пигментный комплекс из панциря морских ежей применяется для стабилизации цвета кровяной колбасы.

Пигментный комплекс заменяет нитрит натрия в технологии производства колбас, в частности кровяной колбасы. Кровяная колбаса с добавлением пигментного комплекса по показателям качества и безопасности соответствует Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям таможенного союза. При этом должна учитываться рациональная концентрация комплекса, не проявляющая токсикологического эффекта, для использования в технологии мясных колбас (0,00025-0,0005 мг/г).

Органолептические показатели пигментного комплекса:

- Внешний вид и консистенция - сиропообразная густая жидкость;
- Цвет – однородный тёмно-красный цвет;

– Запах и вкус – кисловатый, запах, свойственный исходному сырью.

Кровяная колбаса с использованием пигментного комплекса в качестве стабилизатора цвета имеет чистую сухую поверхность, без повреждений оболочки и наплывов фарша. Консистенция упругая, цвет на разрезе тёмно-красный, фарш равномерно перемешан без пустот. Видны кусочки шпика. Колбаса имела запах, свойственный данному виду продукции, без постороннего привкуса. По органолептическим показателям полученная кровяная колбаса с применением пигментного комплекса имеет стабильную темно-красную окраску и соответствует требованиям, предъявляемым к кровяным колбасам.

Анализ кровяной колбасы с добавлением пигментного комплекса по показателям безопасности на соответствие нормативной документации проводили на третьи сутки после ее изготовления. Содержание токсичных элементов в кровяной колбасе с пигментным комплексом не превышало ПДУ, предусмотренных нормативными документами.

Анализ данных показал, что показатель общей микробной обсемененности колбасы был на порядок ниже ПДУ, а патогенные и условно патогенные микроорганизмы не обнаружены. Вероятно, использование пигментного комплекса будет способствовать пролонгации сроков годности продукта.

Пигментный комплекс из панциря морских ежей вполне может заменить нитрит натрия в технологии производства колбас, в частности кровяной колбасы. Показано, что кровяная колбаса с добавлением пигментного комплекса по показателям качества и безопасности соответствует нормативной документации. Микробиологические показатели колбасы показали, что использование пигментного комплекса позволит пролонгировать сроки годности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов, 2006 – 600 с.
2. Кацеловили Д. В. Учебное пособие для студентов всех форм обучения специальности «Технология мяса и мясных продуктов», 2004 – 120 с.
3. <https://e-koncept.ru/2014/54547.htm>

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Винчевская А. Н. – студентка

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время рассматривается вопрос об использовании порошков лекарственных растений для создания функциональных продуктов питания. В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на совершенствование существующих технологий получения растительных добавок с использованием оптимальных способов переработки сырья, а также применение полученных порошков для создания функциональных продуктов питания.

Целью работы явилась оценка возможности использования порошка из корней одуванчика лекарственного в кондитерской и хлебопекарной промышленности.

Измельченные и высушенные корни одуванчика лекарственного измельчали на лабораторной мельнице, просеивали через сита. Полученный порошок был равномерно измельчен, кремового цвета, запах, соответствующий растению, привкус горьковатый. Кислотность порошка составляла 4,0 град и влажность 13%.

При составлении композитных смесей в пшеничную муку высшего сорта вносили порошок из корней одуванчика лекарственного в количестве 1, 3, 5, 7% от массы пшеничной муки. Для исследований использовалась пшеничная мука высшего сорта, т. к. она беднее в пищевом плане, но имеет более высокие технологические характеристики.

В контрольном образце из муки высшего сорта содержание клейковины составляло 29,12%. При внесении порошка из корней одуванчика лекарственного в количестве от 1-7% к массе пшеничной муки количество сырой клейковины уменьшалось до 28,36% при максимальной концентрации порошка одуванчика лекарственного. Внесение порошка из корней одуванчика лекарственного в количестве 1-7% к массе муки привело к незначительному понижению гидратационной способности клейковины смеси по сравнению с контролем. В опытных образцах растяжимость клейковины снижалась с 19 до 18 см, что связано с изменением белкового комплекса композитной смеси. Упругость клейковины исследовалась на приборе ИДК. Во всех опытных

образцах этот показатель находится в пределах 78,4-78,1 ед. Данный показатель улучшался во всех опытных образцах по сравнению с контрольными вариантами.

Влажность композитных смесей повышается при увеличении содержания порошка одуванчика в пробе. Кислотность повышалась при увеличении содержания порошка в смеси, т. к. в корнях одуванчика содержится большое количество соединений кислого характера.

На втором этапе экспериментальной работы мы провели исследование влияния порошка из корней одуванчика на бродильную активность дрожжей. Для этого мы брали 3 г дрожжей, 58 мл воды и навески порошка из корней одуванчика лекарственного в количестве 1, 3, 5, 7% от массы муки. Опыты проводили в стеклянных колбах одинакового размера, плотно закрытых резиновой пробкой с отверстием, через которое подводилась стеклянная трубка из другой колбы, где находилась концентрированная серная кислота. Мука не добавлялась. Затем колбы с дрожевой суспензией помещались в термостат на 30 мин. По истечении времени колбы взвешивались. Согласно данным, количество выделившегося углекислого газа по убыли массы колб в опытных образцах возрастало в 2-9 раз за 30 мин по отношению к контролю.

Далее во все колбы мы добавляли 30 г муки и регистрировали выделение углекислого газа через 1, 2 и 2,5 ч. Согласно полученным результатам, количество выделяемого углекислого газа повышалось прямо пропорционально вносимой добавке в 1,76-3,82 раза.

Таким образом, обогатительная добавка активизирует брожение, что может положительно сказаться на технологии производства мучных изделий, включающих этап брожения.

На последнем этапе работы проводили пробные выпечки пшеничного хлеба с концентрациями порошка корней одуванчика лекарственного 1, 2, 3% от массы муки, так как вкус композитных смесей при больших концентрациях добавки был горький. Полученные готовые изделия имели хорошие органолептические свойства. Исключение составляли образцы, содержащие 3% порошка, т. к. вкус был горьковатый, тесто расплывалось, корочка была выражена коричневая.

Исследование физико-химических свойств готовых изделий показало, что кислотность изделий составляла 1,2-2,0 град. Влажность практически не отличалась от контрольного образца. Пористость изделий в первом варианте исследований возрастала с 65 до 67,5%.

ЛИТЕРАТУРА

Иоргачева, Е. Г. Потенциал лекарственных, пряно-ароматических растений в повышении качества пшеничного хлеба / Е. Г. Иоргачева, Т. Е. Лебененко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2014. - № 12. - Т. 2. - С. 101-105.

УДК 637.525:664.834.1(476.6)

СВЕКЛА СУШЕНАЯ – ДОБАВКА К ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫМ ПРОДУКТАМ ИЗ ГОВЯДИНЫ

Волошина И. О. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Полезные свойства свеклы и репутация натурального «лекаря» сделали этот овощ чрезвычайно популярным. Чем полезна свекла в качестве «лекарственного препарата»? Ее корнеплод содержит белок, жиры, углеводы, много клетчатки и органических кислот, разнообразные минеральные соли и витамины. Однако главная польза свеклы таится не в этом, а в наличии в ее мякоти сапонинов (гликозидов). При взаимодействии с холестерином они снижают его уровень в крови, предотвращая возникновение и развитие атеросклероза.

При изготовлении цельномышечных мясных изделий необходимо учитывать свойства исходного сырья, правильно выбирать способы его промышленной переработки, а также использовать возможности целенаправленно регулировать и повышать функционально-технологические свойства сырья и качественные показатели мясных продуктов на всех этапах их производства.

Говядина – незаменимый продукт питания. Она содержит все жизненно необходимые для человека питательные вещества животного происхождения. Мясо крупного рогатого скота имеет важное значение для формирования, становления и жизнедеятельности организма человека. В нем содержатся незаменимые белки, жиры, минеральные вещества, витамины, ферменты и другие жизненно необходимые для питания людей ингредиенты, которые перевариваются и усваиваются на 95%. Также говядина весьма выгодно отличается от мяса других видов животных по качественным и технологическим показателям (хорошая сохранность в вяленом и соленом видах, возможности быстрого приготовления пищи в любых условиях, универсальность и пригодность для изготовления самых разнообразных блюд). Принято считать свинину детским мясом, баранину – мясом взрослых людей, а говядину – универсальным, пригодным для питания человека любого пола и возраста.

Мясо и мясные продукты являются источником полноценных белков, жиров, комплекса минеральных веществ, некоторых витаминов и экстрактивных веществ. Ценными свойствами мяса и мясных продуктов являются доступность, разнообразие его кулинарной обработки,

высокая усвояемость. Содержание в говядине на 100 г: белков – 18,6 г; жиров – 16 г; калорийность – 218,4 ккал.

Целью данной работы является усовершенствование цельномышечных продуктов из говядины и, как следствие, расширение ассортимента данного вида продукции.

В результате были получены улучшения некоторых показателей данного продукта. В частности, выросло количество витамина С, который очень важен для здоровья человека: повышает устойчивость организма к внешним воздействиям и инфекциям, поддерживает прочность кровеносных сосудов, положительно влияет на функции нервной и эндокринной систем, регулирует обмен холестерина, способствует усвоению железа и нормальному кроветворению.

Также в усовершенствованном продукте увеличилась энергетическая ценность, которая зависит от содержания в продукте углеводов, жиров, белков. Каждый из них увеличился в результате натираания копчено-запеченной вырезки сушеной измельченной свеклой. Органолептические характеристики стали ещё выразительнее. Появился более яркий цвет и вкус.

Как итог, мы получили усовершенствованный продукт, который более полно удовлетворяет организм питательными веществами, нежели продукт, приготовленный по классической рецептуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология мяса и мясных продуктов автор: Л. Г. Винникова.
2. Производство копчёных пищевых продуктов автор: О. Л. Мезенова, И. Н. Ким; С. А. Бредихин.

УДК 664. 858:663.051.4 (476.6)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Гильварг А. Р. – студент

Научный руководитель – Покрашинская А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea*) – многолетнее растение из семейства Астровые, или Сложноцветные. Растение родом из Северной Америки, и его название вполне оправдано – цветы имеют красивый пурпурный цвет. В наши края эхинацею завезли в XVIII в., а на ее лечебные свойства врачи обратили внимание несколько позже. На

сегодняшний день эхинацея культивируется в России и других странах СНГ (в том числе и в Республике Беларусь) как лекарственное и декоративное растение. В лечебных целях используются её цветки, листья, стебли и корни [1, 3].

Эхинацея обладает иммуномодулирующими свойствами, обусловленными большим содержанием биологически активных веществ: полисахаридов, эфирных масел, гликозидов, сапонинов, смол, органических кислот (в том числе полиненасыщенные жирных) и фитостеринов, алкалоидов, дубильных веществ. Во всех частях растения содержится большое количество минеральных веществ: кальция, калия, селена, марганца, цинка, молибдена, серебра, кобальта, хлора, железа, алюминия, магния, ванадия, бария, бериллия и никеля [2, 3].

В данной экспериментальной работе изучалась возможность использования экстрактов эхинацеи пурпурной при производстве мармеладных изделий.

На первом этапе осуществлялось приготовление экстрактов эхинацеи пурпурной разных концентраций. Измельченные и высушенные листья, стебли и цветки растения заливались питьевой водой в разных соотношениях – 3/100, 5/100, 7/100 и 9/100. Затем смесь нагревалась на водяной бане при температуре 90-100 °С в течение 15 мин, после охлаждалась 45 мин при комнатной температуре, а затем подвергалась фильтрации.

Готовые экстракты имели запах и вкус, соответствующие используемому растению. С увеличением концентрации в готовых экстрактах наблюдалось изменение цвета от желтого до темно-коричневого. Рефрактометрическим методом было определено содержание сухих веществ, которое составило 0,03; 0,09; 0,15; 0,2% соответственно.

На втором этапе экспериментальной работы были изготовлены образцы фигурного жевательного мармелада с использованием экстрактов эхинацеи пурпурной разных концентраций. Для приготовления контрольного образца вместо экстракта эхинацеи использовалась питьевая вода.

Процесс приготовления мармелада состоял из следующих этапов:

- замачивание желатина в воде для набухания в течении 30 мин;
- смешивание экстракта (для приготовления контрольного образца – питьевой воды), сахара-песка и патоки крахмальной;
- уваривание полученной смеси при температуре 60-70 °С до полного растворения сахара;
- введение в подготовленную смесь набухшего желатина и уваривание смеси при температуре 60-70 °С до содержания сухих веществ 24-26%;

– формирование путем отливки готовой мармеладной массы в силиконовые формы;

– выстойка в течение 4-5 сут.

На третьем этапе в полученных образцах мармелада определялись органолептические и физико-химические показатели качества.

Готовые образцы жевательного мармелада имели правильную форму с четким контуром; гладкую, равномерную, глянцевую поверхность; студнеобразную затяжистую консистенцию. Постороннего запаха не наблюдалось. С ростом содержания сухих веществ в использовании экстракте наблюдался рост насыщенности и яркости цвета приготовленного с его использованием опытного образца, а также отмечался рост насыщенности его вкуса.

Показатель влажности всех образцов (в том числе и контрольного) незначительно различался и в среднем составил 18-20%, что соответствует требованиям ГОСТ 6442-89 «Мармелад. Технические условия». В соответствии с требованиями данного ТНПА влажность формового желейного мармелада должна находиться в пределах 15-23% [4].

На основании полученных данных можно сделать вывод, что использование экстрактов эхинацеи оказывает влияние на вкусовые характеристики в виде появления приятного характерного привкуса. Остальные органолептические, а также физико-химические показатели качества исследуемых образцов не изменяются и ничем не отличаются от контрольного образца.

В результате проведенной работы установлена возможность использования экстрактов эхинацеи пурпурной при производстве фигурного жевательного мармелада. Изготовленный таким образом мармелад содержит большое количество полезных для организма человека веществ, т. е. обладает функциональными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарова Т. А. Энциклопедия лекарственных растений. Лечение травами: В 2 т. / Т. А. Гончарова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Изд. Дом МСП. Т. 2: С – Я. – 2001. – 528 с.
2. Гриффит. В. Витамины, травы, минералы и пищевые добавки: Справ. : Пер. с англ. – Москва: ФАИР – ПРЕСС, 2000. – 1053 с.
3. Сам себе доктор - народные методы лечения и оздоровления // Эхинацея пурпурная - лечебные свойства, применение и противопоказания [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://100trav.ru/lekarstvennye-rasteniya/ekhinatseya-purpurная.html> - Дата доступа: 15.01.2017.
4. ГОСТ 6442-89. Мармелад. Технические условия: Введ. 01.01.80 – М., 1980. – 19 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Голубович Е. А., Король С. А. – студенты

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Глубокие многолетние исследования показали, что консерванты, используемые в пищевой промышленности, оказывают негативное влияние на здоровье человека. Однако без них невозможно производить продукцию более длительного срока хранения, что очень важно в современных условиях реализации продукции. В этой связи в последнее десятилетие активно проводятся исследования по определению возможности использования пряно-ароматических добавок и лекарственных трав в качестве натуральных консервантов.

В своей экспериментальной работе планировалось получить данные, которые помогут пропагандировать применение некоторые порошков лекарственных трав при производстве мучных кондитерских изделий. С этой целью мы выбрали распространенные порошки трав ромашки лекарственной и кипрея узколистного. Именно этот выбор был обусловлен рядом причин. Порошки ромашки и кипрея содержат много витаминов, минеральных веществ, органических кислот, фитостеролов, флавоноидов, тритерпеноидов. Они обладают мощным антиоксидантным эффектом и антисептическими свойствами. Следовательно, можно предположить, что кроме антибактериального действия данные порошки могут положительно повлиять на состояние белково-протеазного комплекса.

Измельченные и высушенные листья, стебли и цветки ромашки и кипрея просеивали через сита. Порошки имели хорошо выраженный соответствующий запах и вкус, равномерно измельченные. Влажность составляла 7,0 и 6,5% соответственно для порошка кипрея и ромашки. Нами были составлены композитные смеси, включающие пшеничную муку высшего сорта и порошок ромашки лекарственной или кипрея узколистного в количестве 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 2,5% от массы муки, и на первом этапе работы анализировали показатели качества композитных смесей по отношению к контролю (пшеничной муке высшего сорта).

Полученные данные показали, что массовая доля сырой клейковины снижается во всех опытных пробах с 28,6 до 23,48%. Уменьше-

ние количества сырой клейковины в опытных группах, содержащих порошок ромашки лекарственной и кипрея узколистного, были практически одинаковые для равных дозировок.

Упругость клейковины контрольного образца составляла 65,9 ед. В опытных вариантах по значениям прибора ИДК были получены следующие данные – 77,0 и 77,3 ед.; 76,5 и 77,0 ед.; 25,1 и 25,6 ед.; 239 и 24,4 ед.; 23,5 и 24,0 ед для концентраций кипрея узколистного и ромашки лекарственной в смеси соответственно 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5%. Таким образом, внесение порошков укрепляло клейковину.

Влажность композитных смесей незначительно снизилась по отношению к контрольному варианту, а значения титруемой кислотности были выше на 0,2-0,5 град.

На следующем этапе экспериментальной работы мы провели пробные выпечки сахарного печенья по рецептуре пробной выпечки. Влажность полученных изделий опытных образцов составляла 5,9-5%, в то время как влажность контрольного образца была 6,5%.

Щелочность незначительно понижалась с 2 до 1,2 град. Это снижение было более выражено в случае использования порошка ромашки лекарственной.

Возрастала намокаемость изделий при повышении количества порошка в рецептуре изделий. При содержании 0,5 и 2,5% порошка кипрея узколистного и ромашки лекарственной намокаемость составляла 151 и 153,9% и 168,4 и 160% соответственно.

Образы опытных вариантов были без вкраплений, с гладкой поверхностью, не подгорелые, равномерно пропеченные и однородные на изломе. Изделия, включающие 0,5% порошков лекарственных растений, практически не отличались по вкусу, запаху и цвету от контрольных вариантов. Опытные образцы, содержащие 2 и 2,5% порошка ромашки лекарственной и кипрея узколистного, имели горький привкус. Цвет этих образцов был более насыщенным и ярким. Изделия на основе композитных смесей сохраняли дольше свежесть и аромат.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что использование порошка ромашки лекарственной и кипрея узколистного при производстве сахарного печенья в количестве 1-1,5% от массы пшеничной муки высшего сорта имеет не только хорошие физико-химические показатели качества, но и высокие органолептические характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

Иоргачева, Е. Г. Потенциал лекарственных, пряно-ароматических растений в повышении качества пшеничного хлеба / Е. Г. Иоргачева, Т. Е. Лебеденко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2014. - № 12. – Т. 2. – С. 101-105.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ И ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ
САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПОРОШОК
РОМАШКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И МЕЛИССЫ ЛИМОННОЙ**

Гольмонт Т. А. – студентка

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мониторинг ситуации с формированием качества хлебобулочных и мучных кондитерских изделий показывает, что снижается выраженность вкуса и аромата продукции, стабильность физико-химических свойств и микробиологическая стойкость. За счет этого появляется сомнение потребителей в безопасности продуктов. Следовательно, первоочередная задача науки и производства найти новые методы корректировки технологических характеристик сырья и параметров. Как показала практика, внесение пищевых добавок не может решить данную задачу. В последние годы ведется работа по определению возможности использования пряно-ароматических и лекарственных растений для повышения качества мучных изделий [1].

Целью данной экспериментальной работы явилось исследование показателей качества композитных смесей и готовых изделий сахарного печенья, включающих пшеничную муку первого сорта и различные соотношения порошка ромашки лекарственной и мелиссы лимонной.

Выбор объекта исследования обусловлен тем, что ромашка лекарственная и мелиса лимонная обладают антисептическими свойствами, содержат много фитоактивных соединений. Эфирные масла трав обладают дезинфицирующим и спазмолитическим действием, уменьшают газообразование в кишечнике. Мелисса лимонная может улучшить органолептические свойства композитных смесей за счет смягчения специфического вкуса ромашки. Технологические свойства антиоксидантов этих трав определяются влиянием на окислительно-восстановительные реакции в полуфабрикатах, состоянии белков и активность ферментов.

Высушенные травы измельчали и просеивали через сито. Порошки имели хорошо выраженный соответствующий запах и вкус. Влажность составляла 6,0 и 6,5% соответственно для порошка мелиссы лимонной и ромашки лекарственной. Далее мы составляли композитные смеси на основе пшеничной муки первого сорта. В пшеничную муку

вносили следующие соотношения порошков: по 0,5; 1 и 2%, а также 0,25 и 0,75%; 0,5 и 1,5%; 1,5 и 2,5% ромашки лекарственной и мелиссы лимонной соответственно.

Образцы пшеничной муки первого сорта содержали 32,76% сырой клейковины с показателем упругости по ИДК 97,7 ед. Растяжимость образцов клейковины составляла 16,3 см. Мука имела кислотность 3 град и влажность 13,8%.

В опытных образцах снижалось количество сырой клейковины пропорционально количеству добавки на 0,7-3,5%. Упругость клейковины опытных проб улучшалась и составила 88-91,6 ед. Растяжимость сырой клейковины варьировала в опытных образцах от 14 до 17 см. Влажность композитных смесей составляла 10,55-12,55%. Наименьшие значения влажности регистрировались в смесях с высоким содержанием порошков. Величина титруемой кислотности снижалась при внесении порошка трав в общем количестве 1% до 1,25 и 1,5 град. Однако при повышении содержания лекарственных порошков в смеси эти значения повышались до 1,75 град.

Результаты исследования физико-химических свойств изделий сахарного печенья показали, что намокаемость опытных образцов снижалась на 0,98-7,1% при повышении количества порошка в смеси. Влажность опытных образцов снижалась с 7,25% для контрольного варианта до 6,4-5,6% в опытных пробах. Щелочность опытных изделий незначительно повышалась. Существенных отличий при разных сочетаниях количества мелиссы лимонной и ромашки лекарственной в значениях показателей качества не выявлено. Все значения показателей качества были в пределах норм требований стандартов.

Готовые изделия имели хорошие органолептические свойства. Опытные образцы обладали приятным запахом и привкусом трав. Цвет менялся от светло-золотистого до золотистого с зеленым оттенком. Поверхность была гладкая, без трещин с незначительными вкраплениями частиц трав. На изломе печенье было однородное и пропеченное. Однако при высоких концентрациях ромашки появлялся неприятный привкус и запах. Опытные образцы дольше сохраняли свежесть.

Обобщая полученные результаты, можно утверждать, что использование порошка ромашки лекарственной и мелиссы лимонной при производстве сахарного печенья может повысить технологические характеристики изделий.

ЛИТЕРАТУРА

Иоргачева, Е. Г. Потенциал лекарственных, пряно-ароматических растений в повышении качества пшеничного хлеба / Е. Г. Иоргачева, Т. Е. Лебененко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2014. - № 12. - Т. 2. - С. 101-105.

ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Гончарова К. М. – студент

Научный руководитель – **Золотухина И. В.**

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Молоко и молочные продукты содержат все вещества, необходимые для жизнедеятельности человека, и являются уникальными как по наличию полезных веществ, так и по сбалансированности компонентов. В настоящее время не вызывает сомнений, что главную роль из всех веществ, входящих в состав молока, играют белки. Во-первых, потому что они являются основным пластическим материалом для построения клеток и тканей, синтеза различных структур организма, в условиях его недостаточности нарушается физическое и умственное развитие организма. Во-вторых, в современных условиях они являются наиболее дефицитной частью питания. Потребность населения в белках составляет 90-100 г в сутки, таким образом, 55% из них должно обеспечиваться белками животного происхождения.

В связи с этим, целью работы было разработать технологию приготовления полуфабрикатов белково-углеводных с добавлением растительного сырья. Проведен ряд исследований, полученные результаты позволили разработать рациональный состав полуфабрикатов, режимы проведения технологических процессов. Следующей задачей является органолептическая оценка полученных полуфабрикатов.

Цвет продукта зависит от исходного цвета сырья и ингредиентов, входящих в состав продукта; технологических параметров при переработке растительного сырья; добавления пищевых добавок, имеющих протекторное действие на цвет; искусственных или естественных красителей. Использование органолептического метода для оценки цвета пищевых продуктов вносит элемент субъективности в оценке этого показателя. Объективный метод позволяет исключить указанный недостаток, а также повысить качество продукции путем оптимизации параметров с помощью цветопараметрических характеристик.

Целью работы было исследование цветопараметрических характеристик полуфабрикатов белково-углеводных с добавлением растительного сырья с течением времени.

С помощью спектрального метода можно получить спектры отражения для непрозрачных веществ и материалов измерением спектрального коэффициента диффузного отражения R_λ (reflection).

Нами получены спектры отражения начальных образцов. Кривая спектрального коэффициента отражения содержит информацию о том, что цвет образца соответствует цвету тона излучения именно того участка спектра, где объект больше отражает свет, а насыщенность света, которая воспринимается, соответствует степени селективности отражения, т. е. крутизны кривой спектрального коэффициента отражения.

Общая характеристика полученных спектров отражения образцов является следующей. Коэффициенты отражения образца № 1 (копреципитат из пахты) находятся в пределах 0,8-1, спектральная кривая не имеет селективного отражения на всем диапазоне видимого света, что свидетельствует о приближении цвета образца к белому. Спектральная кривая образца № 3 (пюре из тыквы) имеет незначительное отражение в диапазоне 400-500 нм и интенсивное отражение при длине волн, которые соответствуют желто-красному диапазону видимой области спектра, для которого доминирующий тон, или доминирующая длина волн, находится в пределах 550-700 нм.

Коэффициенты отражения полученного полуфабриката белково-углеводного с добавлением тыквы (образец № 2) занимают промежуточное значение между такими, измеренными для исходного сырья (копреципитата и пюре из тыквы), т. е. спектральные характеристики обоих образцов сходны между собой. Впрочем, количественные значения коэффициентов отражения для образца № 2 в диапазоне 400-550 нм почти в три раза выше.

Исследованы также спектральные характеристики образцов пюре из моркови и полуфабрикат белково-углеводный с добавлением моркови. Как свидетельствуют полученные данные, ход кривой образца пюре из моркови (№ 2) определяется низкими коэффициентами отражения R_f , которые находятся в пределах 0-0,23. Это указывает на темный цвет образца.

Таким образом, по определенным цветовым характеристикам установлено, что добавление пюре из моркови и тыквы в определенных количествах позволяет получать продукцию с высокими потребительскими свойствами. Получение количественных характеристик цвета с помощью измерения спектров отражения можно считать экспресс-методом, который существенно облегчает работу специалистов при подборе рецептурных компонентов, определения условий технологической переработки фруктов и овощей, а также влияния хранения на качественные показатели.

ПРОИЗВОДСТВО КУРИНОЙ ВЕТЧИНЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОРОШКА ТЫКВЕННЫХ СЕМЕЧЕК

Гостинецкая А. Ф. – студентка

Научный руководитель – Буталевич Е. К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Большинство людей не могут представить свой рацион без мяса, будь то говядина, свинина или мясо птицы. Продукты из мяса все еще занимают четвертое место по популярности, обгоняя хлеб, молоко и овощи. Более того, мясо считается источником полноценных белков и многих витаминов, аминокислот, жиров, минеральных и экстрактивных веществ. Поэтому одной из задач продовольственной программы является увеличение производства мяса и мясопродуктов для более полного удовлетворения потребностей населения. Важно не только увеличить общий объем производства мясопродуктов, но и обеспечить их максимальную выработку с каждой тонны перерабатываемого сырья, повысить качество, пищевую ценность и товарные показатели продукции, разнообразить ассортимент.

В качестве добавки использовалось внесение порошка тыквенных семечек. Это позволяет повысить пищевой статус продукта, т. к. тыква содержит витамины (А, Е, С, группа В, фолиевая кислота), микроэлементы (медь, цинк, железо, кобальт, йод, марганец, фтор), макроэлементы (кальций, калий, магний, фосфор, натрий); тыква богата органическими кислотами, простыми сахарами (фруктоза и глюкоза), пищевыми волокнами (клетчатка) и пектинами.

Тыквенные семечки известны человеческой цивилизации более 3000 лет. В Южной Америке их употребление в пищу началось еще в период расцвета культуры ацтеков. Этот вкусный продукт содержит магний, кальций, калий, железо, цинк, витамин К, омега-3 жирные кислоты и др. питательные вещества.

Ветчина – продукт из кусков бескостного мяса, подвергнутый посолу с использованием массирования, созреванию и варке с целью создания монолитной структуры и упругой консистенции в готовом продукте. При изготовлении ветчины допускается применять обжарку и копчение.

Целью данной работы является усовершенствование и расширение ассортимента колбасных изделий, выпускаемых из мяса птицы.

Для производства ветчины применяется мясо птицы кусковое и мясо птицы механической обвалки, кожу от разделки и шпик. Мясное сырье для ветчины измельчают на волчке с решеткой диаметром 25 мм и направляют на перемешивание. Измельченное мясное сырье помещают в мешалку и последовательно вносят посолочные и функционально-технологические ингредиенты по рецептуре.

Для приготовления порошка из тыквенных семечек мы их очищаем, промываем водой, затем помещаем в специальную сушильную камеру при температуре 180 С и высушиваем. Сухую смесь пропускаем через измельчитель до образования порошка.

Выпущенная ветчина с использованием порошка тыквенных семечек по качественным показателям ничем не уступает традиционно произведенной ветчине из мяса птицы.

Использование порошка тыквенных семечек имеет ряд преимуществ, таких как большое количество содержания железа, цинка, фосфора, магния, витамина К и др. полезных веществ. Тыквенные семечки повышают иммунитет, активизируют умственную деятельность, улучшают работу желудочно-кишечного тракта, стимулируют работу сердечно-сосудистой, репродуктивной, опорно-двигательной систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. Киев: Фирма ИНКОС 2006г.,
2. Журнал «Мясные технологии»,
3. Технология мяса и мясopодуKтоB под редакцией Рогова И. А. 1988 г.

УДК 663.674:633.78

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ЦИКОРИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО

Гукиш И. В. – студент

Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из самых популярных продуктов питания населения нашей страны является мороженое. Это объясняется как приятными вкусовыми качествами, так и высокой биологической и пищевой ценностью.

Мороженое – продукт, полученный взбиванием и замораживанием пастеризованной смеси коровьего молока, сливок, сахара, стабилизатора и наполнителей. За счет содержания молочного жира и белков, углеводов, минеральных веществ и витаминов мороженое имеет высо-

кую пищевую ценность и легко усваивается организмом [1]. В настоящее время известно более 300 разновидностей мороженого, отличающегося по составу, вкусовым качествам, консистенции, форме и массе порции и т. д. Многокомпонентность состава мороженого определяет его конкурентные преимущества по сравнению с пищевыми продуктами, служащими сырьем для его приготовления. Так, ценные питательные вещества молока, сливок, плодовоовощных сиропов при производстве мороженого сохраняются практически без количественных и качественных изменений в течение длительного времени благодаря замораживанию и хранению при низких отрицательных температурах, которые предупреждают микробиологическую и замедляют окислительную порчу продукта. Причем безопасность обеспечивается без применения консервантов, что выгодно отличает мороженое от других пищевых продуктов.

Несмотря на многообразие рецептур, работы над увеличением диапазона используемого сырья, новых и нетрадиционных наполнителей и добавок продолжают. Статистические исследования показывают, что ассортимент мороженого с лечебно-профилактическими и диетическими свойствами весьма ограничен и не в полной мере способен удовлетворить потребности населения. В настоящее время имеются все предпосылки для успешной реализации данного направления. Таким образом, производство мороженого, обладающего функциональными свойствами, является весьма актуальным направлением развития молочной отрасли [2].

Широкие перспективы при производстве мороженого имеет использование растительного сырья – природного источника биологически активных веществ. Среди них особого внимания заслуживает цикорий. Применение порошка цикория, как традиционного сырья в смесях мороженого, обусловлено повышением пищевой ценности готового продукта за счет содержащегося в нем инулина, а также аскорбиновой кислоты, многочисленных групп витаминов, микроэлементов (кальция, калия, натрия, магния, железа).

Инулин, с точки зрения биохимии, – это полисахарид, состоящий из остатков фруктозы с единичными остатками молекул глюкозы. Пребиотическая ценность инулина состоит в том, что в желудке путем частичного ферментативного гидролиза из него образуются ценные для нас вещества – так называемые фруктоолигосахариды, которые, в свою очередь, улучшают общее состояние желудочно-кишечного тракта, стимулируют пищеварение, облегчают процесс дефекации. Многочисленные исследования показали, что рост бифидобактерий на субстрате фруктоолигосахаридов подавляет размножение патогенной флоры –

бактероидов, клостридий, шигелл, сальмонелл и кишечной палочки. Фруктоолигосахариды подобно олигосахаридам материнского молока являются питательной средой для большого числа «кишечных» бифидобактерий. Именно они играют роль питательной среды для «правильной микрофлоры» в толстом кишечнике [3].

После многочисленных исследований и экспериментов учеными была доказана огромная польза инулина для организма. Наиболее выраженное действие он оказывает на кишечник, благотворно влияя на его деятельность и способствуя размножению полезных бифидобактерий. Также инулин способен быстро снизить уровень холестерина, уменьшить содержание глюкозы в крови, удачно заменив ее натуральной фруктозой. В организме он стимулирует защитные силы человека, улучшает иммунитет, выводит токсины, шлаки, радионуклиды и вредные отложения тяжелых металлов, улучшает липидный обмен, снижает вероятность заболевания онкологическими недугами; способствует нормальному усвоению полезных витаминов и углеводов; очищает печень [4].

Технология производства данного вида молочного продукта включает в себя технологические операции, традиционные для производства мороженого, а именно: подготовку сырья, смешивание компонентов согласно рецептуре, фильтрование и пастеризацию смеси, фризирование, фасовку и закаливание. Для того, чтобы получить растворимый цикорий, используют различные технологии. Чаще всего порошок цикория получают из жидкого экстракта, при этом сохраняются все полезные свойства целебного растения.

Таким образом, с точки зрения концепции здорового питания, повышение пищевой ценности мороженого будет способствовать существенному улучшению структуры и качества питания населения, расширению ассортимента вырабатываемой молочной продукции и повышению эффективности производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крусъ Г. Н., Храмцов А. Г., Волокитина Э. В., Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов // КолосС-2006. - 455 с.
2. Арсеньева Т. П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 4. Мороженое – СПб: ГИОРД, 2002. – 184 с.
3. <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-funktsionalnyh-ingredientov-dlya-proizvodstva-molochnogo-morozhenogo>.
4. <http://health4ever.org/vredno-ili-polezno/vred-i-polza-cikorija>.

АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРУДОВОЙ РЫБЫ

Гулый А. В. – студент

Научные руководители – **Постнов Г. М., Червоный В. Н.**

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Мировые тенденции направлены не только на создание новых ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий, а также на совершенствование и интенсификацию существующих. На современном этапе развития рыбоперерабатывающей промышленности Украины актуальным вопросом является организация комплексной и безотходной переработки рыбы пресноводных водоемов и гидробионтов. Так, существующие технологии не позволяют полностью использовать сырье из рыбы пресноводных водоемов и гидробионтов, в результате чего на предприятиях образуется значительный процент отходов.

В Украине рыба и продукты из неё были и остаются традиционными продуктами питания. За последние годы потребительский рынок Украины претерпел значительные изменения. Государственный комитет статистики показывает, что на сегодняшний день «средний украинец» потребляет в год около 10 кг рыбы. Для сравнения: на каждого из 110 млн. японцев приходится 100 кг рыбы в год. В Испании потребление рыбы и продуктов из неё на одного человека составляет около 40 кг, в Португалии и Норвегии – около 50 кг, в Исландии – около 90 кг. Следует отметить, что 15 лет назад один среднестатистический украинец потреблял 18,5-20 кг рыбопродуктов. Этот показатель приближался к норме потребления, которая составляет 20 кг на душу населения и соответствует международным требованиям.

В пределах Украины существует значительное количество пресноводных водоемов, которые имеют значительные сырьевые ресурсы, способные компенсировать утраченные объемы производства рыбопродукции за счет пресноводных гидробионтов. Наряду с этим следует отметить, что технологии переработки гидробионтов пресноводных водоемов требуют разработки или адаптации существующих технологий, используемых при обработке морского сырья. На сегодняшний день из пресноводных водоемов реализуется рыба преимущественно живая, снулая, замороженная. Другие виды рыбопродукции из пресноводных водоемов используются в ограниченном количестве. Поэтому разработка технологии переработки пресноводных гидробионтов очень своевременна и может пользоваться спросом.

Наиболее широкое распространение в промышленном разведении прудовой рыбы получили карп и толстолобик белый.

На основании проведенного анализа [1, 2] составлена схема направлений использования прудовой рыбы, предложены пути ее переработки в полуфабрикаты и кулинарные изделия из прудовой рыбы (рисунок).

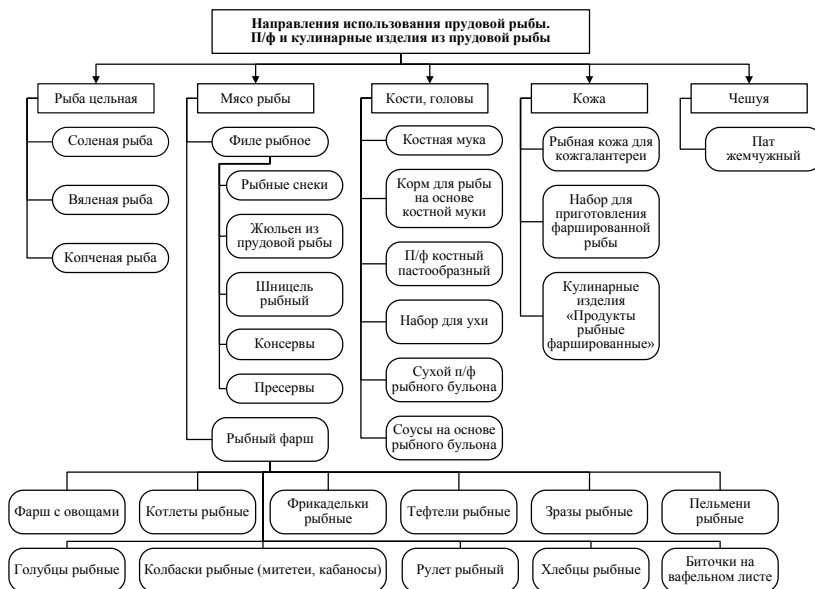


Рисунок – Направления переработки прудовой рыбы

Результаты исследований будут способствовать развитию технологий получения полноценного белка, расширению ассортимента готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черевко А. И. Новые направления переработки прудовой и океанической рыбы в кулинарную продукцию / Черевко А. И., Постнов Г. М., Пронин И. А. – ХДАТОХ, 2003. – 149 с.
2. Борисочкина Л. И., Гудович А. В. Производство рыбных кулинарных изделий. Технология и оборудование. – М.: Агропромиздат, 1989. – 312 с.

КОМПЛЕКСНАЯ ДОБАВКА ДЛЯ НАТИРАНИЯ ШЕЙКИ МОСКОВСКОЙ

Гуштын Е. Г. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из крупнейших отраслей пищевой промышленности является мясная промышленность, она призвана обеспечивать население страны пищевыми продуктами, являющимися основным источником белков.

В современных условиях главная задача мясной науки заключается в изыскании способов и средств улучшения качества мяса и мясо-продуктов. Необходимы комплексные исследования на уровне молекулы, клетки и в целом организма животного, чтобы углубить понимание базовых механизмов, влияющих на отложение жира и степень постности скота. Огромное значение придается созданию и использованию пищевых продуктов нового поколения, обладающих общеукрепляющим и лечебно-профилактическим действием.

Запеченные продукты – это изделия, имеющие высокую пищевую ценность, хороший вкус и продолжительный срок хранения. В съедобной части этих продуктов содержится 25-45% воды, 10-17% белка, до 60% жира, до 7% минеральных веществ. Они богаты калием, фосфором, магнием, железом и другими минеральными элементами, а также витаминами группы В.

Целью данной работы является совершенствование производства шейки московской запеченной путем добавления в смесь для натирания перед запеканием красного молотого перца и мускатного ореха.

Добавление данных специй, по нашему мнению, приведет к улучшению органолептических показателей шейки московской. Красный перец улучшит цвет готового продукта.

Также продукт станет богаче по содержанию витаминов и минеральных веществ.

Красный перец богат витаминами, в основном С, А, В. В нем много железа, калия. Присутствуют эфирные масла, в объеме до 2%. Красный перец содержит белок, сахар и небольшое количество эфирных масел, которые придают ему неповторимый запах. Жгучий вкус красному перцу обеспечивает капсаицин, и благодаря ему же красный перец обладает множеством полезных свойств. Помимо того, что он

стимулирует пищеварение и полезен для сжигания жиров, красный перец также помогает очищать сосуды от холестерина и способствует профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Аромат мускатного ореха теплый, сладковатый, вкус пряный, слегка жгучий, иногда горьковатый. Мускатный орех, благодаря химическим элементам, входящим в его состав, имеет умеренно выраженные лечебные свойства. Основные – противовоспалительное, болеутоляющее, сосудорасширяющее.

Таким образом, полученный продукт обладает улучшенными органолептическими показателями по сравнению с классическим. Красный перец придает ему пикантный острый вкус, улучшает цвет готового продукта. Добавление мускатного ореха улучшает аромат шейки, делает её вкус богаче. Усовершенствованный продукт обладает более высокой пищевой и биологической ценностью, богат витаминами и минеральными веществами.

В частности, незначительно повысилась калорийность усовершенствованного продукта. В шейке увеличилось содержание витаминов А, С, а также калия, кальция, фосфора и в незначительной степени железа.

Полученная шейка московская запеченная на 30% удовлетворяет суточную потребность в жирах, на 11,4% в белках, на 19,43% в витамине В₁, на 11,17% в фосфоре и на 10,47 в железе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колбасы, колбасные изделия, продукты из мяса автор: В. П. Стацько.
2. Производство копчёных пищевых продуктов автор: О. Л. Мезенова, И. Н. Ким, С. А. Бредихин.
3. Гушин, В. В. Технология полуфабрикатов из мяса. М. Колос, 2002.

УДК 577.114

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМАССЫ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ГРИБОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХИТОЗАНА

Жидок Б. В. – студент

Научный руководитель – **Павлова О. В.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Развитие биотехнологических производств ставит на уровень актуальности вопрос об утилизации отходов грибной биомассы. Решение вопроса целевого использования отхода микробиологического синтеза

лимонной кислоты – биомассы продуцента лимонной кислоты – является весьма важным в связи с необходимостью рационального использования возобновляемых природных ресурсов с экономической и экологической точек зрения.

Поиск вариантов целевого использования отходов биотехнологического производства лимонной кислоты определяет всевозрастающий интерес к комплексному использованию способности низших организмов сорбировать ионы тяжелых металлов из различных природных и техногенных источников. В этом отношении особенный интерес представляют грибы, способные быстро накапливать большое количество биомассы на относительно дешевых средах. Клеточная стенка грибов, в том числе и *Aspergillus niger*, выполняющая множество важных функций, имеет компонент хитин – природный аминополисахарид, обладающий свойствами нетоксичности, биосовместимости, адсорбционными и плёнокообразующими свойствами, что способствует его полифункциональности [1, 2], который является источником получения хитозана. В связи с этим особую актуальность приобретает разработка способов получения хитозана из биомассы отработанного продуцента лимонной кислоты для решения проблем, связанных с хитинсодержащим сырьём.

Важной проблемой современности является задача не только охраны окружающей среды, но и защиты внутренней среды организма человека от неблагоприятного влияния возрастающего присутствия тяжелых металлов и радионуклидов. Сорбционные методы, применяемые для детоксикации организма, находят широкое применение [3]. Особое значение придается таким профилактическим средствам, которые, способствуя выведению из организма ксенобиотиков и снижению содержания нежелательных продуктов метаболизма, могли бы применяться в течение продолжительного периода в виде добавок к обычным продуктам питания, не нарушая при этом обмена веществ и не оказывая токсического влияния на организм человека. С этих позиций наиболее приемлемыми являются природные сорбенты, к которым относят производные целлюлозы, пектиновые вещества, хитин, хитозан [4].

Целесообразно выполнить исследования по изучению возможности вторичного использования отходов производства лимонной кислоты (биомассы отработанного продуцента), изучению способов получения, исследованию сорбционной способности и физико-химических свойств полученных образцов хитозана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котляр, М. Н. Методы выделения и модификации хитин-глюканового комплекса из биомассы *Aspergillus niger*: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 03.00.23 / М. Н. Котляр; Казанский госуд. техн. ун-т. – Казань, 2001. – 23 с.
2. Кречетов, А. А. Физико-химические свойства хитин-глюкановых комплексов из биомассы грибов *Aspergillus niger*: автореф. дис. ...канд. х. наук: 02.00.04 / А. А. Кречетов; Марийский госуд. ун-т. – Йошкар-Ола, 2002. – 17 с.
3. Природные энтеросорбенты в лечебно-профилактическом питании / Н. Г. Кручинский, А. Н. Петровский, З. В. Василенко, В. В. Редько // Рациональная политика здорового питания в Республике Беларусь: Материалы Межд. конф. – Минск, 2001. – С. 82-85.
4. Щербин А. А. Антацидные и сорбционные свойства грибного порошка из вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*) // Вопросы питания. – 1999. – Т. 68, № 5-6. – С. 23-25.

УДК 637.524:663.052(476.6)

СУШЕНЫЙ МАЙОРАН – ДОБАВКА В КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Жук М. П. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Народное поверье гласит, что майоран укрепляет сердце, проясняет разум. Родиной майорана считается Средиземноморье и Азия. В Европе майоран появился еще в XVI в., где употребляется как пряная трава и до сегодняшнего дня.

Майоран – это ароматная пряность, которую можно добавлять в любые блюда. Особенно хорошо она сочетается с овощными блюдами, салатами, рыбными и мясными супами, а также соусами. С ее помощью можно значительно улучшить вкус маринованных либо соленых томатов, кабачков, огурцов, а также патиссонов. Для ароматизации его можно добавлять в компоты, уксус, кисели, чай. В пищевой промышленности данную специю используют для производства колбас.

Внесение сушеного майорана обеспечивает получение пищевого продукта с ярко выраженными органолептическими свойствами. Майоран обладает слегка жгучим привкусом и устойчивым пряным ароматом, способен улучшать пищеварение. Химический состав майорана отличается повышенным содержанием углеводов, белков, жиров, клетчатки, витаминов (А, В₃, В₆, В₉, С, Е, К), минеральных (калий, кальций, железо, магний, марганец, медь, натрий, цинк) и фитопитательных веществ (альфа- и бета-каротин, лютеин, зеаксантин). Также в растении есть пектин, пентозан и дубильные вещества. А также было установле-

но, что внесение в рецептуру ливерных колбас майорана позволяет замедлить микробиологическую и окислительную порчу продукта.

Колбаса – пищевой продукт, вид колбасных изделий, представляющий собой мясной фарш в продолговатой оболочке. Может содержать один или несколько видов мяса, содержать различные наполнители, подвергаться температурной обработке (варке, иногда многократной; обжарке) или ферментации.

К ливерным колбасам относятся изделия из несоленых вареных мясопродуктов. Для изготовления ливерных колбас используют в основном субпродукты (печень, легкие, рубец), а также мясо, содержащее большое количество соединительной ткани.

Целью данной работы является разработка совершенствования технологического процесса производства ливерных колбас.

Для приготовления данного вида продукта мы использовали субпродукты 2 категории, соединительную ткань и хрящи, крупу перловую, муку, бульон, чеснок, лук, соль, специи (перец черный, кориандр, тмин), майоран сушеный.

Усовершенствование ливерной колбасы было проведено путем добавления сушеного майорана. Помимо прекрасных гастрономических качеств майоран отличается массой полезных для здоровья свойств. Это обусловлено его химическим составом, по сути, представляющим собой целый комплекс витаминов, минералов и множества других биологически активных веществ. В частности, регулярное употребление майорана оказывает противовоспалительное, антибактериальное, противовирусное, ранозаживляющее, антиоксидантное и иммуностимулирующее действие.

Майоран отличается исключительно высоким содержанием флавоноидных антиоксидантов. «Работая» вместе, эти химические соединения существенно замедляют процессы старения, улучшают состояние слизистых оболочек и кожных покровов, снижают риск возникновения воспалительных заболеваний, а также возрастной макулодистрофии глаз у пожилых людей. Кроме того, эта листовая зелень является прекрасным источником витамина К, укрепляющим кости и препятствующим развитию болезни Альцгеймера. Также нельзя не отметить способность майорана повышать уровень гемоглобина, поддерживать на оптимальном уровне частоту сердечных сокращений и артериальное давление, стимулировать процессы метаболизма и кроветворения. Внесение в состав рецептуры ливерных колбас майорана увеличивает срок реализации до 120 ч (более чем в 2 раза).

Таким образом, новый продукт будет оказывать положительное влияние на организм человека, что может существенно повысить спрос на данного рода продукцию, а именно на ливерные колбасы.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Л. Стефанова. Продукты на основе мяса птицы для функционального питания / И. Л. Стефанова, М. В. Шахназарова, Е. В. Тимошенко // Научный журнал Мясная индустрия [Электронный ресурс]. - Москва: Мясные технологии, 2008. - № 6.
2. Асланов М. А. Функциональный паштет для детей, страдающих гастритом / М. А. Асланов // Научный журнал Мясные технологии [Электронный ресурс]. - Москва: Мясные технологии, 2016. - № 4.

УДК 637.521:621

ВЛИЯНИЕ ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКИ НА СОХРАННОСТЬ МЯСА И ОБСЕМЕНЕННОСТЬ ПАТОГЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Капустина Д. Г. – студентка

Научный руководитель – **Зубок Н. М.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

При любом уровне экономического развития особое место в рационе белорусских потребителей занимают мясные продукты, которые относятся к числу скоропортящихся пищевых продуктов, поскольку длительное их хранение в обычных условиях без специальной обработки невозможно.

Мясо и субпродукты являются хорошей питательной средой для развития микробов, плесеней, дрожжей. Охлаждение мяса до точки замерзания тканевой жидкости замедляет жизнедеятельность микроорганизмов, а также вносит качественное изменение в состав микрофлоры. Уменьшается доля термофилов и мезофилов до 2-5% от общего количества. При замораживании снижение температуры и отнятие влаги в результате кристаллообразования приводят к прекращению жизнедеятельности микроорганизмов. Психрофильные бактерии теряют способность к размножению при температуре ниже -5°C , психрофильные дрожжи – при -10°C ; при -18°C и ниже замороженное мясо не может подвергаться порче в результате развития микроорганизмов. Уже при -10°C рост психрофильных микроорганизмов отсутствует. Однако некоторые микроорганизмы способны развиваться и при отрицательных температурах. Так *Achromobacter* и *Pseudomonas* развиваются при -3 -5°C . Различные возбудители порчи, плесневые грибы, дрожжи

прекращают свою деятельность при температуре ниже -10°C . Наибольшей устойчивостью к низким температурам обладают плесени, в том числе вызывающие образование слизи на поверхности мяса. Некоторые из них развиваются при температуре -9 и -12°C .

Продукция в основном замораживается по традиционной технологии при температуре $t = -18 \div -24^{\circ}\text{C}$.

В настоящее время набирает обороты способ «шоковой» заморозки. Секрет технологии шоковой заморозки не в предельно низких температурах, а в скорости заморозки.

Известно, что вода при замерзании расширяется, и случае использования классической технологии заморозки увеличившиеся в размере кристаллы льда разрушают внутреннюю волокнистую структуру мяса.

В процессе «шоковой» заморозки формируются кристаллы льда гораздо меньших размеров, чем при традиционном замораживании. Эта особенность форсированной заморозки гарантирует сохранение вкусовых качеств и питательной ценности продукта. При сокращении времени замораживания некоторые виды бактерий не успевают развиться, а значит, в мясе не остается следов их жизнедеятельности.

Понижение температуры замораживания и увеличение скорости движения воздуха влияют на собственно процесс замораживания. Эталонными параметрами «шоковой» заморозки можно считается $t = -30^{\circ}\text{C}$ и $v = 8,9$ м/с и $t = -25^{\circ}\text{C}$ и движение воздуха $v = 1,5$ м/с. Качество замороженного мяса зависит не только от температуры замораживания, но и от скорости движения воздуха. Чем больше скорость движения воздуха, тем интенсивнее замораживание мяса.

Сравнительная микробиологическая оценка замороженных «шоковым» методом и традиционным методом показала, что результаты соответствуют ГОСТ Р 54354-2011 и СанПин от 21.06.13. № 53, а также наглядно показывают, что «шоковое» замораживание снижает микробиологическую обсемененность мяса, натуральных и рубленых мясных полуфабрикатов бактериями, дрожжами и плесневыми грибами. Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в продукции отсутствовали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корешков, В. Н. Нормы естественной убыли мяса и мясных продуктов / В. Н. Корешков // Мясные технологии. - 2009. - № 6. - С. 58-61.
2. Костенко, Ю. Г. Развитие микроорганизмов при хранении мясных продуктов в условиях различной температуры / Ю. Г. Костенко, М. А. Краснова // Мясная индустрия : научно-производственный журнал. - 2011. - № 12. - С. 50-53.
3. Минаев, М. Ю. Аспекты санитарно-микробиологического контроля охлажденного мяса / М. Ю. Минаев // Все о мясе : научно-производственный журнал. - 2008. - № 6. - С. 48-50.

УДК 664.69:663.05 (476.6)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ И МОРКОВИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Карпач Д. В. – студентка

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Биологическая ценность макаронных изделий повышается при обогащении их различными добавками. В рецептуру макаронных изделий включают выжимки, экстракты и порошки плодов, овощей и ягод. Внесение этих компонентов не только повышает биологическую ценность продукции, но и улучшает органолептические свойства. В настоящее время макаронные изделия производят с добавлением натуральных красителей растительного происхождения и экстрактов. Так выпускают продукты с добавлением экстрактов морских водорослей, морковного, свекольного соков и др. Однако использование в качестве добавок не экстрактов, а овощных порошков может в большей степени повысить биологическую ценность изделий и оказать влияние на технологические характеристики продукции [1].

В последние годы увеличилось количество серьезных болезней среди населения. Эти заболевания обусловлены в определенной степени негативным воздействием окружающей среды, снизить которое можно за счет введения в ежедневный рацион пищевых продуктов специального назначения. Изделия, включающие овощные порошки, относятся к продуктам функционального назначения.

На этом основании мы сформулировали цель наших исследований – определение возможности использования в различных сочетаниях порошков столовой свеклы и моркови при производстве макаронных изделий.

На первом этапе работы мы получали овощные порошки путем высушивания измельченных корнеплодов, измельчения в лабораторной мельнице ЛМЦ-1 с последующим просеиванием через сита. Порошки соответствовали требованиям норм стандартов, предъявляемым к овощным порошкам. Имели выраженный и соответствующий вкус, запах, бордовый и оранжевый цвет. Влажность порошков составляла 11,8 и 11,4%, что незначительно превышало требуемые нормы. Актив-

ная кислотность (рН) порошков составила 4,6 и 4,8 соответственно для свекольного и морковного порошка.

Далее нами были составлены 5 композитных смесей из пшеничной муки высшего сорта и порошков столовой свеклы и моркови в соотношениях соответственно I – 1:4, II – 2:3, III – 2,5:2,5, IV – 3:2, V – 4:1 от массы пшеничной муки. Таким образом, общее количество смеси порошков не превышало 5% от массы пшеничной муки.

Исследование показателей качества композитных смесей показало, что количество сырой клейковины составляло 31,4% у контрольного варианта. В опытных образцах массовая доля сырой клейковины снижалась до 30,7-29,9%. Наименьшее количество регистрировалось в последнем опытном варианте. Упругость по результатам оценки с помощью прибора ИДК составила 80,5-79,8 ед. Эти величины практически не отличались от значений упругости контрольного образца (80,3). Растяжимость клейковины незначительно снижалась (на 1-2 см). Цвет менялся в зависимости от количества порошков от розовых оттенков до оранжевых.

Далее нами были сформированы макаронные изделия. Высушенные макаронные изделия имели хорошие органолептические характеристики, выраженный красивый цвет, приятный вкус и запах. Влажность была незначительно выше значений контрольных образцов, но в пределах норм требований стандартов. Сваренные макаронные изделия опытных вариантов имели более высокие коэффициенты поглощения (59,6-61,8%) по сравнению с контрольным вариантом (55,0%). Количество сухих веществ, перешедших в раствор, незначительно повысилось. Время варки не изменилось и составило 8 мин.

Макароны не слипались и не потеряли форму, имели приятный запах и вкус. Однако после варки цвет макаронных изделий поменялся от бледно-коричневых и янтарных оттенков до более выраженного коричневого цвета.

Следовательно, следующим этапом работы было фиксирование цвета изделий. Для этого в рецептуру изделий мы вносили лимонную кислоту в количестве 0,1% от массы композитной смеси. Полученные данные показали, что изделия имели более высокие физико-химические и органолептические показатели качества, т. к. лимонная кислота не только предотвращает от разрушения пигменты, но и укрепляет клейковинный комплекс.

Обобщая полученные данные, можно рекомендовать использовать смеси данных овощных порошков при производстве макаронных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

Медведев, Г. М. Технология макаронных изделий / Г. М. Медведев. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 312 с.

УДК 637.525:663.05.2(476.6)

КРАПИВА – РАСТИТЕЛЬНЫЙ ОБОГАТИТЕЛЬ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Карпуть А. В. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В современных условиях воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, повышения нервно-эмоционального напряжения потребность человека в биологически активных веществах, как важнейшем защитном факторе, существенно возрастает. В то же время рацион современного человека, достаточный для покрытия энергозатрат, оказывается не в состоянии обеспечить рекомендуемые нормы потребления незаменимых пищевых веществ, в частности, витаминов и некоторых минеральных элементов.

Введение нетрадиционного сырья (лекарственных средств) в продукт без изменения качественных показателей во многом определяется их функциональными свойствами. Однако применение данных добавок в производстве ограничено. В частности, это объясняется отсутствием фундаментальных исследований о влиянии таких добавок на качество продукции, прежде всего на органолептические, физико-химические, реологические и др. свойства. Развитие мясной промышленности в социально-технологическом плане ориентируется на максимальное удовлетворение запросов потребителей и производство высококачественных продуктов нового поколения, безопасных экологически и благополучных в медико-биологическом отношении. Особый интерес представляет разработка комбинированных мясных продуктов, обогащенных различными белками недорогого растительного происхождения, жирами и пищевыми волокнами (клетчаткой).

По мнению многих учёных, актуальным является получение и употребление наиболее дешевых и полноценных белков, полученных на основе различных недорогих белков растительного происхождения.

Выбор листьев крапивы, как одного из наполнителей при производстве диетических колбасных изделий, обусловлен наличием необходимых пищевых и биологически активных веществ. Крапива содержит: влаги 6,42%, белков 3,00%, крахмала 1,24%, моно- и дисахаридов

2,97%, пищевых волокон 2,72%, золы 3,03%. В крапиве содержатся витамины группы В, К, Е, РР, С, каротиноиды. Из минеральных веществ преобладают калий, кальций, магний, фосфор, железо. Кроме того, содержатся марганец, медь, кобальт, никель. В листьях крапивы также содержатся флаваноиды, дубильные вещества, танины, фитонциды, органические кислоты, хлорофилл, гликозиды и др. Такой богатый набор биологически активных элементов и объясняет широкий спектр общеукрепляющего и лечебно-профилактического свойства крапивы. Крапива позволяет восстановить функции жизненно важных органов и нормализовать работу организма в целом.

Колбасá – пищевой продукт, вид колбасных изделий, представляющий собой мясной фарш в продолговатой оболочке. Может содержать один или несколько видов мяса, содержать различные наполнители, подвергаться температурной обработке (варке, иногда многократной; обжарке) или ферментации.

Целью данной работы является расширение ассортимента сырокопченых колбас.

Для приготовления данного вида продукта мы использовали говядину жилованную высшего сорта, шпик боковой, соль, нитрит натрия, сахар, специи (перец черный и мускатный орех) и порошок из крапивы.

В результате добавления в сырокопченые колбасы порошка крапивы улучшились органолептические свойства, продукт приобрел функциональные свойства. Изменились химический состав и энергетическая ценность сырокопченой колбасы – значительно повысилось содержание витаминов и минеральных веществ, также увеличилось содержание белков и углеводов, но уменьшилось содержание жиров, продукт стал менее калорийным.

В соответствии с поставленной задачей разработана рецептура приготовления сырокопченого колбасного изделия с улучшенной пищевой и биологической ценностью, с хорошими органолептическими показателями диетического, лечебно-профилактического назначения для широких слоев населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колбасы, колбасные изделия, продукты из мяса автор: В. П. Стацько.
2. Производство копчёных пищевых продуктов автор: Л. Г. Винников.
3. Меренкова С. П., Савостина Т. В. Практические аспекты использования растительных белковых добавок в технологии мясных продуктов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – Т. 2. – № 1. – С. 23-29.

**ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ
СОДЕРЖАНИЯ ГЛЮКОЗЫ В СОКАХ И НЕКТАРАХ
ОДО «ФИРМА АВС»**

Качинская Н. О. – студент

Научный руководитель – **Башун Н. З.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Полноценная пища обеспечивает человеку нормальное развитие, рост, плодотворную деятельность, помогает приспосабливаться к изменяющимся условиям и влиянию внешней среды, бороться с инфекцией, снижает износ организма, предупреждает преждевременную старость, обеспечивает активное долголетие. Соки и нектары являются важным продуктом питания, т. к. наряду со свежими фруктами и овощами обеспечивают человеческий организм набором всех биологически активных веществ – витаминов, макро- и микроэлементов, полифенолов и мн. др., необходимых для нормальной жизнедеятельности человека.

Обширные и глубокие исследования, проводившиеся в течение многих лет научными учреждениями мира, дали возможность ученым со всей убедительностью заявить, что фрукты и овощи сами по себе являются важнейшими и высокоценными продуктами питания. Соки, получаемые из фруктов, содержат почти все предоставляющие ценность для питания компоненты свежих плодов и овощей (легкоусвояемые углеводы, минеральные вещества, а также водорастворимые витамины). Все эти вещества при получении соков различными методами почти полностью переходят в них, а т. к. одновременно в отходах остаются малосъедобные и несъедобные части фруктового и овощного сырья, то считают, что соки по пищевой ценности превосходят исходные свежие плоды и овощи. Сегодня соки – одна из самых динамично развивающихся категорий напитков на потребительском рынке.

Объектом исследования явились 4 образца соков и нектаров ОДО «фирма АВС», а именно: 1. Виноградно-яблочный нектар осветленный стерилизованный асептически упакованный; 2. Мультифруктовый нектар стерилизованный асептически упакованный; 3. Сок апельсиновый восстановленный стерилизованный асептически упакованный; 4. Сок грейпфрутовый восстановленный стерилизованный асептически упакованный.

Цель исследования – проведение товароведной характеристики и определение содержания глюкозы в соках и нектарах ОДО «фирма

АВС». Колориметрический метод определения содержания глюкозы основан на взаимодействии D-глюкозы при нагревании со стандартным щелочным раствором феррицианида калия. Избыток феррицианида определяли на фотоэлектроколориметре (ФЭКе) по характерному поглощению в области 420–440 нм (синий светофильтр).

В ходе выполнения исследования были сделаны следующие выводы: состав анализируемых соков и нектаров ОДО «фирма АВС» не имеет особенностей. При изучении правильности маркировки не было выявлено несоответствия. Маркировка произведена в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза «На соковую продукцию из фруктов и овощей» (ТР ТС – 023 – 2011).

В процессе анализа при расчете энергетической ценности были выявлены некоторые отклонения. В виноградно-яблочном нектаре отклонение составило 0,3 ккал; в мультифруктовом нектаре отклонение составило 2,5 ккал; в соке апельсиновом восстановленном отклонение составило 1,9 ккал; в соке грейпфрутовом восстановленном отклонение составило 0,9 ккал. При этом на упаковке указано, что представлены средние значения, которые могут колебаться в зависимости от природных условий и сортовых особенностей в пределах, обычных для продукции из натурального сырья. Таким образом, можно сделать вывод, что все представленные образцы соответствуют требованиям.

В результате анализа условий и сроков хранения соков и нектаров ОДО «фирма АВС» было установлено, что на момент закупки данных товаров условия хранения и сроки годности были соблюдены.

В ходе проведенного исследования было выявлено, что концентрация глюкозы в образце № 1 составляет 2,236 г/л, в образце № 2 – 0,181 г/л, в образце № 3 – 2,236 г/л, в образце № 4 – 2,236 г/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блиnnикова, О. М. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров // Учебное пособие. - Мичуринск: Изд. МичГАУ, 2007. - 234 с.
2. ТР ТС 023/2011 Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей.
3. Ловkis, З. В. Качество и безопасность пищевых продуктов // Учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям «Химия», «Товароведение и экспертиза товаров» – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 398 с.
4. Пищевая промышленность: наука и технологии // Научно-методический журнал РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» – 2010. – № 2 (8). – 100 с.
5. Пищевая промышленность: наука и технологии // Научно-методический журнал РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» – 2012. – № 4 (18). – 100 с.
6. Энергетическая ценность – Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru/new1216.html> – Дата доступа: 24.04.2016 г.
7. СТБ 1824-2008 Консервы. Соки фруктовые восстановленные. Общие технические условия.
8. СТБ 1449-2008 Консервы. Нектары фруктовые. Общие технические условия.

ПРИМЕНЕНИЕ ГОВЯЖЬЕГО СЕРДЦА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАС

Кемежук Н. В. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На данный момент многие люди считают, что субпродукты вредны для здоровья, а некоторые просто воздерживаются от их употребления. На самом деле мясные субпродукты – источник животного белка, который является прекрасным «строительным материалом» для нашего организма, потому что помогает развиваться костям и мышцам. Животный белок – один из многих составляющих, поддерживающий наш иммунитет и помогающий ему быть сильным.

Добавление такого субпродукта, как говяжье сердце в колбасы делает их продуктом деликатесным.

Имеющийся в говяжьем сердце белок имеет очень важную роль для растущего организма ребенка. Как известно, он является лучшим поставщиком аминокислот, которые так необходимы для полноценного развития, нормального функционирования мышечных тканей, становления всех жизненно важных систем. Содержащиеся в говяжьем сердце триптофан, метионин и другие аминокислоты не вырабатываются человеческим организмом, а могут поступать только из пищи животного происхождения.

Немаловажным является то, что сердце является низкокалорийным продуктом, который отлично подходит в качестве компонента в диетическом питании людей с лишним весом. Оно содержит всего лишь 96 ккал на 100 г продукта, а также 16 г белка, 3,5 г жиров, 2 г углеводов и 77,5 г воды. Также оно является кладезем макро- и микроэлементов, по количеству витаминов группы В оно превосходит говяжье мясо, благодаря этому происходит легкое усвоение белков, вследствие чего обеспечивается связывание полезных веществ, а также их транспортировка ко всем тканям организма.

Еще одним плюсом говяжьего сердца является то, что его употребление помогает при лечении низкого гемоглобина и анемии. Эти заболевания характеризуются дефицитом железа. Количество железа в сердце в 1,5 раза больше, чем в самой говядине, поэтому употребление его в пищу при этой проблеме очень эффективно.

Сердце вносим в количестве 25 кг на 100 кг сырья.

Сердце нарезают на кусочки толщиной 2-4 мм, а затем вместе с предварительно подготовленными и измельченными свиной и шпиком загружают в куттер-мешалку для приготовления фарша. Затем происходит шприцевание и клипсование батонов. Следующим этапом является осадка, длительность которой 1-2 сут при температуре 0-4°C. После осадки батоны подаются на варку в течение 45-90 мин до достижения в центре батона 70-72°C, затем производят охлаждение водой температурой 20°C. После этого батоны подаются на копчение в течение 2-3 ч при температуре 40-50°C. Самым последним этапом является сушка в течение 2-3 сут при температуре 10-12°C. Завершающим этапом является оценка качества готовых изделий, маркировка и упаковка.

В результате добавления говяжьего сердца получаем продукт с улучшенными органолептическими, физико-химическими, диетическими свойствами, с повышенной пищевой и биологической ценностью. В колбасе с добавлением говяжьего сердца количество белков и углеводов увеличилось по сравнению с классической рецептурой, а количество жиров наоборот – уменьшилось, тем самым снижая калорийность полученного продукта. Положительным фактором является увеличение количества витаминов А, С, В₁, В₂, РР и минерального вещества – калия. Помимо этих элементов в продукте возросло содержание витамина Е, т. к. в сердце он находится в достаточном количестве. Витамин Е предотвращает или устраняет нарушения кровообращения, т. к. уменьшает свертываемость крови и не дает образовываться тромбам. Кроме того, он защищает важнейшие железы, такие как гипоталамус, зобная железа и кора надпочечников.

Важным аспектом является получение продукта с улучшенными органолептическими показателями, а также новым букетом аромата и вкуса продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев, А. П. Пищевая химия. ГИОРД, 2004.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа –http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/337.php, своб.

ТЫКВЕННЫЙ ПОРОШОК – ДОБАВКА В МЯСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Кивейша С. А. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время человечество столкнулось с некоторыми проблемами в области правильного и здорового питания. Существует известное высказывание: «Человек есть то, что он ест». Несмотря на некоторую утрированность, это высказывание содержит большую долю истины. Одной из проблем в современном питании человека является недостаток в его рационе таких незаменимых факторов питания, как витамины, минеральные вещества и пищевые волокна. Они, как правило, не несут в себе большой энергетической ценности, однако играют большую роль в процессах и реакциях, происходящих в организме.

Тыква, несомненно, является одним из очень полезных овощей. Существует большое разнообразие сортов этого овоща. Тыква – это овощ, состоящий из жёсткого панциря, надёжно предохраняет нежную мякоть при транспортировке и хранении, мякоти и семян. В пищу, как правило, употребляют мякоть тыквы или семена. Мякоть тыквы обладает низкой энергетической ценностью, по сравнению с семенами. Калорийность мякоти составляет в среднем 22 ккал на 100 г, семян – 559 ккал. Мякоть тыквы содержит в своём составе такие витамины, как А, β-каротин, о чем свидетельствует ярко-оранжевая окраска некоторых сортов тыквы, витамин К, РР, витамин Е, С, витамины группы В. Из минеральных веществ в мякоти тыквы содержится в наибольшем количестве Cu, Co, в наименьшем – Ca, Mg, Fe, Zn, F. Также в составе мякоти тыквы имеются такие незаменимые для питания вещества, как пищевые волокна, их содержание составляет 2 г на 100 г мякоти. Семена тыквы по содержанию витаминов, минеральных веществ, а также пищевых волокон превосходят мякоть. В составе семян содержится большое количество таких витаминов, как К, РР, Е, витаминов группы В, незначительное содержание витамина С. В тыквенных семечках содержится большее количество минеральных веществ, чем в мякоти, таких как Mn, P, Mg, Fe, Ca, Se, Zn. Содержание пищевых волокон в семенах тыквы составляет 6 г на 100 г продукта.

Наиболее удобным способом использования тыквы при добавлении в мясные продукты является использование в виде порошка. Порошок приготавливается путём высушивания мякоти и семян с после-

дующим их измельчением. Важным является то, что порошок из тыквы содержит практически то же количество полезных веществ, что и свежая тыква.

Порошок из тыквенной мякоти и семян можно использовать по отдельности либо смешивать в различных соотношениях в зависимости от желания производителя. Его можно использовать в различных мясных продуктах: в колбасных изделиях, путём замены части мясного сырья, тогда продукт уже будет мясорастительным; при производстве копчёностей, в виде посыпок; при производстве сыровяленых и сырокопченых продуктов, также в виде посыпок; при производстве полуфабрикатов в качестве панировки; при производстве полуфабрикатов в тестовой оболочке, путём добавления порошка в тесто либо в фарш.

Как известно, мясные продукты в ходе производства подвергаются различной обработке. Наиболее жёсткой обработкой, которая ведёт к значительной потере витаминов и минералов, является тепловая. Мякоть тыквы и семена содержат в своём составе большое количество витамина РР, который является наиболее стойким и не разрушается при тепловой обработке, витамин К также устойчив к повышенным температурам, витамин А при кулинарной обработке разрушается только на 30%. Витамины группы В в большей степени чувствительны к действию температуры. Также при тепловой обработке теряется и некоторое количество минеральных веществ. Чтобы наиболее эффективно использовать полезные свойства порошка из мякоти тыквы и тыквенных семян, рекомендуется добавлять его в мясные продукты, технология которых не предусматривает жёсткой тепловой обработки, например сыровяленые и сырокопченые продукты. Кроме того, что в тыкве содержится большое количество полезных веществ, она также обладает приятным вкусом.

Добавление разнообразных ингредиентов в стандартные рецептуры мясных изделий может повысить интерес потребителя к этим продуктам.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что добавление тыквенного порошка в мясные изделия приводит к повышению их пищевой ценности, улучшению органолептических характеристик и привлечению внимания потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колбасы, колбасные изделия, продукты из мяса автор: В. П. Стацко.
2. Нечаев, А.П. Пищевая химия. ГИОРД, 2004.
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа – http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/404.php, свобод.

ИЛОВЫЙ ИНДЕКС КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АКТИВНОГО ИЛА АЭРОТЕНКОВ

Кирей В. А. – магистрант

Научный руководитель – **Юхневич Г. Г.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Успешная очистка сточных вод активным илом заключается не только в разрушении органических загрязнений, но и в способности ила образовывать прочные, быстро оседающие хлопья. Данному технологическому свойству принадлежит важнейшая роль в обеспечении надежности работы очистных сооружений [1].

В практике аэробной очистки пользуются показателями илового индекса. Объемный индекс ила – это объем, который занимает 1 г активного ила после 30-минутного отстаивания [2]. Для очистных сооружений с аэротенками оптимальные значения илового индекса находятся в пределах от 80 до 120 см³/г. Диапазон допустимых значений – от 60 до 150 см³/г [3].

Осложнением в эксплуатации аэротенков является вспухание активного ила, при этом хлопья ила увеличиваются в размерах, становятся рыхлыми, ухудшается отстаивание ила, увеличивается вынос его из вторичного отстойника, иловый индекс повышается до 200-300 см³/г [4].

Цель исследования – изучение изменения илового индекса активного ила в разных типах аэротенков городских очистных сооружений канализации.

Для исследований отбиралась иловая смесь 4-х коридоров разных типов аэротенков (№ 2, 4, 6-А) городских очистных сооружений канализации г. Гродно. Аэротенки № 2, 4 относятся к сооружениям I-II очереди и составляют единый технологический комплекс. В данных аэротенках воздух для аэрации поступает вдоль края аэротенков. Аэротенк № 6-А относится к сооружениям III очереди и система аэрация здесь расположена по всему днищу.

Пробы активного ила всех исследованных аэротенков имели значения илового индекса, близкие к неудовлетворительным (рисунок).

В аэротенке № 2 наблюдалось минимальное колебание значений илового индекса, что говорит о стабильно функционирующем активном иле в данном аэротенке. В аэротенке № 4 данный показатель в отдельные периоды находился в верхней границе допустимых значений для очистных сооружений с аэротенками.

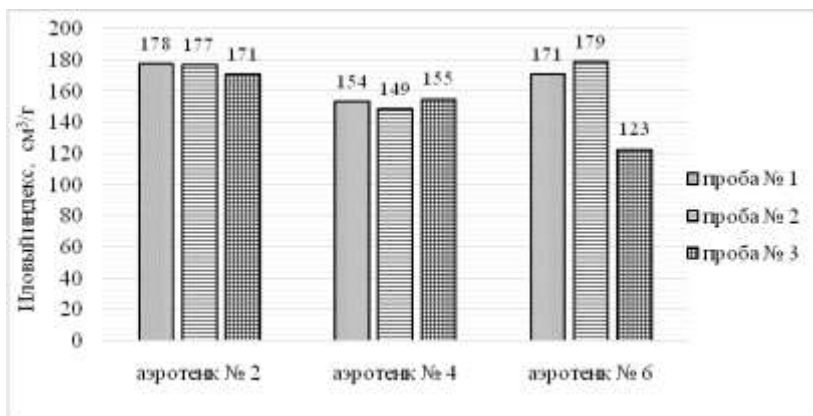


Рисунок – Изменение илового индекса
активного ила аэротенков городских очистных сооружений

В аэротенке № 6 также в третьей пробе наблюдалось снижение илового индекса почти в 1,5 раза по сравнению с предыдущими периодами. Следовательно, активный ил данного аэротенка в исследуемый период обладал наиболее высокой способностью к седиментации.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о необходимости проведения работ по снижению показателя илового индекса на городских очистных сооружениях г. Гродно. Для очистки следует применять активный ил, который хорошо оседает и более устойчив к колебаниям температуры и pH сред.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юрченко, В. А. Выявление факторов управления седиментационными свойствами активного ила / В. А. Юрченко, А. В. Астапова // Вестник ХНАДУ: сб. науч. тр. – Харьков : ХНАДУ. – 2010. – вып. 48.
2. Ротмистров, М. Н. Микробиология очистки воды / М. Н. Ротмистров, П. И. Гвоздык, С. С. Ставская. – Киев: Наукова думка, 1978. – 268 с.
3. Tandoi, V. Activated Sludge Separation Problems: Theory, Control Measures, Practical Experiences / V Tandoi, D Jenkins, J Wanner. – 2006.
4. Яковлева, О. И. Очистка сточных вод / О. И. Яковлева, Н. И. Ткаченко. - Москва : Лесная пром-сть, 1975.- 49 с. : ил.

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ РЕЦЕПТУР И ПОДБОР СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

Комяшило Д. А. – студентка

Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Плавленые сыры начали вырабатывать в Швейцарии в 1911 г. для туристов, называя их коробочными, и только в 30-х гг. их назвали плавлеными. По сравнению с натуральными сырами они содержат больше растворимых форм белка. Жир находится в виде эмульсии и обладает повышенной дисперсностью, что способствует их легкой усвояемости. Кальций и фосфор в плавленых сырах находится в соотношении 1:1, в то время как в сычужных сырах содержание кальция превышает фосфор, и эти компоненты усваиваются несколько хуже. Плавленые сыры представляют собой пищевой продукт, вырабатываемый из различных видов сыров, масла, творога, консервов и других молочных продуктов с вкусовыми наполнителями и специями или без них путем тепловой обработки смеси с добавлением специальных солей-плавителей. Технологический процесс производства плавленых сыров включает следующие технологические операции: подбор и подготовку сырья, составление сырной смеси, плавление, фасование, охлаждение, упаковывание и хранение готовой продукции.

Сырье, используемое в производстве плавленых сыров, делят на основное и вспомогательное. Основным сырьем являются натуральные жирные сыры. Специальные виды сыров и сырные массы для плавления, творог, сметана, закваска, белковые массы из молочной сыворотки и пахты, казеинаты. Наряду с сырами используют различные жиры и молочные консервы. В качестве вспомогательного сырья используют различные наполнители, специи и приправы. В качестве жиров для производства плавленых сыров используют несоленые виды сливочного масла, в том числе подсырное и топленое. В производстве плавленых сыров используют молочные консервы: сухое цельное и обезжиренное молоко, свежую, сгущенную и сухую молочную сыворотку и пахту. В качестве вспомогательных материалов применяют соли-плавители, главным образом цитраты и фосфаты, сорбиновую кислоту, антибиотик низин, агароид, желатин.

Сырье подбирают по рецептуре в зависимости от вида готового продукта. Подбирая основное сырье, контролируют его химический

состав, выполняют органолептическую оценку. Сыры всех видов подбирают по зрелости и кислотности. Незрелые сыры и сыры с повышенной кислотностью плохо плавятся. При подборе сырья обращают внимание на степень выраженности вкуса исходного сырья, т. к. при плавлении снижается выраженность вкуса. Не используют сырье, имеющее пороки вкуса и запаха, с посторонними включениями, с наличием заметных пригорелых частиц, т. к. они могут перейти в готовый продукт.

Обязательным компонентом при производстве плавленых сыров является применение эмульгирующих солей или структурообразователей (солей-плавителей). Подбор и подготовка солей-плавителей существенно влияет на качество плавленого сыра и стойкости его при хранении. Для производства плавленого сыра используют натриевые соли лимонной кислоты (цитраты), фосфорной кислоты (гидрофосфат натрия), пиродифосфорной кислоты (гидропиродифосфат натрия), триполифосфат натрия. Существенное значение для получения качественного продукта имеет активная кислотность соли-плавителя. Она должна быть выбрана с таким расчетом, чтобы получить плавленый сыр оптимальной кислотности.

Плавленые сыры вырабатываются в соответствии с утвержденной рецептурой. Расчет рецептуры плавленого сыра на практике в большинстве случаев осуществляется алгебраическим методом. Сущность данного метода заключается в составлении уравнений материального баланса, объединение их в систему и последующем решении. Решение системы можно осуществлять традиционным расчетом (вручную) или с помощью программных средств ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крусь Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитина, С. В. Карпычев; Под ред. А. М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2007. – 455 с.
2. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, З. Х. Диланян, Л. В. Чекулаева, Г. Г. Шилер. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
3. Шингарева Т. И., Раманаускас Р. И. Производство сыра – М.: ИВЦ Минфина, 2008. – 383 с.
4. Интернет Источник: Журнал «Пищевая промышленность», <http://www.packmash.narod.ru/plavsir5.html>

ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В МЯСНОЙ ОТРАСЛИ

Коронкевич Н. Н. – студент

Научный руководитель – **Буталевич Е. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Острая необходимость повышения адаптационного потенциала человека, обусловленная все более агрессивным воздействием как экологических, так и социально-экономических факторов, вызывает потребность создания продуктов питания нового поколения, которые должны не только обеспечивать организм веществами, необходимыми для роста, развития и активной жизнедеятельности, но и стимулировать его защитные функции.

В связи с этим очевидна целесообразность развития линии функциональных продуктов, содержащих нутриенты направленного действия, для корригированного питания с учетом конкретных показаний при различных состояниях и заболеваниях.

В соответствии с действующими требованиями продукт должен способствовать улучшению обменных процессов и обладать регенерирующим терапевтическим эффектом, что обеспечивается присутствием пептидов, обладающих тканеспецифическим действием. Помимо основных функциональных ингредиентов продукт должен содержать пониженный уровень соли и жира.

В качестве источника животного белка в продукте используются говядина, свинина нежирная, мясо птицы, мясо индейки, мясо кролика и печень птичья.

В роли структурообразователя выступает овсяная мука, которая, благодаря легкоусвояемой клетчатке, помогает органам пищеварения нормально функционировать, обволакивает желудочные стенки и способствует созданию своеобразной их защиты.

В целях придания продуктам функциональных свойств используется экстракт сычуга КРС, т. к. он является источником пептидов.

Функциональные продукты на основе мяса птицы были обогащены следующими биоактивными нутриентами: радиопротекторными – железом, кальцием, балластными веществами, полиненасыщенными жирными кислотами; продуктами для беременных женщин – железом, кальцием, балластными веществами, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами группы В, фолиевой кислотой, йодом; продук-

тами для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистых – балластными веществами животного происхождения (коллагеном), кальцием, полиненасыщенными жирными кислотами. В настоящее время значительно увеличилось число людей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, что связано с недостатком в рационе питания балластных веществ, коллагена и кальция.

Для обогащения мясoproдуктов витаминами наиболее целесообразно использовать витамины В₂, В₆, В₁₂, РР и Н, а также жирорастворимые витамины А, Д, Е, К, как наиболее устойчивые к действию высоких температур. Для этого можно применять либо сырье растительного и животного происхождения, богатое необходимыми витаминами, либо витаминсодержащие препараты. При использовании сырья животного происхождения с целью обогащения мясoproдуктов витаминами используют субпродукты I категории, богатые витамином А – печень, витамином РР – мозги и языки, витамином С – почки. Интересен такой продукт, как молочная сыворотка. Это вторичное сырье, богатое витаминами группы В, а также С, А и Е. С целью расширения ассортимента функциональных продуктов большое внимание уделяется разработке новых функциональных продуктов, в частности, обогащенных витаминами именно за счет применения вторичного сырья (сыворотки), а также растительного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Л. Стефанова. Продукты на основе мяса птицы для функционального питания / И. Л. Стефанова, М. В. Шахназарова, Е. В. Тимошенко // Научный журнал Мясная индустрия [Электронный ресурс]. - Москва: Мясные технологии, 2008. - № 6.
2. Асланов М. А. Функциональный пахтет для детей, страдающих гастритом / М. А. Асланов // Научный журнал Мясные технологии [Электронный ресурс]. - Москва: Мясные технологии, 2016. - № 4.
3. Прохасько Л. С., Гридчина В. Р., Симоченко Е. В., Бакирова Л. С., Турсунбаева А. К. Продукты функционального питания животного происхождения // Молодой ученый. – 2015. – № 4. – С. 238-241.

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ШЕЛУШЕНИЯ

Кралько С. И. – магистрантка

Научный руководитель – **Бобрик И. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В технологическом процессе крупяного завода шелушение является основной операцией производства крупы. Процесс шелушения должен обеспечить более полное отделение оболочек у зерен. Однако полного отделения пленок у всех зерен ни одна шелушильная машина практически не обеспечивает [1].

В результате шелушения зерна получают смесь, которая состоит из пяти основных продуктов: шелушенное зерно или ядро, представляющее собой готовую крупу или полуфабрикат; нешелушенное зерно, остающееся в смеси; лузга в виде свободных оболочек; дробленое ядро и мучка, представляющая собой мелко измельченные частицы ядра и оболочек [1].

Исследования проводились в 2016 г. в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья УО «ГГАУ». Были проанализированы 20 сортов зерна ячменя, выращенных по интенсивной технологии.

Изучаемые образцы характеризовались следующими геометрическими размерами зерновок: длина – 8,20-9,35 мм, толщина – 2,65-2,95 мм, ширина – 3,40-3,70 мм. Как было установлено, ширина зерновки анализируемых сортов зерна ячменя находилась в определенной взаимосвязи с их толщиной.

Шелушение зерна ячменя в течение 6,5 мин в лабораторном шелушителе позволило освободить от оболочек практически все обрабатываемые зерновки при минимальных потерях ядра. При этом на поверхности 0,6-1,9% зерен сохранялись оболочки, площадь которых составляла более 25% площади зерновки. Такие зерна учитывались как недодир и требовали дополнительной обработки. Было установлено, что более крупные фракции зерна требуют большего времени для отделения оболочек.

Выход дробленки у всех обрабатываемых сортов был невысоким и составлял 0,2-1,3% от массы исходного зерна. Выход лузги находился в пределах 3,4-9,1%. Было установлено наличие слабой обратной корреляционной зависимости между выходом лузги и такими показа-

телями, как ширина и толщина зерновки. С уменьшением толщины, ширины зерновок (крупности) увеличивается выход лузги при шелушении. Проведенные исследования показали наличие тесной обратной корреляционной зависимости между содержанием в образцах крупного зерна ячменя, идущего сходом с сита с размерами отверстий 3,0x20 мм, и количеством полученной при шелушении лузги. Это говорит о том, что доля оболочек по отношению к эндосперму у крупных зерен ниже. По мере укрупнения зерна до размеров, обеспечивших получение пенсака, не проходящего через сито с диаметром отверстий 3,5 мм, указанная зависимость выражалась в большей степени (коэффициент корреляции равен -0,95). Определяющим параметром здесь являлась ширина зерновок и в меньшей степени их толщина.

В целом выход мучки при шелушении изучаемых образцов ячменя находился в пределах 6,4-10,7%. Было установлено, что до момента истирания сросшихся с ядром оболочек образование мучки идет менее интенсивно, чем при последующем истирании самого ядра. Этим и объясняется несколько меньшее образование данного побочного продукта при шелушении сортов с высоким содержанием крупных зерен.

Выход пенсака при шелушении опытных образцов ячменя изменялся в широком диапазоне и находился в пределах 78,9-88,2%. Наименьший выход (78,9-79,6%) отмечался у образцов, характеризующихся минимальными значениями ширины (3,5 мм), толщины (2,65-2,75 мм) и удлиненной формой зерновки. Статистическая обработка данных показала, что на выход пенсака в большей мере повлияла ширина и несколько меньше толщина зерновок.

ЛИТЕРАТУРА

Все о технологии хлебопродуктов [Электронный ресурс] / Шелушение зерна – Режим доступа: <http://hlebo-produnkt.ru/zerno/588-shelushenie-zerna.html>. – Дата доступа: 14.01.2017.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ

Красковская Т. А. – студентка

Научный руководитель – **Буталевич Е. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Условия окружающей среды и увеличение заболеваемости людей всех возрастов вызывают необходимость создания функциональных продуктов питания, т. е. продуктов с дополнительными функциями, полезными питательными и физиологическими характеристиками. Одно из основных требований при их создании заключается в отсутствии негативного влияния вводимых компонентов на пищевую ценность продуктов.

Установлено, что продукты, содержащие в своем составе белок только животного или растительного происхождения, обладают меньшей биологической ценностью, чем их совместное использование в оптимальном соотношении.

Значение мясной отрасли определяется прежде всего тем, что она обеспечивает население важнейшими продуктами питания, содержащими почти все необходимые для организма человека питательные вещества.

Пищевая ценность мяса характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью их усвоения организмом человека. Высокая пищевая ценность мясных продуктов обусловлена также наличием в них липидов, биологически активных и экстрактивных веществ. Мясо и особенно отдельные внутренние органы животных содержат многие витамины. Человек получает с мясом и мясными продуктами все необходимые ему минеральные вещества.

Растительное сырье, в отличие от мясного, богато макро- и микроэлементами, витаминами, включает клетчатку, пектиновые вещества, т. е. является источником биологически активных веществ, которых не хватает в мясной продукции.

Использование растительного сырья при производстве мясных продуктов позволяет не только обогатить их функциональными ингредиентами, повысить усвояемость, но и получить продукты, соответствующие физиологическим нормам питания.

Мясные консервы – мясные продукты, герметично упакованные в жестяные или стеклянные банки и подвергнутые воздействию высокой температуры для уничтожения микроорганизмов и придания продукту стойкости при хранении. Энергетическая ценность консервов выше энергетической ценности мяса, т. к. в них нет костей, сухожилий, хрящей, но по вкусу и содержанию витаминов консервы уступают свежему мясу. Мясные консервы отличаются высокой пищевой ценностью, длительностью хранения, удобством транспортирования.

Наиболее актуальным направлением развития мясоконсервной отрасли является производство консервов, обогащённых полезными для человека веществами. Производство консервов лечебно-профилактического назначения, дифференцированных для профилактики различных заболеваний и укрепления защитных функций организма, а также снижения риска воздействия вредных веществ, приобретает особое значение.

Консервы для полноценного питания производятся из высококачественного мясного сырья с добавлением растительных компонентов. В качестве растительного сырья используются различные овощи и крупы, в результате чего улучшается витаминный и минеральный состав, в продукте увеличивается доля пищевых волокон растительного происхождения. Кроме того, в последнее время в качестве добавок к мясу все чаще стали применяться различные зернобобовые культуры: горох, фасоль, сою, чечевицу, бобы, что позволяет улучшить аминокислотный состав готового продукта, обогатить его полиненасыщенными жирными кислотами, некоторыми микро- и макроэлементами и растительными волокнами.

Для придания мясным консервам функциональной направленности могут выступать следующие добавки: соевый изолят, пищевая клетчатка, препараты крови, льняное масло и т. д.

На одно из первых мест при разработке технологий производства мясных консервов для функционального питания следует поставить пищевые волокна, обладающие ярко выраженными полезными свойствами.

Пищевые волокна относятся к питательным веществам, которые, подобно воде и минеральным солям, не обеспечивают организм энергией, но играют огромную роль в его жизнедеятельности.

Выбирая растительные волокна в качестве функциональной добавки к мясным консервам, руководствуются не только их лечебно-профилактической ценностью, но также и технологическими свойствами, прекрасно сочетающимися с требованиями консервного производства. Во-первых, пищевые волокна не имеют вкуса, запаха и обра-

зуют прозрачные растворы с водой, а, следовательно, не изменяют натуральные органолептические показатели готового продукта. Во-вторых, пищевые волокна устойчивы к воздействию высоких температур, значит, выдерживают режимы стерилизации. В-третьих, нерастворимые волокна способны заполнять пространство между кусочками мяса и тем самым улучшать монолитность и внешний вид готового продукта. В-четвёртых, растворимые пищевые волокна прекрасно поглощают воду и образуют желе, что позволяет увеличить выход продукции при снижении себестоимости. Кроме того, растительные волокна неприхотливы по условиям хранения и транспортирования, просты в применении и имеют сравнительно невысокую стоимость.

Таким образом, использование пищевых волокон в мясоконсервном производстве позволяет повысить качество выпускаемой продукции, придать ей функциональную направленность и создать продукцию диетического назначения, улучшить экономические показатели производства: увеличить объём выработки продукции при одновременном снижении расхода мясного сырья, позволяет рационально использовать сырьё, не усложняя при этом технологический процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бровко И. Г. Товароведение пищевых продуктов / И. Г. Бровко. - М.: Экономика, 1989. - 236 с.
2. Нечаев А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Трауберберг, А. А. Кочеткова и др.; под ред. А. П. Нечаева. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 640 с.
3. Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. Общая технология мяса и мясопродуктов. - М.: Колос, 2000.

УДК 637.523.254:633.428-035.66(476.6)

СЕЛЬДЕРЕЙ – ДОБАВКА В ФАРШ

Купранович Т. Ю. – студентка

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Основным сырьем для производства фарша является котлетное мясо, которое может заменяться жилованным мясом.

Горячие блюда из мясного фарша являются важным источником полноценных белков, жиров, минеральных и экстрактивных веществ, витаминов А и группы В. Аминокислотный состав белков мышечных волокон близок к оптимальному, коэффициент усвоения их очень высок (97%). Жиры повышают калорийность блюд, а также являются источником энергии. Экстрактивные вещества придают блюдам своеоб-

разный приятный вкус и аромат, способствуют выделению пищеварительных соков, возбуждают аппетит и улучшают усвояемость пищи.

Мясной фарш соединяют с овощами, которые используют как гарнир или тушат вместе с ними, благодаря чему минеральный состав мясных блюд обогащается щелочными соединениями, достигается оптимальное соотношение кальция и фосфора, повышается витаминная активность.

Благодаря добавлению в фарш корня сельдерея увеличилось содержание белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. Таким образом, нам удалось повысить пищевую ценность продукта, органолептические показатели. Помимо этого корень сельдерея облегчает усвоение белка, увеличение качества усвоения организмом всевозможных питательных веществ. Кроме питательной ценности, сельдерей ценится своими высокими лечебными качествами, которые обусловлены высоким содержанием в нем диетической клетчатки, хлорофилла, рибофлавина, бета-каротина и др. полезных веществ. Благодаря незначительному количеству входящих в его состав углеводов, он является идеальной пищей для диабетиков.

Рассмотрев классическую технологию производства фарша и внеся в неё некоторые изменения, нам довелось добиться улучшения показателей данного вида продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В. В. Технология полуфабрикатов из мяса. М. Колос, 2002.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://www.freepatent.ru/patents/2507911>
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://meat-and-spices.com/tehnologiya>

УДК 636.2.053.064.6 (476)

НОВОЕ В ОПРЕДЕЛЕНИИ УПИТАННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Курило В. В., Тимофейчик С. А. – студенты

Научный руководитель – **Копоть О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясная промышленность – отрасль пищевой промышленности, перерабатывающая скот. Предприятия промышленности выполняют заготовку и убой скота, птицы, кроликов, производя мясо, мясные консервы, колбасные изделия, полуфабрикаты и т. д.

При сдаче-приемке животных на мясоперерабатывающее предприятие их осматривают в целях определения категории упитанности, т. к. от нее зависит цена за 1 кг живой массы для предприятия-поставщика. При определении упитанности животных критерием служат формы туловища, степень развития мускулатуры и наличие подкожных жировых отложений. По внешнему виду животного и форме его туловища определяют степень развития мышечной ткани, а прощупыванием отдельных участков тела устанавливают наличие подкожного жира [1].

При определенной практике оценка упитанности занимает 10-15 с на животное и предоставляет богатую информацию.



Рисунок – Условная схема животного (крупный рогатый скот)

На рисунке представлена схема, по которой определяется упитанность в зависимости от физиологического строения. Остистые и поперечно-реберные отростки позвонков покрыты только кожей и жиром, поэтому по этим местам очень удобно оценивать упитанность животного.

До конца 2016 г. на территории Республики Беларусь действовал старый, еще советский ГОСТ 5110-55 «Крупный рогатый скота для убоя. Определение упитанности». По данному документу по степени упитанности разделяли волов, коров и молодняк на 3 категории: высокую (нет резких выступов костей тела, хорошо прощупывается подкожный жир, особенно у основания хвоста), среднюю (удовлетворительное развитие мускулатуры, немного угловатые формы туловища, кости тела выступают не резко), низесреднюю (неудовлетворительное развитие мускулатуры, кости тела заметно выступают, отложение жира в виде небольших участков), а телят и быков – на 2 категории (первую и вторую).

С января 2017 г. в республике действует Российский документ 54315-2011 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия», в котором весь крупный рогатый скот при определении упитанности подразделяют на 4 группы:

- Молодняк – бычки (МБ), бычки-кастраты (МК), телки (МТ), коровы-первотелки (МКП);
- Взрослый скот – коровы (ВК), быки (ВБ);

– Телята-молочники (ТМ);

– Телята (Т).

Молодняк крупного рогатого скота подразделяют на категории: супер, прима, экстра, отличная, хорошая, удовлетворительная, низкая.

Взрослый крупный рогатый скота подразделяют на категории: первая и вторая.

Телят и телят-молочников подразделяют на категории: первая и вторая.

Молодняк крупного рогатого скота в зависимости от выполнения форм тела и развития мускулатуры подразделяют на классы:

Класс А – сильно выпуклые и округлые формы туловища, пропорциональные, кости тела не просматриваются и не выступают, мускулатура развита пышно.

Класс Б – формы туловища выпуклые и округлые, мускулатура развита хорошо, мускулатура бедра в области коленного сустава заметна, но не нависает, седалищные бугры и маклоки слегка выступают.

Класс Г – формы туловища от слегка округлых до плоских и прямых, заметны впадины, мускулатура развита удовлетворительно, холка немного острая, ребра просматриваются.

Класс Д – формы туловища плоские, угловатые, костяк выступает, возможны впадины за лопатками и у основания хвоста, тазобедренная часть удлиненная, может быть широкой, но со слабо развитой мускулатурой.

В зависимости от упитанности (отложений жира) молодняк делят также на подклассы – первый и второй.

1 – Подкожные жировые отложения развиты слабо, слегка прощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх, но незаметны в шупе.

2 – Подкожные жировые отложения отсутствуют по всему телу, не прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх и в шупе.

Например, в Канаде разработана Э. Уайлдманом система оценки упитанности крупного рогатого скота по баллам. Диапазон оценок упитанности от 1 балла (очень худая корова без запасов жира) до 5 баллов (чрезвычайно тучная корова). Идеальной ситуацией является упитанность коровы 3-4 балла в период сухости и при отеле, 2,5-3,5 баллов в пике лактации, изменения упитанности более чем на 1 балл в течение любого периода лактации.

Таким образом, рассмотрен новый нормативный документ по определению категорий упитанности у крупного рогатого скота при сдаче-приемке на мясоперерабатывающие предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://liveanimal.ru>. Дата доступа: 11.12.2016.
2. ГОСТ 5110-55 «Крупный рогатый скот для убоя. Определение упитанности».
3. ГОСТ Р 54315-2011 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина в тушах, полутушах и четвертинах».

УДК 637.524.3:664.55(476.6)

ПРИМЕНЕНИЕ МОЛОТОГО ИМБИРЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУКОПЧЁНЫХ КОЛБАС

Лазаренко Е. В. – студентка

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Еда – источник энергии для жизнедеятельности человека, одна из основ в жизни людей. Роль пищи для жизни людей также заключается в том, что еда способна обогатить организм всеми необходимыми нутриентами. Благодаря своим высоким пищевым и вкусовым качествам мясо относится к самым ценным продуктам питания. Мясо – самый популярный и востребованный продукт в рационе человека.

Из мяса производится огромное количество продуктов. Его коптят, консервируют, производят колбасы и мн. др. Колбасные изделия характеризуются высокой пищевой ценностью. Полукопчёные колбасы – это готовые к употреблению изделия из мясного фарша в оболочке, подвергнутые обжарке, варке, копчению и сушке. Они обладают более высокой стойкостью при хранении по сравнению с вареными колбасами, т. к. содержат меньше влаги, больше соли и жира и подвергались копчению.

Обогащение специями и пряностями, а в данном случае молотым имбирём, полукопчёных колбас необходимо для придания им более приятного вкуса и аромата, а также для обогащения необходимыми нутриентами, которыми в полной мере обладает имбирь.

Выбор молотого имбиря обусловлен тем, что он не теряет свои полезные свойства, когда из него готовят порошок (в сухом и молотом корне его полезные свойства даже усиливаются), не пропадают целебные свойства ни при тепловой обработке и даже длительном хранении. Также он не оказывает существенного влияния на изменение цвета продукта и очень удобен в использовании при добавлении в фарш, т. к. не нужно использовать затраты на его подготовку. Он идеально подхо-

дит практически к любому виду мяса, будь то свинина, говядина, утка, баранина, телятина, курица или индейка.

Имбирь обладает массой полезных свойств, т. к. в его состав входит много витаминов (Е, С, РР, К и витамины группы В (В₁, В₂, В₄, В₅, В₆, В₉)), макро- и микроэлементов (калий, кальций, магний, натрий, фосфор, железо, марганец, медь, селен, цинк) и полезных веществ. Он содержит множество аминокислот, которые в обязательном порядке должны присутствовать в организме: аргинин, лейцин, гистидин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, фениланин, валин и триптофан.

Имбирь крайне благоприятно влияет на пищеварительную систему. Помимо того, что имбирь придает блюдам особый вкус, он делает пищу легкоусвояемой для организма, устраняет несварения и отрыжку, стимулирует выработку желудочного сока и нормализует желудочную секрецию. Если регулярно употреблять имбирь в пищу, у человека появляется аппетит.

Молотый имбирь был добавлен в полукопченую колбасу на стадии составления фарша в количестве 100 г на 100 кг сырья. Затем производится наполнение колбасных оболочек фаршем, после производится вязка или клипсование батонов с наложением петель. Осадка проводится в течение 2-4 ч, обжарка длится 1-1,5 ч до достижения в центре батона 40-60 °С, а продолжительность варки составляет 40-80 мин до достижения в центре батона 70-72 °С. Копчение проводят дымом при температуре 35-50 °С в течение 12-24 ч. Затем происходит сушка полукопченых колбас при температуре 10-12 °С, 1-2 дня.

В результате получился продукт, который обладает хорошими органолептическими показателями – приятным ароматом и пряным вкусом. Также имбирь обладает свойствами, способными бороться с микроорганизмами, а значит, оказывает стойкость полукопченной колбасы при хранении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов, 2006.-600 с.
2. Нечаев А. П. Пищевая химия. – СПб.: ГИОРД, 2003.-640 с.
3. Юрченко Л. А., Василькевич С. И. Пряности и специи. – Мн.: Полымя, 1989. – 222 с.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ
ВАКУУМ-ВЫПАРНЫХ УСТАНОВОК
ДЛЯ СГУЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Ленец С. С. – студентка

Научный руководитель – **Леонович И. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сгущение молочного сырья в процессе изготовления сухих молочных продуктов – один из основных этапов, в котором типы применяемого оборудования влияют на энергетические затраты производства и качество готового продукта. Сегодня повсеместно используемым оборудованием для сгущения являются вакуум-выпарные установки (далее – ВВУ) различных типов и конструкций.

На предприятиях Республики Беларусь в основном эксплуатируются циркуляционные ВВУ фирмы «Виганд». Это двухкорпусные ВВУ производительностью 2000, 4000 и 8000 кг/ч испаренной влаги. Для этих установок характерны значительные затраты тепловой энергии на выпаривание и недостаточно высокие качественные показатели готового продукта. ВВУ не оснащены системой автоматического контроля за технологическим процессом, поэтому стабильная работа ВВУ и качество сгущенного продукта (микробиологические, органолептические, показатели растворимости, чистоты) напрямую зависят от квалификации обслуживающего персонала.

На сегодняшний день не каждое предприятие может себе позволить приобретение нового оборудования. Альтернативный вариант решения проблемы – модернизация, восстановление и реконструкция выпарного оборудования. Модернизированные ВВУ по сравнению со стандартными имеют улучшенные показатели по удельному расходу энергии и оснащены автоматизированной системой управления технологического процесса сгущения, обеспечивающей стабильную работу ВВУ без влияния человеческого фактора.

Циркуляционные вакуум-выпарные установки имеют высокое удельное паропотребление – 0,4-0,5 кг на 1 кг испаренной влаги.

Для частичного снижения паропотребления можно провести замену парэжекторной станции водокольцевым вакуумным насосом. Это обеспечит экономию 9% общего потребления пара. Использование двухступенчатого вакуум-насоса гарантирует получение стабильно глубокого вакуума.

Для повышения эффективности работы выпарных установок необходимо улучшить теплоотвод от конденсатора. Это приведет к стабилизации тепловых режимов работы корпусов в целом.

Добиться этого можно за счет улучшения работы комплекса «конденсатор – градирня» и при дооснащении всей установки дополнительным кожухотрубным теплообменником, предназначенным для нагрева технологической воды в количестве около 10 т/ч с 8 до 40 °С.

Негативное влияние на работу ВВУ оказывает недостаточная подача оборотной воды от градирни на конденсатор. Это связано с тем, что в наиболее жаркий период в процессе эксплуатации ВВУ вода в бассейне градирни постепенно нагревается и может достичь температуры 25-30°С и более. Для нормального функционирования ВВУ необходимо не только обеспечить максимальный расход воды через конденсатор и ее хорошее охлаждение на градирне, но и по возможности уменьшить подачу тепла на конденсатор. Например, за счет установки дополнительных подогревателей на линии подвода вторичного пара в конденсатор. В эти подогреватели целесообразно подавать холодную воду, которая в дальнейшем может быть использована в технологических целях.

Еще одним условием повышения эффективности работы выпарной установки является увеличение числа ступеней сгущения. Дооснащение циркуляционных выпарных установок «Виганд» III ступенью сгущения обеспечивает снижение удельного паропотребления примерно на 20%.

Использование системы полного или частичного автоматического управления обеспечивает выбор оптимальных параметров работы в моменты пуска, эксплуатации и остановки оборудования, благодаря чему достигается более экономичная и стабильная работа ВВУ.

Можно сделать заключение, что основными этапами модернизации ВВУ являются: полная или частичная автоматизация; замена термокомпрессора; замена вакуум-насоса; замена теплоносителя в системе нагрева исходного сырья; установка теплообменника для нагрева исходного сырья перед сгущением; частичная замена и дополнение трубопроводов продукта, пара и конденсата; усовершенствование санитарной обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурькин, А. И. Оптимизация эксплуатационных характеристик выпарных установок «Виганд» / А. И. Бурькин // Молочная промышленность. – 2007. – № 6. – С. 22-24.
2. Галимов, М. М. Энергосбережение при распылительной сушке молока / М. М. Галимов // Молочная промышленность. – 2006. – № 4. – С. 48-52.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗЛАКОВЫХ ДОБАВОК

Лигер Н. В. – студент

Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Состояние здоровья человека в первую очередь зависит от питания. На сегодняшний день лишь небольшое количество населения корректируют свой рацион с помощью поливитаминно-минеральных комплексов и других биологически активных добавок. В настоящее время возникла необходимость создания продуктов питания, обладающих, в отличие от традиционных продуктов, целевым назначением за счет использования дополнительных компонентов, имеющих высокую биологическую активность. Такие продукты питания позволяют предупредить и откорректировать последствия болезней цивилизации.

В последние годы в пищевых технологиях отмечается тенденция разработки и внедрения производства продуктов питания специального назначения, обогащенных белками, пищевыми волокнами, микроэлементами, витаминами. Все это позволило создать целый ряд новых усовершенствованных технологий и продуктов и значительно расширить их ассортимент. Этим достигается не только предложение для потребителя в восполнении необходимых питательных элементов, соответственно профессиональной и социальной групп населения, но также привлекает дополнительное внимание покупателя к определенным видам (группам) пищевых продуктов. Однако создание целого ряда «усовершенствованных» продуктов питания создает опасность утраты для молодых подрастающих поколений традиционных продуктов массового потребления, что, очевидно, скажется на культуре питания населения в целом [1].

Перспективным направлением в развитии современной молочной промышленности является разработка технологий молочных продуктов с использованием цельных злаков, злаковых отрубей и зародышей, являющихся дополнительными источниками витаминов группы В, олигосахаридов, пищевых волокон, антиоксидантов, полиненасыщенных жирных кислот, незаменимых аминокислот. В них широко представлена номенклатура минеральных веществ [3].

Применение злакового наполнителя особенно актуально в условиях современной экологической обстановки, когда рацион питания

человека должен в обязательном порядке содержать биологически активные вещества, повышающие устойчивость организма к неблагоприятным условиям окружающей среды. Благодаря своему составу, злаковый наполнитель при его регулярном употреблении нормализует деятельность желудочно-кишечного тракта. Наличие целлюлозы усиливает перистальтику и увеличивает выведение холестерина из организма. Кроме того, ряд исследований показывает, что пищевые продукты, богатые целлюлозой, обладают радиопротекторным действием и рекомендуются для употребления в регионах с повышенным радиационным фоном [1].

Молоко и молочные продукты относятся к наиболее распространенным продуктам питания, входя в состав рационов всех категорий населения. Это объясняется уникальным составом и свойствами молока, а также возможностью вырабатывать из него большое количество разнообразных продуктов питания. Молоко является хорошей основой для создания комбинированных продуктов.

Использование полезных качеств молочных и злаковых продуктов в сочетании позволяет получать гармоничные по составу и свойствам композиции. Молочно-злаковые продукты обладают функциональными свойствами. В их комбинациях содержатся кальций и белок, богатый незаменимыми аминокислотами (в молочном ингредиенте), полиненасыщенные жирные кислоты (растительный жир злакового ингредиента), пищевые волокна (отруби), витамины (С, В₁, В₂, В₆, Е, каротин), в т. ч. антиоксиданты (Е, бета-каротин), олигосахариды и минеральные вещества (в основном из злакового компонента) [3].

Комбинированные продукты на молочной основе являются чрезвычайно полезными и представляющими широкое поле для дальнейшего усовершенствования технологии их получения, состава и свойств, а также расширения ассортимента.

При создании комбинированных молочных продуктов необходимо стремиться к корректировке их жирнокислотного, аминокислотного, витаминного и минерального состава, а также придавать продуктам лечебно-профилактические свойства за счет включения в их рецептуру биологически активных веществ.

Таким образом, выпуск молочных продуктов с применением злаковых добавок позволит решить проблемы экономии сырьевых молочных ресурсов, использование ценнейшего вторичного зернового сырья и одновременно расширить ассортимент конкурентно способных продуктов с хорошими органолептическими показателями, повышенной биологической ценности, удовлетворяющих современным требованиям

гигиены питания различных категорий населения и нивелирующих негативное воздействие окружающей среды на организм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крусъ Г. Н., Храмцов А. Г., Волокитина Э. В., Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов // КолосС-2006. - 455 с.
2. Горбатова К. К. Химия и физика молока: Учебник для ВУЗов. – СПб.: ГИОРД, 2004 – 288 с.: ил.
3. Применение злаковых добавок в производстве молочных продуктов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nauchforum.ru/node/2662>. Дата доступа: 08.02.2017.

УДК 663.674-035.66

ПРОИЗВОДСТВО МОРОЖЕНОГО С ДОБАВКАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Мазурик Н. В. – студентка

Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мороженое – это сладкий взбитый замороженный продукт, вырабатываемый из приготовляемых по специальным рецептурам жидких смесей, которые содержат в определенных соотношениях составные части молока, плодов, ягод, овощей, сахарозу, стабилизаторы, в некоторых рецептурах – яичные продукты, пищевкусовые продукты и ароматизаторы. В настоящее время актуальной является разработка технологий новых видов мороженого с лечебно-профилактическими, функциональными и диетическими свойствами.

В рецептурах молочного мороженого для нормализации смеси по содержанию сухих веществ и СОМО чаще всего используют сухое обезжиренное молоко. Однако его использование не всегда позволяет добиться высоких показателей качества готового продукта (вкус, пищевая ценность, консистенция). Также для производства молочного мороженого в больших количествах используют стабилизаторы и эмульгаторы.

В качестве замены сухого обезжиренного молока и части сахара наиболее предпочтительным представляется использовать продукты растительного происхождения с пребиотическими свойствами. Сухие растительные добавки не только увеличат содержание сухих веществ в мороженом, что будет способствовать улучшению консистенции готового продукта, но и повлияют на пищевую ценность мороженого. В

качестве продуктов функционального назначения применяют порошок цикория и пшеничные отруби, агароид, гуаровую камедь.

Применение порошка цикория, как сырья в смесях мороженого, обусловлено повышением пищевой ценности продукта: аскорбиновая кислота, многочисленная группа витаминов, микроэлементы (кальций, калий, натрий, магний, железо). Применение пшеничных отрубей позволяет получить продукт с протеином, ненасыщенными жирными кислотами и нерастворимой клетчаткой.

Гуаровая камедь является стабилизатором, способным сохранить и улучшить вязкость и консистенцию пищевых продуктов. Она снижает скорость образования кристаллов льда.

Гуаровая камедь используется для загустевания и стабилизации мороженого в количестве до 1,0% и добавляется во время составления смеси перед пастеризацией.

Агароид получают из водорослей филофлоры. Студни, полученные с применением агароида, имеют затяжистую консистенцию и не имеют стекловидного излома, характерного для агара. Агароид образует студни с более слабой влагоудерживающей способностью, поэтому он имеет пониженную стойкость к высыханию и засахариванию.

Агароид приготавливают в виде 10%-х растворов. Вначале его промывают холодной водой, затем нагревают до полного растворения до температуры 90-95, фильтруют и вносят в смесь перед пастеризацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оленев Ю. А., Творогова А. А., Казакова Н. В., Соловьева Л. Н. Справочник по производству мороженого. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.
2. Интернет – источник: Журнал «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований», <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=10425>
3. Сарафанова Л. А. Пищевые добавки: Энциклопедия – Спб.: ГИОРД, 2004. – 808 с.

УДК 637.521.47:664.53(476.6)

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РУБЛЕННЫХ П/Ф (КОЛБАСОК) ЗЕРНИСТОЙ ГОРЧИЦЕЙ

Малахова – студентка

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

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

Рубленые полуфабрикаты имеют огромную популярность среди покупателей, характеризуются высокой пищевой ценностью, усвояемостью и вкусовыми достоинствами.

Рубленые полуфабрикаты – это изделия, изготовленные из мясного фарша.

Применяемые для изготовления рубленых полуфабрикатов другие компоненты обычно дешевле мяса, что снижает себестоимость конечного продукта. Такие добавки, как хлеб, картофель, яичные продукты, белки стабилизируют структуру фарша и улучшают консистенцию готовых изделий.

Горчица – приправа из молотых семян горчицы с добавлением воды, уксуса и других ингредиентов (часто включающих сахар, соль, растительное масло).

Столь широкий спектр положительного воздействия на организм человека обусловлен богатым химическим составом продукта. Стоит отметить, что столовая горчица низкокалорийна (139 ккал на 100 г) и содержит много белков и клетчатки. Из витаминов по своему количеству в горчице лидируют витамины РР и Е, положительно влияющие на обмен веществ. Из микро- и макроэлементов по своему содержанию вперед выходят хлор, калий, магний и фосфор.

Целью данной работы является повышение пищевой ценности рубленых полуфабрикатов (колбасок).

Для приготовления данного вида продукта мы использовали мясо свинины полужирное, соль, специи (перец черный, орех мускатный и кардамон), зернистую горчицу.

Используя зернистую горчицу, мы обогащаем продукт минеральными веществами и витаминами. Таким образом, разработанную нами рецептуру и выпущенный полуфабрикат можно назвать многофункциональным продуктом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В. В. Технология полуфабрикатов из мяса. М. Колос, 2002.
2. http://www.davajpohudeem.com/pitanie_dlia_pohudeniya/svoistva_produktov/ovoshi/travy/gorchica-polza-i-vred-organizma.html

УДК 664. 641. 1

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВАРНЫХ ХЛЕБОВ ПО ЛАТВИЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ПОДОВЫХ ХЛЕБОВ СО СМЕСЬЮ СУХОЙ «РЭКСОЛ – ХМЕЛЬ»

Минкевич И. В. – студент

Научный руководитель – **Зубок Н. М.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время Несвижский хлебозавод филиала РУП Борисовхлебпром выпускает заварной хлеб по латвийской технологии и подовый хлеб со смесью сухой «Рэксол – хмель». На хлебозаводе производят заварные хлеба по сложной многостадийной технологии с использованием термофильных заквасок.

Целью данной работы было сравнение некоторых технологий производства хлеба на данном предприятии .

В качестве объектов были выбраны: заварной хлеб по латвийской технологии и подовый хлеб со смесью сухой «Рэксол – хмель».

Приготовление заварных хлебов по латвийской технологии позволяет улучшить вкус и аромат изделия, а также сохранить свежесть мякиша более длительное время.

Тесто готовят в пять стадий: осахаренная заварка – заквашенная заварка – сброженная заварка – опара – тесто.

Осахаренная заварка. Приготовление осахаренной заварки осуществляют на тестомесильной машине А2-ХТ-2Б. В дежу подают 1/3 часть муки ржаной хлебопекарной сеяной, солод, 1/3 часть воды температурой 89-96°C, перемешивают, добавляют по частям оставшуюся муку, воду. Заваривают в течении 20-30 мин до получения однородной массы без комков. Начальная температура заварки 63-67°C, влажность 65-70%.

Во избежание быстрого охлаждения дежу со свежеприготовленной заваркой накрывают льняной салфеткой и оставляют для осахаривания в течение 10-12 ч.

Заквашенная заварка. Для приготовления заквашенной заварки в охлажденную заварку вносят 3 кг теста предыдущего приготовления, которое помещают у края дежи, без размешивания. Через 3-4 ч часть заварки, ближайшую к внесенному тесту, размешивают. Процесс заквашивания продолжается 3-4 ч.

Готовность заварки определяют органолептически и по кислотности. Готовая заварка имеет приятный аромат, кисло-сладкий вкус. Кислотность 8-10°.

Сброженная заварка. По истечении 3-4 ч размешивают все содержимое дежи, добавив 0,2 кг дрожжей. Процесс заквашивания и сбраживания продолжается 3-4 ч. Готовность сброженной заварки определяют органолептически и по кислотности. Готовая заварка должна иметь приятный аромат, сладковато-кислый вкус, кислотность 10-12°.

Приготовление опары. Для приготовления опары используется готовая заквашенная заварка, сброженная заварка, мука ржаная хлебопекарная сеяная, вода питьевая. Продолжительность брожения опары 50-60 мин. Конечная кислотность 10-12°.

Тесто. Выброженная опара дозируется на замес теста. Тесто замешивают порционно в тестомесильных машинах А2-ХТ-2Б. Начальная температура теста 28-32°С. Конечная кислотность 7-8°. Продолжительность брожения 60-90 мин.

На данном предприятии при производстве заварных хлебов используется латвийская технология, что позволяет улучшить вкус и аромат производимой продукции.

Приготовление подового хлеба возможно на опаре и без нее. Хлебопекарное тесто в результате замеса и брожения приобретает необходимые для данного вида хлеба кислотность и физические свойства: упругость, формоудерживающую и газоудерживающую способности, которые обеспечивают максимальный объем тестовых заготовок, поступающих на выпечку.

Приготовление смеси восстановленной «Рэксол – хмель». Смесь смешивается с водой температурой 50-60°С в соотношении 1:3. Температура восстановленной смеси 37-40°С. Влажность 78-79%. Восстановленная смесь выдерживается в термостате при температуре 37°С 10-14 ч до появления пузырьков воздуха и пены, характерных для процесса брожения.

Приготовление жидкой хмелевой закваски 1 фазы разводочного цикла. Сброженная восстановленная смесь смешивается с равным количеством осахаренной заварки со смесью «Рэксол – хмель». Полученная масса выдерживается в термостате 8-10 ч при температуре 37°С до сброженного состояния.

Приготовление жидкой хмелевой закваски 2-5 фазы разводочного цикла. К хмелевой закваске предыдущей фазы добавляется такое же количество осахаренной заварки, охлажденной до температуры 35-37°С для дальнейшего брожения в течении 3-4 ч до кислотности 9-11°.

Приготовление теста. Готовая жидкая хмелевая закваска дозируется на замес теста. Тесто замешивается в тестомесильной машине. Начальная температура теста 28-32°C. Продолжительность брожения 90-120 мин. Конечная кислотность 7-8°.

Подовый хлеб содержит в себе меньше влаги, следовательно, калорийность и питательность подового хлеба выше и срок хранения такого хлеба дольше.

В ходе исследований органолептических показателей было выявлено, что заварной хлеб по латвийской технологии обладает более темным цветом, особым ароматом, но в то же время подовый хлеб со смесью сухой «Рэксол – хмель» имеет высокий срок годности. Для приготовления подовых хлебов со смесью сухой «Рэксол – хмель» затрачивается меньше времени, что соответственно влияет на меньшие затраты энергоресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник рецептов на хлебобулочные изделия, вырабатываемые по государственным стандартам. М.: ООО «Артель-М», 1998.
2. Бегунов А. А. Метрологическое обеспечение производства пищевой продукции. Справочник – Санкт-Петербург: МП «Издатель», 1992.

УДК 641.5:641.542.3

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Осика Н. С. – студент

Научный руководитель – **Горелков Д. В.**

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Среди различных процессов обработки пищевого сырья одним из наиболее важных является процесс тепловой обработки. В процессе приготовления продуктов питания значительная часть энергии идет на процесс парообразования, который способствует нагреву конструкции пищеvarочного оборудования и доведению блюд до готовности. В связи с этим возникает вопрос об определении эффективного способа парообразования, что играет важную роль в экономике производства пищевых продуктов. Обеспечить паром производственный цех, как и любой другой объект, можно двумя способами: воспользоваться услугами централизованной тепловой сети или оборудовать предприятие автономным парогенератором. Недостатки обоих способов очевидны: в

первом случае предприятию придется оплачивать услуги поставщика и обслуживание паропровода (при этом подача пара может быть нестабильной, а ее качество – не отвечать технологическим требованиям); во втором – покупка, установка и эксплуатация собственного парогенератора требует соответствующих расходов. Данные расходы можно минимизировать, подобрав парогенератор, что точно соответствует потребностям того или иного предприятия. Далеко не везде необходимо устанавливать агрегаты производительностью тонны пара в час, так и в зависимости от его назначения качество необходимой пары может быть разной.

В настоящее время существует большое количество парогенерирующих устройств в зависимости от вида топлива, которые можно разделить на те, которые работают на твердом топливе (торф, дрова, уголь, отходы от производства древесины), жидком топливе (мазут, дизельное топливо), природном газе или электроэнергии. Необходимо определиться, какое из них наиболее выгодно использовать в случае эксплуатации парогенерирующего оборудования.

Использование парогенераторов, работающих на органических видах топлива, является неэффективным и усложняет их эксплуатацию, т. к. требует больших затрат при производстве и не всегда качество пара отвечает предъявляемым требованиям, поэтому эффективно применение парогенераторов, работающих на электроэнергии.

Процесс парообразования постоянно совершенствуется, но остаются недостатки, которые требуют дальнейших исследований с целью сокращения расходов электроэнергии и материалов. Электрический способ парообразования имеет существенные преимущества по сравнению с другими способами. Снижение стоимости оборудования, уменьшение энерго- и материалозатрат, повышение срока эксплуатации оборудования является актуальным в настоящее время.

В современных электрических парогенераторах используются следующие способы нагрева: ТЭНовый, индукционный и электродный. В ТЭНовом парогенераторе для кипячения применяются трубчатые нагревательные элементы (тэны). Оболочку ТЭНов изготавливают из материалов, не загрязняющих воду, например из нержавеющей стали, что позволяет получить достаточно чистую пару, которую можно использовать непосредственно в контакте с продуктами. Еще одно преимущество ТЭНовых парогенераторов – эффективное нагревание воды любой электропроводности. К основным недостаткам таких приборов можно отнести интенсивное отложение солей (накипи) на поверхности ТЭНов, что может привести к их перегоранию, увеличению продолжительности технологического процесса и проч. В индукционных паро-

генераторах вода нагревается с помощью высокочастотного излучения. Отсутствие прямого контакта воды и нагревательного элемента (излучателя) позволяет получить особенно чистый «медицинский» пар. К недостаткам этих приборов относятся их высокая себестоимость и уровень энергопотребления. Поэтому индукционные парогенераторы используют только в тех случаях, когда необходим пар «медицинского» качества. В электродных парогенераторах, в отличие от ТЭНовых, электроды не могут перегореть, и выпадение осадка на них незначительно (температура электродов почти не отличается от температуры воды). Кроме того, большинство электродных парогенераторов имеет меньшие габариты и стоимость, в отличие от ТЭНовых аналогичной мощности [1].

Поэтому возникает необходимость проведения экспериментальных исследований процесса парообразования электродным способом и их анализа.

ЛИТЕРАТУРА

Парогенераторы: Учебник для вузов/ А. П. Ковалев, Н. С. Лелеев, Т. В. Виленский; Под общ. ред. А. П. Ковалева. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 376 с.

УДК 664.68:663.051.2(476)

ПОРОШОК ШИПОВНИКА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ДОБАВКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Петровская А. В. – студентка

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Шиповник является дикорастущим растением семейства *Розовые*. Растение имеет много культурных форм. Это неприхотливый кустарник широко распространен в разных регионах нашей страны [1]. Плоды шиповника содержат большое количество аскорбиновой кислоты (4-18%), присутствуют витамины Е, К, группы В. В растении обнаружено большое количество сахаров, 0,1-0,8% яблочной и 0,2% лимонной кислоты, 3% пектиновых веществ, более 4% дубильных веществ, а также другие значимые вещества – железо, кальций, соли калия, фосфор, магний, марганец, эфирное масло, ликопин.

Благодаря уникальному химическому составу плоды шиповника оказывают положительное влияние на работу желудочно-кишечного

тракта, обладают мочегонными и желчегонными свойствами, снимают воспалительные процессы в тканях и органах человека [1].

Использование ягод шиповника и его порошка при производстве мучных кондитерских изделий не только повысит пищевую ценность продукции, но и окажет влияние на технологические и органолептические показатели качества изделий. Ягоды шиповника обладают бактерицидными свойствами, что положительно скажется на микробиологической стойкости кондитерских изделий. Наличие антиоксидантов (витамины С, Е и ликопин) будет стимулировать бродильную активность дрожжей. Аскорбиновая кислота, другие органические кислоты и двухвалентные металлы могут способствовать укреплению клейковинного комплекса.

Целью представленной экспериментальной работы явилось изучение влияния порошка из шиповника на качество композитных смесей и мучных кондитерских изделий.

Нами были изучены показатели качества композитных смесей, содержащих пшеничную муку первого сорта с внесением порошка из шиповника в количествах 1-5% с шагом в 1% от массы пшеничной муки.

Шиповник измельчали и просеивали через сито. Порошок имел приятный вкус и запах, соответствующий цвет. Влажность его составила 14,3%.

Образцы пшеничной муки первого сорта содержали 32,6% сырой клейковины с показателем упругости по ИДК 90,0 ед. Растяжимость образцов клейковины составляла 15 см. Мука имела кислотность 3 град и влажность 14,0%.

Результаты исследований показали, что количество сырой клейковины в опытных образцах композитных смесей снижалось с 31,7% для первого варианта до 25,6% для опытного образца с максимальной концентрацией порошка. Величина упругости клейковины композитных смесей составила 87,95-83,3 ед. Растяжимость сырой клейковины опытных проб сначала повысилась до 15,3-17,3% для вариантов с концентрациями порошка шиповника 1-3%, затем снижалась до 12,3 и 11,0 см. Цвет клейковины при увеличении концентрации порошка изменялся до светло-розового. Полученные данные свидетельствуют, что порошок шиповника влияет на состояние белково-протеазного комплекса и показатели качества сырой клейковины улучшаются.

Влажность опытных образцов композитных смесей была выше по сравнению с контрольным значением.

Органолептические показатели качества сахарного печенья, выпеченного на основе полученных композитных смесей, были высокие. В рецептуру изделий мы не добавляли сахар, однако все изделия имели

приятный и сладкий вкус, который усиливался по мере повышения концентрации порошка шиповника в рецептуре изделий. Цвет печенья был светло-желтый и интенсивность желтого оттенка повышалась при увеличении содержания добавки. Изделия имели гладкую поверхность с вкраплениями порошка, на изломе имели равномерную пористость и пропеченность. Отличались образцы приятным ароматом.

Влажность печенья незначительно повышалась, а намокаемость снижалась несущественно по сравнению с контрольными вариантами на 0,2-6,2%.

Основываясь на полученных результатах, можно утверждать, что внесение порошка шиповника не только способствует повышению пищевой ценности мучных изделий и придает изделиям функциональное назначение, но и повышает органолептические показатели качества (вкус, аромат, цвет) при отсутствии отрицательного влияния на технологические достоинства продукции.

ЛИТЕРАТУРА

Пищевая ценность шиповника. «Электронный ресурс». Режим доступа: <http://chudoogorod.ru/dlya-yagod/shipovnik.html>

УДК 637.144

ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Пицко А. А. – студент

Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рациональное питание является одним из основных факторов, определяющих нормальное развитие ребенка. Оно оказывает непосредственное влияние на его жизнедеятельность, рост, состояние здоровья. Правильное сбалансированное питание, отвечающее физиологическим потребностям растущего организма, повышает устойчивость его к различным неблагоприятным факторам. Особенно важно обеспечить поступление всех необходимых для роста и развития веществ у детей раннего и дошкольного возраста. Неправильное питание, а именно недостаточное поступление в организм макро- и микронутриентов, приводит к нарушению всех функций организма, вызывая необратимые изменения.

При разработке ассортимента и рецептур молочных продуктов для детского питания за эталон принимают женское молоко. По составу оно отличается от молока сельскохозяйственных животных. С целью приближения коровьего молока к составу женского молока необходимо осуществлять его корректировку [1].

Детские продукты питания следует рассматривать как функциональные продукты, регулярное потребление которых оказывает положительное воздействие на здоровье и развитие ребенка. При этом важно обогащать молочные продукты витаминами, минеральными веществами, ПНЖК, пищевыми волокнами и др. важными компонентами пищи [3].

Так, в настоящее время проведены исследования и разработана технология производства продуктов детского питания, обогащенного селеном, который необходим для активации одного из ключевых ферментов антиоксидантной системы организма, предотвращая активацию перекисного окисления липидов. Дефицит селена может в значительной мере усугублять проявления йодной недостаточности, а также приводит к нарушениям функций сердечно-сосудистой системы [4].

Кроме того, разработана и успешно внедряется технология йогуртов, обогащенных витаминно-минеральными премиксами, состоящими из необходимых растущему организму витаминов (А, D, Е, В₆, А, В₁, В₂, С), макро- и микроэлементов (железо, цинк, медь, кальций, цинк, медь).

Актуальным направлением в производстве функциональных молочных продуктов для детского питания является обогащение кисломолочных продуктов культурами бифидобактерий, которые обладают рядом полезных свойств: тормозят рост раковых клеток кишечника, подавляют активность гнилостных и патогенных бактерий, стимулируют продуцирование витаминов, активизируют иммунные процессы, обеспечивают защиту от кишечной инфекции, активизируют кишечные функции.

Обогащение молочных продуктов лактулозой представляется весьма перспективным подходом в производстве функциональных молочных продуктов. Это позволяет активизировать жизнедеятельность бифидобактерий и подавить жизнедеятельность вредных микроорганизмов, а также способствовать выведению токсичных метаболитов, ингибированию образования вторичных желчных кислот. Кроме того, лактулоза обладает антиканцерогенным эффектом [5].

Для формирования скелета ребенка, развития органов и метаболических систем разработаны технологии производства различных пастообразных продуктов, богатых белком. Среди них особый интерес представляет творог, полученный с использованием ультрафильтрационной технологии, преимуществом которой является сохранение сыво-

роточных белков, что в свою очередь повышает его биологическую ценность. С целью повышения пищевой и биологической ценности данный продукт дополнительно обогащают комплексом витаминов А, D₃, Е, В₆, кальцием и витамином D₃, кальцием, магнием и витамином D. Новый продукт – это творожные пасты, обогащенные витаминными и минеральными комплексами (железо, цинк, йод), комплексом пребиотика (инулин, лактулоза) с витаминами. Состав данного продукта учитывает физиологическую потребность в питательных веществах, в том числе витаминах и микроэлементах для детей различных возрастных групп [3].

Таким образом, на сегодняшний день существует достаточно разнообразный ассортимент обогащенных молочных продуктов для питания детей различных возрастных групп. Однако необходимо продолжать эту работу в данном направлении путем совершенствования обогащения и технологий, что позволит поднять на новый уровень молочную продукцию для питания детей различного возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатова К. К. Химия и физика молока: Учебник для ВУЗов. – СПб.: ГИОРД, 2004 – 288 с.
2. Нечаев. А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг. - Москва: ГИОРД, 2003 - 446 с.
3. Обогащение селеном молока для питания детей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/17f98ddf040204eda0af36a108cbdea4/8196c16a8de285aed091cfc8fff2055a/magazineclause.pdf>. Дата доступа: 08.02.2017.
4. Обогащенные молочные продукты для питания детей дошкольного и школьного возраста [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/b445e314138101eccc58503e98aa2b2d/5c67c2c8d190e33757c01ef38714afea/magazineclause.pdf>. Дата доступа: 08.02.2017.
5. Лактулоза: назначение и использование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/publ/view/15.html> . Дата доступа: 08.02.2017.

УДК 637.521:613.22 (476)

ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ МЯСА КРОЛИКОВ

Полубятко В. И. – студент

Научный руководитель – **Копоть О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Удовлетворение потребности населения в продуктах питания - одна из острых современных проблем. Ее решение должно осуществ-

ляться в нескольких аспектах, где важное место должны занимать разработки и внедрение продукции с повышенной биологической и питательной ценностью, т. е. пища должна быть сбалансирована не только по белкам, жирам и углеводам, но и таким микрофакторам, как витамины, микроэлементы и др. биологически активные соединения. Это необходимо не только для повышения общего уровня здоровья. Особое внимание уделяется проблеме детского питания. Родители стремятся как можно больше упростить себе жизнь и покупают детям полуфабрикаты, которые зачастую имеют упрощенный химический состав. В большом количестве потребляются изделия из муки тонкого помола, полированный рис, рафинированный сахар, осветленный сок и другие продукты, обедненные биологически активными веществами. Все большую популярность приобретает в последнее время в детском питании крольчатина.

Мясо кролика – это прежде всего экологически чистый, диетический продукт. По своему составу крольчатина выгодно отличается от мяса других животных. О пользе мяса кролика можно и нужно знать много. Из него готовят множество блюд: вареных, жареных, запеченных, тушеных и даже копченых. Основные преимущества крольчатины:

- не содержит холестерина, гербициды и пестициды, нет следов лекарственных и др. химических препаратов, тяжелых металлов;
- в отличие от промышленного птицеводства, в котором выращивают птиц с помощью гормоносодержащих стимуляторов и химических кормов, кроликов выращивают на экологически чистых кормах, без примесей, стимуляторов и проч. медикаментов;
- содержание белка в крольчатине выше, чем в баранине, свинине, говядине и телятине, а процент жира такой же, как в говядине, т. е. при минимуме жиров оно богато белком;
- богатый витаминный состав: аскорбиновая кислота, витамины РР, В₁₂, В₆ и т. д. Достаточно высокое содержание фосфора, железа, кобальта, а также калия, марганца, фтора;
- мясо кролика очень хорошо усваивается организмом (90%), в то время как говяжье мясо усваивается на 60%;
- съедобными считаются 70% тушки кролика. Это делает мясо кролика ценным продуктом в лечебно-профилактическом и диетическом питании. Поэтому наши исследования посвящены разработке мясных продуктов для детского питания из крольчатины. В настоящее время отечественный рынок детского питания огромен и с каждым годом все больше развивается. В связи с этим перед нами была поставлена цель создания новых, конкурентоспособных продуктов питания для детей раннего возраста (от 9 до 18 мес.).

Цель наших исследований – разработать технологию и рецептуру вареных колбасок для детского питания с использованием мяса кролика. В рецептуру, кроме мяса кролика, вводили грудинку свиную, сухое молоко и меланж. Все ингредиенты соответствовали по качеству требованиям нормативных документов.

В результате проведенных исследований были изучены органолептические показатели исследуемой продукции и проведена сравнительная оценка с требованиями стандарта. Использование в рецептуре колбасок для детского питания мяса кроликов не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели. Продукт получился достаточно сочный, приятного вкуса, аромата, без посторонних привкуса и запаха, приемлемой консистенции.

Содержание питательных веществ в колбасках из крольчатины соответствовало предъявляемым требованиям. Так, содержание белка составило 15%, содержание влаги 60,5%. Массовая доля поваренной соли – 1,6%; массовая доля жира меньше требуемой и составила 9%.

В ходе микробиологических исследований при посеве на среду КМАФАнМ с целью количественного учета мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (общей бактериальной обсемененности) было установлено, что их количество не превышает допустимые нормы, а бактерии группы кишечной палочки отсутствуют.

На основе проделанной работы и полученных результатов можно с уверенностью заявить, что внедрение в производство разработанной нами рецептуры является отличным решением проблемы питания детей. Поэтому предлагаем рецептуру колбасок из мяса кроликов для использования в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакуленко, О. Е., Шатнюк, Л. Н. Инновационные ингредиенты обогащенных продуктов для питания различных возрастных групп населения. // Пищевая индустрия, 2013. - № 1. – 39 с.
2. Василенко, О. А., Соколов, А. В. Рациональное использование кишечного сырья кроликов в мясной промышленности. // Мясная индустрия, 2010. - № 6. – 29 с.
3. Карелина, Т. К. Круглогодичное производство продукции кролиководства. // Мясная индустрия, 2008. - № 4. – С. 20-23.
4. Устинова, А. В. Расширяем ассортимент диабетических изделий. // Кумпячок, 2012. – №6. – С. 12-14.

ВЫЯВЛЕНИЕ ДРОЖЖЕВОЙ МИКРОФЛОРЫ ЯГОД ВИНОГРАДА РАЗНЫХ СОРТОВ

Приходько А. С., Ходенкова Т. А. – студенты

Научный руководитель – **Колесник И. М.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Ягоды *Vitis vinifera* являются значимым природным локусом промышленно полезных штаммов дрожжей рода *Saccharomyces* [1], в связи с чем было проведено сравнение дрожжевой флоры ягод винограда различных сортов, собранных на 4-х пробных площадках в Гродненской области Беларуси. Образцы отбирали однократно в сентябре-октябре 2015 г. Ягоды снимали в разных точках площадки, соблюдая стерильность, и помещали в стерильную 0,25 л посуду в количестве 70% от объёма. В тот же день образцы доставляли в лабораторию, заливали стерильным 3%-м раствором сахарозы и культивировали при 25°C. С момента спонтанного забраживания заквасок проводились 3 посева на сусло-агар, подкисленный молочной кислотой (3-4 мл/л), по методу Дригальского в 2-х повторностях. Периодичность посевов – через 2 недели от начала культивирования, через 1 месяц и через 6 месяцев. Учитывалась численность колоний на питательной среде, а также их цвет, характер поверхности, профиль, оптические свойства. Колонии разных морфотипов пересеивали штрихом на сусло-агар для дальнейшего исследования; в коллекцию вошли 196 штаммов дрожжей (таблица).

Таблица – Состав коллекции штаммов дрожжей, выделенных из заквасок ягод винограда

№	Сорт винограда / место сбора	К-во штаммов
1	«Альфа» / Гродненский р-н, д. Зарица	24
2	«Альфа» / г. Гродно	25
3	«Альфа» / Волковыский р-н, д. Гнезно	18
4	«Мускат Нины» / Гродненский р-н, д. Озеры	31
5	«Симоне» / Гродненский р-н, д. Озеры	24
6	«Фиолетовый августовский» / г. Гродно	23
7	«Донской агат» / г. Гродно	28
8	«Минский розовый» / г. Гродно	23

В закваске № 1 в 1-м и 2-м посевах количество дрожжей различалось несущественно и составляло $(9,16-9,96) \times 10^6$ КОЕ/см³, в 3-м возросло до $3,36 \times 10^7$ КОЕ/см³. Колонии в каждом из посевов были однотипными по макроморфологии, а в разных посевах различались между

собой. В закваске № 2 общее количество дрожжей во втором посеве незначительно возросло по сравнению с первым (с $5,42 \times 10^6$ до $7,16 \times 10^6$ КОЕ/см³). В 1-м посеве преимущественно выявлялись бело-кремовые гладкие и складчатые колонии, во 2-м – складчатые и шероховатые. К 3-му посеву наблюдалось массовое развитие на поверхности закваски плесневых грибов. В закваске № 3 все колонии оставались неизменными во всех посевах (белые матовые). Во 2-м посеве количество дрожжей увеличилось в сравнении с первым (с $4,6 \times 10^5$ до $7,48 \times 10^6$ КОЕ/см³), в 3-м стало уменьшаться и составило $3,2 \times 10^6$ КОЕ/см³. В закваске № 4 количество дрожжей было максимальным в первом посеве – $1,14 \times 10^7$ КОЕ/см³, впоследствии уменьшалось (соответственно $5,4 \times 10^6$ и $4,4 \times 10^5$ КОЕ/см³). В 1-м посеве все колонии были однотипные – округлые, бело-кремовые, блестящие. Во 2-м посеве проявилось 2 типа колоний: белые гладкие и белые шероховатые. В 3-м посеве выявлялись как белые матовые гладкие колонии, так и складчатые. В закваске № 5 численность дрожжей во втором посеве немного возросла в сравнении с первым ($1,78 \times 10^6$ – $4,8 \times 10^6$ КОЕ/см³), в 3-м посеве снова стала снижаться ($1,31 \times 10^6$ КОЕ/см³). В первых двух посевах колонии были бело-кремовыми гладкими (1) и матовыми (2), а в 3-м посеве выявлялись колонии обоих типов. В закваске № 6 количество дрожжей во втором посеве несколько возросло в сравнении с первым ($1,18 \times 10^7$ до $2,18 \times 10^7$ КОЕ/см³), а в 3-м стало уменьшаться ($1,27 \times 10^7$). В 1-м и 3-м посевах все колонии были гладкие глянцевые, а во 2-м кроме них обнаруживались складчатые белые. В закваске № 7 во всех трех посевах количество дрожжей колебалось незначительно и составило соответственно $1,14 \times 10^7$; $1,62 \times 10^7$ и $1,42 \times 10^7$ КОЕ/см³. В 1-м посеве все колонии были белые матовые шероховатые, а во 2-м и 3-м посевах кроме них обнаруживались гладкие белые глянцевые. В закваске № 8 наибольшее количество дрожжей наблюдалось во втором посеве ($3,84 \times 10^6$; $5,48 \times 10^7$ и $7,35 \times 10^6$ КОЕ/см³ соответственно). В 1-м посеве встречались бело-кремовые гладкие блестящие колонии, во 2-м – только белые шероховатые, а в 3-м к этим двум морфотипам добавились белые гладкие матовые.

Полученные данные позволили заключить, что выявление дрожжевых грибов, сходных по макроморфологии с р. *Saccharomyces*, более вероятно на ранних этапах накопительной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

Руденко, Е. Ю. Перспективные штаммы дрожжей для плодово-ягодного виноделия в Самарской области / Е. Ю. Руденко // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 3. – С. 24-25.

**ИЗУЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ХЛЕБА,
ПРОИЗВОДИМОГО ЧУП «ВОЛОЖИНСКИЙ КООППРОМ»
ВОЛОЖИНСКОГО РАЙПО**

Рисник Д. А. – студент

Научный руководитель – **Башун Н. З.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Хлеб является одним из основных продуктов питания человека. В нем содержатся пищевые вещества, необходимые человеку: белки, углеводы, витамины, минеральные соединения, пищевые волокна. Хлеб является одним из основных поставщиков углеводов. Однако в нем в недостаточном количестве содержится кальций, калий, хром, кобальт и некоторые другие элементы. В связи с этим обогащение хлебобулочных изделий и повышение их пищевой ценности является актуальной проблемой.

Цель данной работы – изучение ассортимента хлеба, производимого ЧУП «Воложинский кооппром» Воложинского райПО. В соответствии с поставленной целью был изучен ассортиментный перечень и состав хлеба ЧУП «Воложинский кооппром» Воложинского райПО, проанализирована маркировка, рассчитана энергетическая ценность и полученные данные сопоставлены с данными, указанными на маркировке; проанализированы условия и сроки хранения хлеба.

Ассортиментный перечень хлеба на ЧУП «Воложинский кооппром» Воложинского РайПО представлен 12 видами хлеба: хлеб ржано-пшеничный формовой, СТБ 639, хлеб «Нива»; хлеб подовый, СТБ 639, ТУ РБ 37451950.001-98, хлеб «Шахтерский»; хлеб «Тракайский» новый; хлеб «Дедновский»; хлеб «Рижский»; хлеб «Финский» заварной; хлеб «Краковский тминный» новый и хлеб «Тракайский» новый и др.

Представленный на ЧУП «Воложинский кооппром» Воложинского РайПО ассортимент хлеба в полной мере соответствует требованиям ТНПА, указанным на маркировке. При изучении правильности маркировки не было выявлено несоответствий. Маркировка произведена в соответствии с требованиями СТБ 1100 ТР ТС 022/2011. При проведении анализа правильности расчета энергетической ценности были выявлены некоторые отклонения по каждому виду. В результате анализа условий и сроков хранения хлеба было установлено, что на ЧУП «Воложинский кооппром» Воложинского РайПО условия хранения и сроки годности данных продуктов соблюдаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хлеба белорусские. Общие технические условия СТБ 639
2. Пучкова, Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства : учеб. пособие / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поландова, И. В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.
3. Микулович, Л. С. Шарковский, Е. К. Брилевский, О. А. Надин, Б. Е. Сергиевич, В. В. Раевич, В. Н. Справочник по товароведению продовольственных товаров – Минск: Белорусская ассоциация кулинаров, 2006. – 768 с.
4. Хлеб из пшеничной муки. Общие технические условия СТБ 1009
5. Немцова, З. С. Основы хлебопечения. – М.: Агропромиздат, 1986. – 287 с.
6. Журнал «Белорусское хлебопечение». № 6, 1998 г.

УДК 637.524.2:664.5(476.6)

БЕЗНИТРИТНАЯ ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА И УКРОП В ПРОИЗВОДСТВЕ СОСИСОК

Сагун М. Г. – студентка

Научный руководитель – Закревская Т. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из самых незамысловатых, но в то же время вкусных и быстро приготавливаемых мясных изделий являются сосиски. На их долю приходится почти пятая часть всего рынка колбасного производства в стране. На сегодняшний день существуют тысячи видов и сортов сосисок. Эти мясoproductы стали популярны благодаря их вкусовым качествам и удобству приготовления. Сосиски – готовый к употреблению продукт. Достаточно 2-3 мин подержать их в кипятке, чтобы они прогрелись и приобрели натуральный вкус.

Учитывая, что вареные колбасы, в частности сосиски, пользуются высоким спросом у потребителя, представляет интерес создание продукта с усовершенствованной рецептурой. Именно поэтому постоянно ведутся разработки новых способов производства, внешнего вида, вкуса всем знакомого колбасного изделия.

Обогащение мясных изделий новыми натуральными ингредиентами представляет собой интересное и актуальное научное направление. Во-первых, существует довольно четко сформированная ориентация населения на потребление «здоровых» продуктов питания с применением безопасных добавок. Во-вторых, использование растительных компонентов при производстве мясных продуктов способствует улучшению качественных характеристик исходного мясного сырья, повышению пищевой и биологической ценности готовых изделий.

Целесообразно применение комплексной пищевой биодобавки, состоящей из набора природных веществ (солей ди- и трикарбоновых кислот, антикислородных реагентов, антиоксидантов, хелаторов, протекторов, белков и пептидов). Данная добавка позволяет получить качественный и безопасный для потребителя целевой продукт, не содержащий нитритов, фосфатов и др. химических агентов.

Добавление в фарш укропа при производстве сосисок обеспечит ряд экономических преимуществ, расширит ассортимент выпускаемых пищевых продуктов и значительно улучшит их показатели: химический состав, вкусовые характеристики, товарный вид. Использование данного вида зелени в производстве мясных продуктов оправдано ввиду высоких вкусовых достоинств, хорошей усвояемости, относительно низкой стоимости. Важнейшим свойством укропа является способность повышать усвояемость белков, жиров, углеводов. Укроп также является источником витаминов, микроэлементов и обладает незаменимыми полезными свойствами для организма. Необходимо отметить, что при использовании укропа, сосиски обогащаются витамином С, который является мощным антиоксидантом, играющим важную роль в регуляции окислительно-восстановительных процессов. Помимо этого аскорбиновая кислота действует в качестве фактора защиты организма от последствий стресса, улучшает усвояемость кальция. Низкая аллергенность и способность оказывать положительное влияние на организм дают возможность использовать укроп также в лечебно-диетическом питании.

Реализация способа производства разрабатываемого продукта может осуществляться на любых мясоперерабатывающих предприятиях. При этом модернизации технологических линий и оборудования не требуется, что особенно актуально в текущих экономических условиях. По сравнению с традиционными аналогами, разрабатываемый продукт обладает улучшенными потребительскими и производственными характеристиками, длительными сроками хранения при полном отказе от добавления нитритов, химических консервантов и фосфатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колбасы, колбасные изделия, продукты из мяса автор: В. П. Стацько.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://www.freepatent.ru/patents/2507911>
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://meat-and-spices.com/tekhnologiya>

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯГКИХ И ТВЕРДЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Серикова З. П. – студентка

Научный руководитель – **Минина Е. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пшеница – одна из древних и важнейших злаковых культур, возделываемых человеком. При производстве пшеничной муки используются два основных вида пшеницы: мягкая и твердая.

Зерно твердой пшеницы значительно отличается от зерна мягкой: оно более крупное, цвет зерновки янтарно-желтый, стекловидность находится в пределах 90-100%. Твердые пшеницы характеризуются большим содержанием белка, сахаров, минеральных веществ и каротиноидных пигментов.

Твердые пшеницы используются в макаронном производстве. Для изготовления макаронных изделий хорошего качества пригодны также некоторые сорта яровой мягкой пшеницы, отличающиеся высокой стекловидностью (не менее 60%) и большим содержанием белка.

Мягкую пшеницу по технологическим достоинствам делят на три группы – сильную, среднюю и слабую. Сильной называется пшеница, имеющая зерно с высоким (не менее 14% сухого вещества) содержанием белка, со стекловидностью не менее 60% и высоким выходом сырой клейковины хорошего качества. Мука из такой пшеницы образует упругопластичное, не разжижающееся тесто, а хлеб из нее получается большого объема с хорошим пористым мякишем. Слабой называется доброкачественная пшеница, отличающаяся малым содержанием белка (менее 11% сухого вещества), обычно мучнистая (стекловидность менее 40%), дающая невысокий выход клейковины. Мука из такой пшеницы дает хлеб малого объема [1].

Проводились исследования по определению технологических свойств зерна твердой пшеницы итальянской селекции сорта Ириде и зерна мягкой пшеницы белорусской селекции сорта Любава, выращенных в условиях Брестской области. Полученные результаты представлены в таблице.

Качество зерна твердой и мягкой пшеницы должно удовлетворять требованиям действующего на территории Республики Беларусь ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках»[2].

Таблица – Показатели качества зерна твердой и мягкой пшеницы

Показатели	Сорт твердой пшеницы Ириде	Сорт мягкой пшеницы Любава
Влажность, %	12,3	12,5
Масса 1000 зерен, г	36,3	30,6
Натура, г/л	771	807
Стекловидность, %	92	67
Количество клейковины, %	32	35
Качество клейковины, ед. приб. ИДК	80 (I группа – хорошая)	70,1 (I группа – хорошая)
Число падения, с	327	432

Согласно ГОСТ 9353-90 влажность зерна не должна превышать 14,5%. Данные образцы соответствуют требованиям, что обеспечит хорошую сохранность зерна пшеницы. В соответствии с ГОСТом число падения для твердой и мягкой пшеницы должно быть не ниже 200 с. Полученные для зерна пшеницы значения числа падения свидетельствует о низкой активности α -амилазы. Стекловидность зерна твердой и мягкой пшеницы соответствует требованиям ГОСТа (для твердой пшеницы – не менее 85%, для мягкой – не менее 60%), что может свидетельствовать о высоком содержании белка в зерне. Натура зерна мягкой и твердой пшеницы в зависимости от класса должна находиться в пределах от 710 г/л до 775 г/л. Зерно пшеницы исследованных сортов соответствует предъявляемым требованиям по показателю натуры. По ГОСТ 9353-90 количество клейковины в зерне мягкой пшеницы должно быть от 23% до 36%, а по качеству должна быть не ниже II группы. Количество клейковины в зерне твердой пшеницы должно быть в пределах 25-28%, а по качеству клейковина должна быть не ниже II группы. Исследованные сорта пшеницы соответствуют требованиям ГОСТа по количеству и качеству клейковины. Масса 1000 зерен для твердой и мягкой пшеницы превышает 30 г, следовательно, зерно пшеницы крупное и выровненное.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что зерно твердой пшеницы сорта Ириде и мягкой пшеницы сорта Любава, выращенных в Брестской области, соответствуют требованиям ГОСТ 9353-90 и пригодно для производства макаронной и хлебопекарной муки [2].

ЛИТЕАТУРА

1. Сырье хлебопекарного и макаронного производства [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://msd.com.ua/tehnologiya-pishhevyx-proizvodstv> - Дата доступа 20.01.2017.
2. ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках».

УДК 637.52:637.739.2-035.66 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Скибицкая Е. С. – студентка

Научный руководитель – **Копоть О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Несмотря на развитие производства синтетических и рафинированных форм пищевых добавок, интерес к расширенному использованию нетрадиционных видов растительного сырья – особенно в виде экстрактов и настоев, содержащих большую часть комплекса природных веществ, обеспечивающих возможность получения многопланового технологического эффекта, – постоянно растет, что обусловлено в первую очередь их доступностью, возобновляемостью, экологической чистотой, относительной дешевизной, а также наличием накопленной в течение столетий информации о медицинском и фармацевтическом воздействии фитопрепаратов на организм человека.

Возрастает научно-практический интерес к использованию лекарственных культивируемых и дикорастущих трав в лечебно-профилактическом питании, направленном на предупреждение неблагоприятного воздействия химических, физических и биологических факторов на организм человека, с которыми он сталкивается в условиях профессиональной деятельности.

В настоящее время большой ассортимент мясных продуктов вырабатывается с использованием различных видов сырья растительного происхождения. В мясоперерабатывающем производстве при изготовлении лечебно-профилактических продуктов можно использовать отвары следующих лекарственных трав: цветков ромашки аптечной, зверобоя обыкновенного, чистотела большого, душицы обыкновенной, чабреца, календулы (ноготки) и др.

Данные травы содержат около 10-12% дубильных веществ, гиперин, гиперин, эфирные масла, смолистые вещества (17%), антоцианы (5~6%), сапонины, аскорбиновую кислоту, каротин, флавоноиды и др. вещества. Настои этих трав применяют при ревматизме, воспалительных заболеваниях желудочно-кишечного тракта (язве, гастроэнтероколитах, поносах, спазмах в области желудка), при заболевании печени, желчного пузыря, циститах, как потогонное средство, при простуде, отсутствии аппетита, пониженной кислотности, при различного рода нарушениях нервно-психической деятельности, как средство, уси-

ливающее секрцию бронхиальных желез, при острых и хронических бронхитах. Однако в медицинской практике не установлены строго регламентируемые нормы по количественному использованию этих препаратов.

Был проведен патентный поиск и принято решение произвести вареные колбасы с использованием цветков ромашки аптечной и зверобоя. Данные фитопрепараты обладают антиокислительными свойствами, антимикробными, дезинфицирующими и ингибирующими окислительные процессы свойствами, что имеет значение при производстве мясных изделий и доступности в лечебно-профилактическом питании для категории граждан, страдающих ожирением. Одновременно эти травы обладают и лечебным действием, что позволяет принимать их в терапевтической практике благодаря содержанию в них антоциана, тимол, карвакрола, горьких и дубильных веществ и др.

Таким образом, целью исследований явилась разработка рецептуры и технологии производства вареных колбас с введением водного настоя ромашки и зверобоя.

Испытания исследуемых образцов проводили в лабораторных условиях в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет». В результате проведенных исследований были изучены органолептические, физико-химические, а также микробиологические показатели разработанного продукта и проведен анализ на соответствие с требованиями ТНПА.

После проведенных исследований выявлено, что данный подбор сырья является оптимальным и произведен на основе сбалансированного соотношения основных пищевых компонентов, обеспечивающего повышенную переваримость и усвояемость.

Вареная колбаса с растительной добавкой содержит: влаги 67,3%, жира 4,5%, белка 11,3%, минеральных веществ 3,5%, углеводов (в том числе пищевых волокон) 13,4%, величина рН составляет 6,3; выход 134%. Высокая органолептическая оценка (5,0 баллов) свидетельствует о хорошем внешнем виде, запахе и консистенции.

Исследования минерального состава показывают достаточно высокое содержание калия (243 мг на 100 г продукта), магния (23 мг на 100 г продукта) и фосфора (140 мг на 100 г продукта), что позволяет восполнить суточное поступление в организм данных элементов. Употребление 100 г вареной колбасы с растительной добавкой позволяет обогатить организм витамином ретинолом на 0,7-0,8 мг.

Микробиологические показатели не выявляют превышения норм по общему количеству микроорганизмов и их видовому составу, регламентированных требованиями СанПиН 2. 3. 2. 1078-01.

Низкий показатель жира (4,5 г на 100 г продукта) позволяет отнести вареную колбасу с растительной добавкой к низкокалорийным изделиям, наличие высокого содержания пищевых волокон (13,4 г на 100 г продукта), биологически активных веществ, входящих в состав настоя ромашки и зверобоя, обладающих выраженным гиполипидемическим, гипохолестериномическим и антиоксидантным действиями, подтверждает его функциональную и профилактическую направленность.

Следовательно, можно рекомендовать использовать вареную колбасу с растительной добавкой в профилактическом и функциональном питании лицам, страдающим ожирением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булдаков А. С. Пищевые добавки. Справочник. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: ДеЛи принт, 2001. - 436 с.
2. Кортиков В. Н., Кортиков А. В. Справочник лекарственных растений. - Ростов н/Д: Издательский Дом, 2004. - 800 с.
3. Шендеров, Б. А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание». // Пищевая промышленность, 2003. – №5. – С. 23-27.
4. Юхневич, К. П. Сборник рецептов мясных изделий и колбас. – СПб:ПрофиКС, 2003. – 328 с.

УДК 664.66: 633.412-022.3 (476)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕСТОВЕДЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ПОРОШКА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

Снитко О. С. – магистрантка

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Наши предыдущие исследования показали, что для полноценного использования вторичных продуктов переработки плодоовощного сырья перспективно вносить в хлебобулочные изделия порошок столовой свеклы [1]. Физико-химические показатели качества композитных смесей, полуфабрикатов и готовых изделий были в пределах норм требований стандартов, а по органолептическим характеристикам наилучшими оказались образцы, включающие 3-5% порошка столовой свеклы от массы пшеничной муки высшего сорта.

На этом основании мы решили продолжить исследования, цель которых заключалась в разработке оптимальных условий тестоведения при производстве хлебобулочных изделий путем внесения наилучших в технологическом и органолептическом плане дозировок порошка столовой свеклы.

Для получения порошка из столовой свеклы частично измельченное сырье сушили при температуре 100 °С в сушильном шкафу, размалывали и просеивали через сито.

По органолептическим свойствам порошок соответствовал требованиям, предъявляемым к овощным порошкам. Его влажность составила 7,8%, активное рН 5,1. Порошок имел бордово-красный цвет, соответствующий запах и приятный сладкий вкус.

Композитные смеси составляли в соотношениях 3, 4, 5% от массы муки высшего сорта. Массовая доля сырой клейковины снижалась в опытных образцах непропорционально количеству вносимой добавки с 30,6 до 29,8-28,7%. Вероятно, происходило незначительное укрепление клейковины за счет минеральных компонентов добавки и изменения кислотного состава смеси. При концентрации 4 и 5% порошка в смеси упругость сырой клейковины повышалась на 2,2 и 1,8% соответственно. Внесение свекольного порошка незначительно повысило гидратационную способность клейковины смеси (на 1,2-2,05%). Значения влажности композитных смесей увеличивались по сравнению с контрольными образцами, а растяжимость сырой клейковины незначительно снижалась во всех опытных вариантах.

Подъемная сила шарика теста опытных образцов составляла 52,5; 59,5; 63 мин для концентраций свекольного порошка 3, 4 и 5% соответственно. Этот показатель у контрольного варианта регистрировался в значении 66,5 мин.

При разработке рецептуры и проведении пробных выпечек пшеничного хлеба с добавлением исследуемого порошка мы учитывали представленные данные и предыдущие результаты определения активности дрожжей. На следующем этапе работы нами проводились пробные выпечки. В рецептуру изделий не вносили сахар, а время брожения сократили до 150, 135 и 120 мин.

Показатели качества полуфабрикатов были в пределах норм требований стандартов. Готовые изделия имели хорошие органолептические характеристики. Образцы, включающие 3-5% порошка столовой свеклы, и времени брожения 120 и 135 мин имели равномерно окрашенный в розоватый цвет мякиш с хорошей эластичностью и средней, равномерной и тонкостенной пористостью. Цвет корки менялся от золотистой до розово-коричневой, трещины на ней не обнаруживались.

Однако хлеб опытных образцов на 150 мин брожения значительно расплывался и имел неравномерные по размеру и толщине поры.

Величины пористости изделий у образцов, содержащих 3 и 4% порошка, составляли 69,0 и 67,7% и 67,5 и 68,9% для 120 и 135 мин брожения соответственно. Пористость у изделий при концентрации 5% свекольного порошка и разном времени брожения и у образцов, содержащих 3 и 4% добавки и 150 мин брожения, были ниже контрольного образца.

Наблюдалась такая же тенденция изменений показателей удельного объема хлеба и его формоустойчивости. Высокие показатели формоустойчивости (0,47 и 0,45; 0,46 и 0,47) и удельного объема (2,02; 1,96; 1,99 и 2,03 см³/г) имели образцы, включающие 3 и 4% порошка столовой свеклы при времени брожения 120 и 135 мин соответственно.

Таким образом, изменение рецептуры и сокращение времени брожения не оказывает отрицательного воздействия на качество исследуемых изделий функционального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

Ковальчук Е, Русина И. Использование порошка из столовой свеклы при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий тез. міжнародн. наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». Киев, 2016. – Ч I. – 127 с.

УДК 664.641.12.016.8 (476)

ВЛИЯНИЕ ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ **Снитко О. С., Сайчку Т. А., Блыш Н. Ю., Громада В. В. – студенты** **Научный руководитель – Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь недостаточно полно используются вторичные сырьевые ресурсы плодоовощной отрасли промышленности, поэтому использование вторичного сырья сокового производства (выжимки и пюре – отходы, не потерявшие пищевой ценности) и порошков будет являться перспективным.

Овощные выжимки, пюре, экстракты и порошки повышают биологическую и пищевую ценность продукта, оказывают разнообразие терапевтические эффекты, многие из них являются прекрасными кра-

сителями. Овощные порошки содержат 40-60% сахаров, что позволяет применять их взамен сахара при производстве хлебобулочных изделий, а также 7-15% пектина и 2-4% азотистых веществ. Кроме углеводов в них высокое содержание витаминов, минеральных веществ и др. фитο-активных соединений, что делает их перспективными активаторами брожения.

На основании вышеназванных фактов целью данной экспериментальной работы явилось изучение некоторых технологических показателей композитных смесей, включающих пшеничную муку высшего сорта и порошка из столовой свеклы, томатов и капусты белокочанной.

Томатный порошок получали путем сушки томатной пульпы при температуре 120 °С в сушильном шкафу с просеиванием через сито. Для получения порошков из столовой свеклы и белокочанной капусты предварительно измельченное сырье сушили при температуре 100 °С в сушильном шкафу и также просеивали через сито.

По органолептическим свойствам порошки соответствовали требованиям стандартов, предъявляемым к пищевым порошкам. Влажность их варьировала от 13 для томатного до 10 для свекольного. Активная рН была в кислой области (4,05-5,5).

Композитные смеси составляли в соотношениях 1, 3, 5 и 7% от массы муки пшеничной высшего сорта.

Результаты исследований композитных смесей показали, что количество сырой клейковины снижалось в опытных образцах. При внесении томатного порошка в количестве от 1-7% к массе пшеничной муки количество сырой клейковины уменьшалось на 0,2-11,2%. Только при добавлении 1 % порошка количество клейковины практически не изменилось. При внесении порошка капусты белокочанной эти изменения были более значительны (4,8-14,7%), а количество отмытой сырой клейковины в смесях, содержащих 1-7% порошка столовой свеклы, составляла 2,5-9,5% соответственно.

Величина упругости клейковины композитных смесей, содержащих 1-7% порошка столовой свеклы составляла 80,6-78,0 ед, включающей порошок томатов в тех же соотношениях имела значения 77,7-70,4 ед, а для тех же вариантов с порошком капусты по прибору ИДК регистрировались величины 76,8-75,0 ед. Наилучшие значения регистрировались у образцов с 3 и 5% содержанием добавок.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что внесение томатного и свекольного порошка в количестве 1-5% к массе муки привело к незначительному повышению гидратационной способности клейковины смеси по сравнению с контролем на 1,2-2,05%. Значения влажности композитных смесей повышаются по сравнению с кон-

трольными образцами, а растяжимость клейковины снижается во всех опытных вариантах.

На следующем этапе экспериментальной работы мы провели исследование влияния порошка из томатов, столовой свеклы и белокочанной капусты на бродильную активность пекарских дрожжей. При добавлении порошка из томатов в вышеуказанных концентрациях к дрожжевой водной суспензии и инкубировании в течение 30 мин газообразование по сравнению с контролем возросло в 1,1-2 раза, при добавлении порошка из капусты белокочанной в 0-8 раз, при использовании порошка столовой свеклы – в 7-18 раз соответственно. После добавления муки в колбы с суспензией дрожжей и томатного порошка за 2,5 ч брожения газообразование возросло по сравнению с контролем в 1,9-2,6 раза пропорционально количеству вносимой добавки. Интенсивность брожения в присутствии порошка капусты белокочанной повысилась в 1,6-3,2 раза, наилучшие результаты получены при использовании порошка столовой свеклы – 4-15,8 раз.

Таким образом, хлебопекарные показатели качества композитных смесей, содержащих овощные порошки, достаточно высокие, а высокая газообразующая способность смесей делает эти добавки перспективными активаторами брожения.

ЛИТЕРАТУРА

Попова Н. В. Использование овощей и продуктов их переработки при производстве хлебобулочных изделий / Н. В. Попова, В. Я. Черных// Третий международный хлебопекарный форум, Международная промышленная академия, Москва, 2010. - С. 122-123.

УДК 635.21:631.532.2

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Соколовская М. В. – студентка

Научный руководитель – **Рылко В. А.**

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

Разнообразный биохимический состав, способность давать высокие урожаи в различных почвенно-климатических условиях, хорошая лежкость клубней обуславливают широкое распространение и разнообразное использование картофеля. На сегодняшний день для эффективного ведения картофелеводства недостаточно получать высокие

урожаи культуры. Необходимо формировать заданное качество продукции, в том числе биохимические характеристики клубней, что особенно важно при использовании картофеля для производства картофельнопродуктов, а также обеспечения экологической безопасности продовольственного картофеля. Потребительские качества картофеля напрямую зависят от условий его выращивания [1].

Целью наших исследований стала оценка влияния отдельных элементов технологии возделывания на качество урожая растений картофеля.

Работа выполнялась во время производственной практики в 2016 г. в РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» и является частью задания по разработке перспективных технологий возделывания культуры. Объектом данной части исследований выступали растения картофеля сорта Уладар. Схема опыта включала 3 фактора: ширина междурядий (70 и 90 см), густота посадки (50 и 55 тыс. клубней на гектар) и уровень питания (контроль – без удобрений; фон – 40 т/га органических удобрений; фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + некорневые подкормки микроэлементами; фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + некорневые подкормки микроэлементами). Некорневые подкормки производились микроэлементами бор (40 г/га), медь (50 г/га), марганец (50 г/га) в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза двукратно.

Рассматривая биохимические показатели клубней картофеля (содержание сухого вещества и крахмала, белка, витамина С, нитратов), следует отметить, что наибольшее влияние на их изменение оказала система удобрения. Так, с увеличением уровня питания четко снижалось содержание в клубнях сухого вещества (с 19,0-20,6% в контроле до 16,6-17,1 при максимальном фоне) и основного его компонента – крахмала (с 12,5-13,9% до 10,5-10,9%). Содержание суммарного белка в клубнях наоборот увеличивалось с увеличением доз удобрений – с 0,84-0,87% до 0,95-1,03%, что объясняется повышенным азотным питанием. Диапазон колебаний концентрации витамина С по вариантам составил 8,1-12,6 мг%. Однако изменение данного показателя в зависимости от удобрения в наших опытах четкой закономерности не проявило. Содержание нитратов логично возрастало с увеличением доз азота – с 44,5-73,6 до 217,0-249,0 мг/кг.

Ширина междурядий не оказала четкого влияния на содержание сухого вещества и крахмала в клубнях. Преимущество широкорядной посадки проявилось только в варианте без удобрений и меньшей густоте посадки (50 тыс./га). В остальных вариантах показатели были на одном уровне или несколько выше при ширине междурядий 70 см. Содержание белка на 0,01-0,06% было выше при традиционной ширине

междурядий. Концентрация витамина С была несколько выше в варианте 70 см при разреженной посадке и невысоком уровне питания. При загущенной посадке четкое преимущество по данному показателю было за вариантом 90 см. Накопление клубнями нитратов с увеличением уровня питания происходило интенсивнее при широкорядной посадке.

Загущение посадки с 50 до 55 тыс. растений на гектар положительно сказывалось на накоплении сухого вещества и крахмала, хотя разница не всегда была существенной, но отрицательно на накоплении белка и витамина С (при междурядьях 70 см). Больше нитратов клубни накапливали в разреженных посадках в вариантах без удобрений и при максимальном удобрении.

ЛИТЕРАТУРА

Жоровин, Н. А. Условия выращивания и потребительские качества картофеля / Н. А. Жоровин. – Минск, «Ураджай». – 1977. – 176 с.

УДК 628.38 + 579.695

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ КРАХМАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

Статкевич А. С. – студент

Научный руководитель – Юхневич Г. Г.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время ведутся интенсивные исследования по разработке новых биопрепаратов для переработки отходов с использованием микро- и макроорганизмов, позволяющие быстро и эффективно перерабатывать значительное количество органических отходов [1].

Компостирование органических отходов с введением микроорганизмов позволяет получить экологически чистое органическое удобрение, необходимое для повышения плодородия почвы, при этом срок компостирования значительно сокращается. Микроорганизмы, используемые для переработки органических отходов, способствуют накоплению в почве элементов питания растений, стимулируют их рост и развитие, обладают антагонистической активностью по отношению к зоо- и фитопатогенам.

Целью работы является изучение переработки отходов крахмального производства с использованием микробиологических препаратов.

Изучали изменение физико-химических и микробиологических свойств клеточного сока производства картофельного крахмала при

внесении различных микробиологических препаратов: Compost Gobbler (производитель MKDS innovation, США), Компост-25 (производитель Sanitree, ЮАР) и «Счастливый дачник» (производитель ООО «Диск Топ», Россия, Москва). Данные биоактиваторы рекомендуются для ускорения перегнивания органических отходов. Препараты вносили в концентрации 1, 2, 5 и 10 г/дм³ и инкубировали при температуре 20 °С в течение 7 сут.

В исследуемых образцах определяли запах, цветность, сухой остаток, pH, ХПК, численность аммонифицирующих и амилалитических бактерий [2, 3].

Следует отметить, что по наиболее значимому органолептическому показателю (запаху) ни одна из проб с добавлением разных концентраций препаратов не дала нужных результатов. Существенные изменения по всем физико-химическим показателям наблюдались только в пробе с добавлением препарата Compost Gobbler концентрацией 10 г/дм³. Внесение разных препаратов определило разнонаправленный характер изменения разных физиологических групп бактерий (таблица).

Таблица – Изменение количества аммонифицирующих бактерий в клеточном соке при разной концентрации биопрепаратов, тыс. КОЕ/см³

Биопрепарат	До внесения	Концентрация биопрепарата, г/дм ³				
		0	1	2	5	10
Compost Gobbler	16,8	737	380	360	492	510
Компост-25	16,8	1147	2830	740	390	573
Счастливый дачник	67	35	33	4500	1517	28

Таким образом, использование различных бактериально-грибных комплексов для стабилизации клеточного сока хотя и ускорило созревание соответствующего жидкого удобрения, но не снизило проблему устранения дурнопахнущих веществ, образуемых при естественных процессах биоразложения. Более того, в ряде случаев даже способствовало усилению неприятных запахов, а также привело к увеличению биомассы грибов на поверхности клеточного сока, что создает дополнительные проблемы при утилизации таких продуктов биопереработки при применении на сельскохозяйственных полях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Славянский, А. А. Комплексная переработка углеводсодержащего сырья / А. А. Славянский, Н. Н. Лебедева. – М.: МГУТУ, 2012. – 83 с.
2. Мониторинг окружающей среды: лаб. практикум / сост. Т. А. Жарская, А. В. Лихачева. – Минск БГТУ, 2006. – С. 51-61.
3. Юхневич, Г. Г. Микроорганизмы в биоиндикации и биотестировании : лаб. практикум / Г. Г. Юхневич, И. М. Колесник – Гродно: ГрГУ, 2012. – 52 с.

ДЕЛИКАТЕСНАЯ ВАРЁНАЯ КОЛБАСА С ОЛИВКАМИ

Сушецкая А. Л. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для повышения эффективности производства колбасных изделий необходимо разрабатывать новые рецептуры, обеспечивающие использование сырья соответствующей пищевой и биологической ценности, высокого качества.

Как показывает практика, наибольшей популярностью сегодня продолжают пользоваться вареные колбасы высшего сорта. Чтобы выдержать конкуренцию, необходимо работать по системе постоянно изменяющегося ассортимента и объемов перерабатываемой продукции с учетом запросов потребителя. Деликатесная варёная колбаса с добавлением оливок – это хороший вариант разнообразить ассортимент варёных колбас и тем самым увеличить спрос покупателей.

Добавление оливок определяется не только возможностью расширения ассортимента, но и полезностью сырья, благодаря чему пищевая, биологическая, энергетическая ценности изделия повышаются. Колбаса была разработана специально для людей с подорванным здоровьем, для включения полезной пищи в рацион тяжелобольных, для лечения и профилактики заболеваний пищеварительного тракта, сердечно-сосудистой системы и др. заболеваний.

Оливки по своей природе обладают массой полезных свойств. Они наделены богатым составом микро- и макроэлементов, витаминов, жирных полиненасыщенных кислот, содержат большой запас антиоксидантов и противовоспалительных питательных веществ.

В состав ягод входят питательные вещества: витамины: А, группы В (тиамин – В₁, рибофлавин – В₂, ниацин – В₃, пантотеновая кислота – В₅, пиридоксин – В₆, фолиевая кислота – В₉), холин, витамины Е и К; минералы: натрий, калий, кальций, фосфор, магний, железо, селен, медь, цинк. В плодах отмечено рекордное содержание кальция и натрия.

Употребление в пищу оливок нормализует работу кишечника и желудочно-кишечного тракта, помогает защитить желудок от такого заболевания, как язва. Исследованиями было доказано уменьшение раковых клеток при раке желудка и молочной железы. Положительно влияет употребление оливок и на работу сердечно-сосудистой системы, а также предотвращает образование камней в почках и мочевом

пузыре. Полезные вещества, содержащиеся в оливках, препятствуют повышению уровня холестерина, что способствует снижению риска инсульта и инфаркта.

В целом оливки способствуют лучшему усвоению питательных компонентов из продуктов, обладают легким слабительным действием и быстро утоляют голод.

Целью внесения в колбасные изделия оливок является расширение ассортимента варёных колбас и обогащение последних полезными свойствами.

Подготовка оливок включает промывание, грубое измельчение и внесение их в фарш в процессе его составления.

Батоны колбасы получились сухими, без наплывов фарша. На срезе структура изделия вышла мелкопористой с видимыми включениями оливок, без ямок и пустот, цвет светло-розовый. Выпущенная колбаса с добавлением оливок по органолептическим показателям не только ничем не уступает традиционно произведенной колбасе, но и отличается более изысканным вкусом и ароматом.

Добавляя оливки в состав колбасных изделий, мы повышаем их полезные свойства, а также расширяем ассортимент варёных колбас.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колбасы, колбасные изделия, продукты из мяса автор: В. П. Стацько.
2. Производство копчёных пищевых продуктов автор: О. Л. Мезенова, И. Н. Ким; С. А. Бредихин.
3. Гущин, В. В. Технология полуфабрикатов из мяса. М. Колос, 2002.

УДК 664:292

ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ НАПИТКИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Тарасова В. Н. – студент

Научный руководитель – **Донченко Л. В.**

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»
г. Краснодар, РФ

В странах с высокоразвитой промышленностью постоянно растет количество иммунозависимых и аллергических заболеваний. По прогнозам ВОЗ, в XXI в. аллергические и иммунодефицитные заболевания и состояния по распространенности выйдут на первое место. Принято считать, что наиболее подверженным развитию иммунозависимых заболеваний является городское население [1].

Иммунитет – особое биологическое свойство многоклеточных организмов, направленное на защиту от генетически чужеродных факторов: микроорганизмов (бактерий, вирусов, простейших, грибов), иностранных молекул и др. Он также обеспечивает невосприимчивость организма к инфекции при повторной встрече с патогеном [2].

Иммуотропные препараты, используемые в клинической практике, классифицируют на продукты физиологического (биологического) происхождения, продукты микробного происхождения, синтетические препараты, витамины и антиоксидантные комплексы, растительные препараты, энтеросорбенты, иммуносупрессоры, а также комплексные ферментные препараты.

В разрабатываемых нами напитках иммунологическое воздействие на организм человека оказывает комбинация экстрактов лекарственного сырья (мята перечная, чабрец, плоды боярышника и шиповника) в сочетании с пектиновыми веществами.

Ментол, являющийся компонентом мятного масла, вызывает рефлекторное расширение коронарных сосудов, стимулирует сердечную деятельность и успокаивает головную боль [3].

Трава чабреца содержит эфирное масло, дубильные вещества, горечь, смолу, жирное масло, камедь, красящее вещество. В состав эфирного масла входят цимол, тимол, карвакрол и др. вещества.

Экстракт боярышника применяют при функциональных нарушениях сердечной деятельности, стенокардии, ангионеврозах, гипертонии, пароксизмальной тахикардии, мерцательной аритмии, бессоннице.

Плоды шиповника содержат витамины: провитамин А (каротин), аскорбиновую кислоту (витамин С), рибофлавин (витамин В₂), цитрин (витамин Р) и витамин К. Кроме того, плоды содержат дубильные вещества, сахара, лимонную кислоту, пектиновые и красящие вещества [4].

Определение фракционного состава пектиновых веществ в исследуемом лекарственном сырье проводилось кальций-пектатным методом ввиду малой деградации пектиновых веществ в растворе и хорошей сходимости параллельных опытов.

В результате исследования были сделаны заключения о следующих показателях в растительном сырье.

Среднее содержание гидратопектина составляет, г/100 г: чабрец – 0,3329; мята – 0,6557; шиповник – 4,1050; боярышник – 6,2752.

Массовое содержание протопектина составляет, г/100 г: чабрец – 3,1525; мята – 3,0891; шиповник – 5,5364; боярышник – 8,3894.

Таким образом, суммарное содержание пектина составляет, г/100 г: чабрец – 3,4854; мята – 3,7448; шиповник – 9,6414; боярышник – 14,6646.

Составление пищевых композиций на основе пектиновых экстрактов из исследуемого лекарственного сырья и пектинового концентрата обусловит возможность разработки пектиносодержащих напитков с целевыми функциональными свойствами [5].

Преимущество пектиносодержащих напитков перед другими видами функциональных продуктов заключается в наиболее эффективном физиологическом воздействии гидратированной формы пектина на организм человека, географической общедоступности напитков, благодаря удобству транспортировки и продолжительному сроку хранения, а также в готовности напитков к употреблению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дранник Г. Н. Клиническая иммунология и аллергология. – О.: АстроПринт, 1999, – С. 13, 322.
2. Хаитов, Р. М. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учебное пособие/ Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР - Медиа, 2013 – 11 с.
3. Санина И. Л. Травник. Полный справочник лекарственных растений. – Х.: Аргумент Принт, 2012, – 318 с.
4. Середин Р. М., Соколов С. Д. Лекарственные растения и их применение. – С.: Ставропольское книжное издательство, 1969, С 155-156, 88-89, 97-98.
5. Огнева О. А. Пектиносодержащие напитки с пробиотическими свойствами / О. А. Огнева, Л. В. Донченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2015, № 107. – С. 333-341.

УДК 637.521.47:663.051.2(476.6)

ПОРОШОК ТОПИНАМБУРА – ДОБАВКА В РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ

Трахимович Д. А. – студентка

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясные рубленые изделия составляют основу ассортимента продукции предприятий общественного питания, что связано с их большой популярностью у потребителей и высокой технологичностью производства. Наиболее эффективным способом обогащения изделий из мяса является разработка и производство новых видов рубленых изделий, в состав которых входят различные добавки.

Топинамбур, благодаря исключительному биохимическому составу клубней, является ценным сырьем для пищевой промышленности. Наличие высокого содержания инулина, полноценного белка, пектиновых веществ, клетчатки, витаминов В₁, В₂, В₆, В₉, С и А (кароти-

на), широкого спектра минеральных веществ, особенно железа, позволяет широко использовать его в качестве обогащающей добавки различных видов продуктов питания. Одним из видов переработки клубней топинамбура является порошок, или мука.

Порошок топинамбура вводят в натуральный мясной фарш в гидратированном виде в количестве 20% от массы фарша. Оптимальными технологическими параметрами гидратации являются гидромодуль 1:5, температура 65⁰С, продолжительность 40 мин. При данных технологических параметрах наблюдается максимальная степень набухания – 288%, массовая доля влаги – 76,1% .

При введении гидратированного порошка топинамбура повышается влагосвязывающая способность мясного фарша, тем самым влияя на такие показатели качества готовой продукции, как сочность, выход изделий, величина потерь при тепловой обработке. С введением и увеличением содержания гидратированной муки топинамбура сила адгезии фарша снижается в 1,4 раза. Фарш становится более однородным, пластичным, менее липким. Готовые изделия имеют красивый внешний вид и цвет, правильную форму, аромат припущенного рубленого мяса, очень сочную консистенцию, легкий привкус, не влияющий на качество изделия.

Высокая пищевая ценность мясного сырья, функциональные свойства порошка топинамбура позволяют создавать высококачественные продукты повышенной пищевой ценности. Оптимальное содержание гидратированной муки топинамбура в рецептурном составе мясных рубленых изделиях составляет 20% от массы фарша, при этом готовые изделия имеют максимально высокие товароведно-технологические характеристики. Новый вид изделия по сравнению с традиционным обогащен белком, инулином, пищевыми волокнами, обладающими протекторными свойствами, а также калием, фосфором, железом. Введение новых видов мясных кулинарных изделий в рацион различных категорий потребителей позволит значительно улучшить структуру питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В. В. Технология полуфабрикатов из мяса. М. Колос, 2002.
2. Ермош Л. Г., Березовикова И. П. Обоснование способа производства муки из топинамбура высокой пищевой ценности // Сибир. вестн. с.-х. наук. – 2012. – № 2. – 96 с.

ПРОИЗВОДСТВО МЯГКИХ СЫРОВ ИЗ ПАХТЫ И ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА

Третьякевич Т. В. – студентка

Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшей стратегической задачей агропромышленного комплекса страны является удовлетворение потребностей населения в высококачественных и безопасных продуктах питания.

На сегодняшний день среди основных направлений государственной политики в области здорового питания особое внимание уделено биотехнологическим процессам переработки сельскохозяйственного сырья и созданию технологий производства качественно новых молочных продуктов, обогащенных белком, витаминами и минеральными веществами. Среди большого разнообразия продуктов питания одно из ведущих мест занимают сыры. Мировая наука о питании признает сыр как высокопитательный, биологически полноценный, легкоусвояемый продукт. Он является незаменимым и обязательным компонентом пищевого рациона человека.

Обезжиренное молоко – источник высокоценного белка. При полном и рациональном использовании обезжиренного молока в пищевых целях можно значительно повысить уровень потребления ценного продукта – молочного белка. В обезжиренных молочных продуктах содержится больше белка и почти нет жира. Это представляет значительную ценность, т. к. в большинстве продуктов поступление животного белка сопровождается большим количеством жира.

При невысокой энергетической ценности пахты (160,4 кДж в 100 г продукта) и низком уровне липидов в пахте содержится значительное количество биологически активных веществ. Прежде всего это относится к основному комплексу антисклеротических веществ, объединенных общим названием – фосфолипиды.

Исходя из вышеизложенного, целесообразно перерабатывать пахту и обезжиренное молоко на различные продукты, поскольку они являются реальным резервом увеличения пищевых ресурсов как молочной промышленности, так и отраслей, использующих молочные продукты в качестве пищевых добавок.

Сыр диетический из обезжиренного молока имеет слегка кислomолочный вкус и ломкую на изгибе консистенцию, тесто белого равно-

го цвета, без рисунка, допускаются незначительные щели. Массовая доля жира составляет 5%, влаги 67, поваренной соли 1%. Сыр диетический кисломолочный вырабатывают из пахты без созревания с массовой долей жира не менее 4% в сухом веществе, влаги не более 70%, кислотность 200 °Т. Вкус сыра кисломолочный, с привкусом пастеризации, консистенция однородная, в меру плотная, на разрезе имеет пустоты различной формы и размеров.

Допускается вырабатывать сыры из смеси обезжиренного молока и пахты, иногда с добавлением цельного молока: белорусский клинковый, гродненский, кисломолочный «Раница». Некоторые из этих сыров используются для производства плавленых сыров.

В настоящее время разработаны технологии сыров, обладающих лечебно-профилактическими свойствами. Эти свойства достигаются путем применения заквасок, содержащих, помимо лактококков, специально подобранные молочнокислые палочки и бифидобактерий, и использования для посолки сыров лечебно-профилактической соли с пониженным содержанием хлорида натрия. Сыры лечебно-профилактического назначения (славянский, ацидофилиновый, бифилиновый) являются мягкими сырами без созревания. Сыры вырабатывают с использованием в качестве сырья обезжиренного молока и пахты, с применением в составе бактериальных заквасок бифидобактерии, ацидофильной палочки и палочек *L. plantarum*, а для посолки сыра – лечебно-профилактической соли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобылин В. В. Физико-химические основы производства мягких кисломолочных сыров: Обзорная информация. ЦНИИТЭИММП, 1997. - 30 с.
2. Бобылин В. В. Перспективные технологии производства мягких сыров // Хранение и переработка сельхозсырья. 1997. - № 11.
3. Ефимова Е. В. Серебрянская М. Т., Ключенко А. В., Вырина С. И. Производство мягких сыров на основе пахты // Сб. научных трудов «Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья». Минск, РУП «Институт мясо-молочной промышленности, 2009.
4. Шиллер Г. Г., Кузнецов В. В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / Г. Г. Шиллер, В. В. Кузнецов - М.: СПб: ГИОРД, 2003.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА МОРСКОЙ КАПУСТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Урбанович Е. А. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

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

В современном обществе широкое распространение получило понятие «функциональное питание». Понятие «функциональной пищи» подразумевает в своём составе наличие ценных и редких элементов, положительно влияющих на иммунитет организма, предупреждение заболеваний и укрепление общего физического и эмоционального фона. Основной акцент в этой системе ставится не столько на состав и пищевую ценность продуктов, сколько на их биологическую ценность для нашего организма.

Нынешние продукты питания современного рациона не богаты полезными питательными веществами: масса заменителей, красителей и прочих экономических и технологических добавок составляют весомую часть продуктов. Объемы их потребления неуклонно растут. Множество продуктов функционального питания нормализуют кровяное давление, способствуют выведению токсинов, позволяют этим процессам проходить эффективнее и омолаживают наш организм [1].

Одним из представителей сырья для производства продуктов функционального питания является порошок морской капусты, в химическом составе которого содержится уникальный и жизненно необходимый микроэлемент – йод (3 мг/г). Кроме того, в морской капусте имеется богатый набор калия (9,7 мг/г), натрия (5,5 мг/г), магния, брома, железа и других микро- и макроэлементов. Помимо микроэлементов содержатся такие витамины, как С, РР, В₁, В₂, В₆, В₉, А, β-каротин. Еще в морской капусте присутствуют фолиевая и пантотеновая кислоты. Морская обитательница на 20% состоит из фруктозы, богата полисахаридами. Она превосходна и незаменима в лечении и профилактике заболеваний щитовидной железы, проявляет полезные свойства при ишемической болезни сердца, рекомендована медиками и народными целителями при повышенном давлении и атеросклерозе сосудов. Известно, что японские женщины практически не болеют раком молочной железы. Кроме прочих достоинств морской капусты, человеческий организм очищается от токсинов и шлаков, снижается уровень холе-

стерина [2]. Морскую капусту вносим 3 кг на 100 кг, а также увеличиваем количество воды, для ее гидратации, на 2 л.

Процесс изготовления вареных колбасных изделий с добавлением порошка из морской капусты начинают с подготовки сырья. Размораживают мясо говядины жилованной первого сорта в количестве 40 кг и свинины жилованной полужирной в количестве 56 кг, их обваливают, жилуют, измельчают мясное сырье на волчке с диаметром отверстий решетки 2-6 мм, подвергают посолу сырье в мешалке, для этого выдерживают мясное сырье при температуре 0-4°C в посоленном рассоле соли поваренной пищевой в количестве 2500 г в течение 6-12 ч, приготавливают фарш в мешалках различных конструкций типа куттера путем измельчения, добавляют в фарш молоко цельное сухое в количестве 1 кг, нитрита натрия в количестве 0,0037 кг, сахар-песок в количестве 150 г, перец черный молотый в количестве 100 г и порошок морской капусты в количестве 3 кг. Наполняют оболочку фаршем, обжаривают в стационарных камерах при температуре 85-90°C до температуры в центре батона 70-72°C, затем охлаждают под душем водой 10-20 мин, а затем в камере при температуре 8°C до температуры в толще батона не ниже 0°C и не выше 15°C упаковывают и транспортируют, отправляют на хранение [3].

В результате добавления порошка морской капусты получаем продукт с улучшенными органолептическими, физико-химическими, диетическими свойствами, с повышенной пищевой и биологической ценностью. В выпущенной колбасе содержание белков и углеводов почти не изменилось, а жиров уменьшилось по сравнению с содержанием в классической рецептуре. Среди витаминов и минеральных веществ наблюдается значительное увеличение их содержания: А (почти в 2 раза), С, К и Fe, что связано с непосредственным добавлением сушеной морской капусты. Однако в усовершенствованной рецептуре пельменей наблюдается снижение содержания таких витаминов, как РР, В₁, а также некоторых минеральных веществ, например Са. При добавлении морской капусты в продукте увеличилось содержание усвояемого йода (160 мг на 100 г). Помимо этого, уменьшилась калорийность продукта в усовершенствованной рецептуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://edaplus.info/power-system/functional-food.html>, своб.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа – http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_morskaya_kapusta.php, своб.
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://www.findpatent.ru/patent/224/2245662.html> © FindPatent.ru - патентный поиск, 2012-2016, своб.

БЕРЕЗОВЫЙ СОК И ПШЕНО В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ХЛЕБОВ

Федорович Т. И. – студентка

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

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

В сегодняшних условиях в обществе ценится все натуральное, поэтому многие придают значение пользе березового сока. Этот напиток активно и успешно употребляли в СССР в середине XX-го в., но с течением времени спрос на березовый сок сильно снизился, что является очень не обоснованным. Ведь это не только вкусный натуральный продукт природы, но и богатый источник полезных веществ.

В состав березового сока входят фруктовый сахар, витамины, дубильные вещества, ферменты, органические кислоты (более 10) и вещества фитонциды, обладающие антимикробными свойствами; макро- и микроэлементы: кальций, магний, калий, натрий, марганец, медь; сапонины, бетулол, эфирные масла. Березовый сок, благодаря своим полезным свойствам, является средством от многих болезней. Его употребляют при кашле и ангине, головных болях, заболеваниях суставов. Берёзовый сок – одно из лучших средств, способствующих улучшению обмена веществ и работы желудка (калоризатор). Калорийность этого напитка составляет 24 ккал на 100 г продукта.

Пшено – это семена проса, растения, которое является одним из древнейших культур. Пшенная каша – традиционное блюдо восточных славян. Она отличается от других круп прежде всего высоким содержанием жиров и способствует выведению из организма антибиотиков.

Пшено содержит 70% крахмала, 12-15% белка, содержащего незаменимые аминокислоты, а также большое количество жира 2,6-3,7%, клетчатки 0,5-0,8%, небольшое количество сахаров до 2%, витамины В₁, В₂, РР, большое количество фосфора, калия и магния. По содержанию белка пшено превосходит рис и ячмень, а по содержанию жира уступает только овсяной крупе. Белки пшена включают незаменимые аминокислоты – третинин, валин, лейцин, лизин, гистидин, а также жирные кислоты, микроэлементы, ферменты. Витаминов группы В в нем больше, чем в зернах всех остальных злаковых культур, фолиевой кислоты вдвое больше, чем в пшенице и кукурузе. Фосфора в 1,5 раза больше, чем в мясе. Пшено содержит значительное количество цинка, йода, калия, натрия, магния и брома.

Пшено считается одной из наименее аллергенных зерновых культур. Оно очень легко усваивается организмом, поэтому подходит даже для людей с чувствительным пищеварением.

Мясные хлеба – это изделия из колбасного фарша без оболочки, запеченные в металлической форме. Имеют вкус вареной колбасы, с особым привкусом, обусловленным запеканием. Отличается от вареных колбас меньшей влажностью, темным цветом поверхности, отсутствием аромата, вызванного копчением. Содержание влаги в готовом продукте 60-70%, выход – 100-114% к массе несоленого сырья, масса каждого изделия не более 3 кг.

Добавление березового сока и пшена в мясные хлеба осуществляется с целью экономии мясного сырья и расширения ассортимента.

Для приготовления данного вида продукта мы заменяем воду на березовый сок, а крахмал – на пшено.

В результате была повышена пищевая ценность готового продукта. Содержание белков в усовершенствованном продукте незначительно увеличивается по сравнению с традиционным. Содержание витаминов А, В₁, В₂, С, жиров, углеводов, увеличивается в несколько раз, что благоприятно сказывается на способности организма к защите от вредных воздействий среды.

Следует отметить влияние березового сока и пшена на минеральный состав готового продукта, т. к. содержание К, Fe увеличено в 2-3 раза. Эти вещества обеспечивают нормальное функционирование мягких тканей и сердца, регуляцию водно-солевого обмена, препятствуют накоплению в клетках и сосудах солей натрия, предотвращают утомление.

Используя березовый сок и пшено, мы экономим мясное сырье, тем самым удешевляя продукт, расширяем ассортимент, а также обеспечиваем получение пищевого продукта, сбалансированного одновременно по аминокислотному, жирнокислотному и минеральному составу, обладающего высокими органолептическими свойствами. Таким образом, разработанную нами рецептуру и выпущенный мясной хлеб можно назвать многофункциональным продуктом.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. П. Стацько. Колбасы, колбасные изделия, продукты из мяса.
2. Винникова, Л. Г., «Технология мяса и мясных продуктов», Киев: фирма «ИНКОС», 2006 - 600 с.
3. Электронный пецыс: <http://recept.domovest.ru/specia.html>, дата обращения (15.01.2017).

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ФОРМОВАНИЯ СЫРОВ НА СОВРЕМЕННЫХ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЯХ

Филатова Ю. О. – студентка

Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Целью формования является отделение сыворотки от сырной массы и придание ей разных форм и размеров. Зёрна в готовой сырной массе обычно бывают разной величины, и их необходимо соединить в крупные куски – монолиты. Монолитам придают шаровидную, цилиндрическую, прямоугольную, квадратную и др. формы. Сыры формуют также для отделения оставшейся между зёрнами сыворотки. С изменением формы изменяется и площадь поверхности. При одной и той же массе наименьшую поверхность будет иметь сыр круглой формы, затем цилиндрической, квадратной и прямоугольной.

В основном применяя формование из пласта, наливом и насыпью. Первый способ используют при выработке очень многих сыров: швейцарского, советского, голландского, ярославского. При формовании пласта обычно сырными зёрнами дают свободно осесть и образовать пласт под сывороткой. Для этого зерно подают к стенке аппарата выработки сырного зерна и отделяют сырную массу зернособирателем. Последний представляет собой раму, затянутую серпянкой. Закрепив зернособиратель на бортах аппарата для получения пласта нужных размеров, сыворотку сливают через патрубок или с помощью насоса. В целях увеличения пропускной способности аппаратов и более рациональной организации труда часто применяют переливной метод. Аппараты для выработки сырного зерна устанавливают на возвышенности с таким расчетом, чтобы через патрубок сырная масса самотёком сливалась в передвижную формовочную ванну.

По окончании обсушки зерна сыворотка (60-65%) и оставшаяся масса (зерно с сывороткой) поступают самотёком через патрубок в ванну, в которой формуют пласт. При изготовлении голландского, российского, костромского и других сыров, у которых после обсушки зерно достаточно сухое и крепкое, можно перекачивать зерно с сывороткой насосом в формовочную ванну. В таком случае нет необходимости монтировать аппараты выработки сырных зёрен на эстакаде, они могут быть размещены на уровне пола.

После переливания зерна с сывороткой в формовочные ванны содержимое надо оставить в покое на 5-7 мин. За это время зерна оседают и образуют пласт без пустот. Одновременно с образованием пласта отделяется захваченная с зерном сыворотка, которую сливают окончательно после проверки в разных местах толщины пласта. Полученный пласт обязательно подпрессовывают, а затем разрезают обычным или специальным ножом на равные куски, согласно предварительной разметке его помещают в формы. Положительным в формовании из пласта является то, что в этом случае легче получить более плотное тесто, следовательно, и более правильную форму глазков, а также одинаковые по массе головки сыра. В то же время недостатком этого способа является прерывность процесса, вследствие чего нарушается поточность и затруднены механизация и автоматизация производства.

В последние годы большое распространение получил метод формования наливом, в частности в перфорированные формы, как при выработке мягких, так и большинства твердых сыров. Этот метод более прогрессивный и легко поддается механизации и автоматизации. Так, на всех поточных линиях сыры формируют наливом. Недостаток данного метода – это вероятность появления пустот в сыре. При формовании наливом отдельные зерна размещаются в форме неплотно, особенно если они достаточно велики и между ними остаются промежутки. Сыворотка быстро стекает, и на ее место извне засасывается воздух, т. к. поверхность сыра незамкнутая. Удалить воздух труднее, чем сыворотку, и поэтому образуются пустоты. При этом способе формования, как правило, по окончании обсушки зерна удаляется 50-70% сыворотки. Оставшуюся массу при постоянном помешивании наливают в мешки или формы. Для получения одинаковых по массе головок необходимо сырную массу в аппарате выработки сырного зерна постоянно размешивать, чтобы в единице объема сыворотки обеспечить одинаковое количество зерна. Однако и при таком способе формования не всегда можно получить одинаковые по массе головки: лучше всего применять формовочные устройства. Они бывают различных конструкций, но общим является то, что в эти устройства можно вместить все содержимое ванны – сырное зерно с сывороткой одновременно. Кроме того, благодаря большому количеству сыворотки, зерна укладываются плотнее и распределяются в формах более равномерно. Особенно большое распространение получили формовочные устройства при поточных способах производства сыра.

В производстве некоторых видов сыров используют формование насыпью, например при выработке российского сыра. В этом случае сырное зерно насосом или самотёком из аппаратов выработки сырного

зерна направляется на вибрационное сито для удаления сыворотки. Освобожденные от сыворотки зерна из бункера поступают в формы, установленные на конвейере. Недостатком насыпного метода является наличие в сыре воздуха, который способствует окислительным процессам, что сокращает срок хранения продукта. На практике предпочитают формование вести под небольшим слоем сыворотки, т. е. наливом. При формовании насыпью процесс следует вести под вакуумом.

Линия для производства сыра, предлагаемая компанией OBRAM, предоставляет собой продукт, который использует новейшие решения в области технологического развития оборудования для промышленности. Все элементы, которые входят в состав этой линии, исполняют необходимые требования, касающиеся чистоты производства и др. качественных требований. Предлагаемая линия для производства сыра разного типа (твердого, полутвердого или полумягкого) характеризуется тоже большой эффективностью, которая позволяет ускорить процесс производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крусь Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. Г. Храпцов, З. В. Волокитина, С. В. Карпычев; Под ред. А. М. Шалыгиной. - М.: КолосС, 2007. - 455 с.
2. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов/Г. В. Твердохлеб, З. Х. Диланян, Л. В. Чекулаева, Г. Г. Шилер. — М.: Агропромиздат, 1991. — 463 с.
4. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебное пособие / К. К. Горбатов, С. А. Щелкунов. - СПб.:ГИОРД, 2001.
5. Шиллер Г. Г., Кузнецов В. В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / Г. Г. Шиллер, В. В. Кузнецов - М.: СПб: ГИОРД, 2003.- 512 с.
6. Интернет Источник: <http://www.obram.ru/>

УДК 637.1.026

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОКРОЙ ОЧИСТКИ ПЫЛИ В ОТРАБОТАННОМ ВОЗДУХЕ МОЛОЧНЫХ СУШИЛОК

Хваль Е. Ю. – студент

Научный руководитель – **Раицкий Г. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Изобретение относится к способам жидкостной очистки воздуха от взвешенных в нем частиц продукта на выходе из распылительных сушильных установок. Способ состоит из операций последовательного обеспыливания воздуха при контакте его со смоченной поверхностью и капельно-плёночным потоком, образованным ротором, отделения

смачивающей жидкости перед выпуском воздуха в окружающую среду или в систему рекуперации тепла. В качестве смачивающей жидкости используется горячая вода, которая в процессе диспергирования молочной пыли доводится до состояния восстановленного молочного продукта с массовой долей сухого вещества 35-50%, что позволяет направлять этот продукт непосредственно без предварительного сгущения выпариванием на сушку.

Исходя из классификации пылеосадительных устройств, можно сделать вывод о широком использовании жидкости для смачивания поверхностей, образования поглощающих потоков и пленок, капельного орошения. Известны ротоклоны-вентиляторы многократно направляющие пыли на поверхности объема-жидкости, циклоны со смоченными стенками, скрубберы объемные, в которых плотность орошения достигается диспергированием больших объемов сырого молока, установки Вентури, в которых пыли эффективно смачиваются жидкостными пленками, при этом расход смачивающей жидкости сравнительно невелик. Все эти устройства были испытаны в условиях молочных производств еще во время СССР. Наряду с хорошими результатами по качеству очистки (90-95%) каждый из способов имел характерные недостатки. Мокрые циклоны не соответствовали санитарным требованиям, ротоклоны не пригодны для больших объемов пылей, объемные скрубберы имели габариты, сопоставимые с самой сушильной башней и использовали до 10 т сырого молока в час, что намного превышало производительность оборудования выпаривания, скрубберы Вентури создавали гидравлическое сопротивление, в десятки раз превышающее требуемое, обеспечивающее процесс сушки в установке.

Оценив техническую историю очистки молочных пылей в целом и устройств мокрой очистки в частности, нами выбран активный способ смачивания пыли с использованием двух механизмов смачивания: инерционный, когда поток пыли ударяется о смоченную поверхность устройства, и оросительный, т. е. капельно-пленочный, создаваемый активным ротором специальной конструкции.

Полученный раствор сухого молочного продукта тщательно диспергируется типовым насосом-диспергетером и доводится до концентрации, пригодной для подачи на распылитель сушильной башни. Схема способа организации работы представлена на рис.

Способ и оборудование для осуществления очистки воздуха крайне востребованы при сушке сыворотки по причине очень малых размеров сухих частиц, которые не осаждаются циклонами, а также при сушке смесей со вводом жиров, фосфатидов (ЗЦМ), которые не-

возможно фильтровать из-за быстрого налипания и образования корки на материале фильтров.

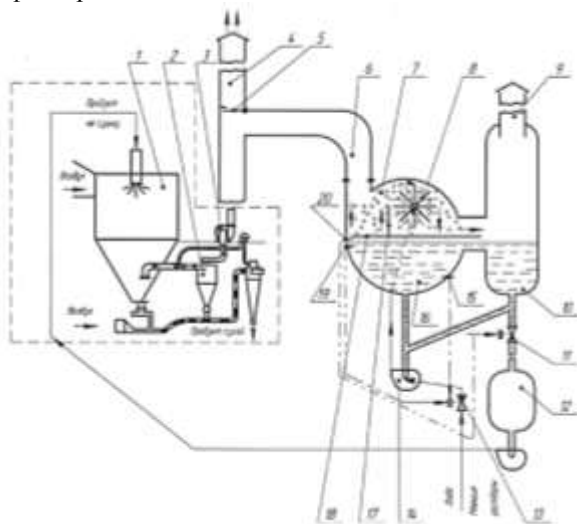


Рисунок – Схема жидкостной очистки воздуха на выходе из распылительной сушильной установки

ЛИТЕРАТУРА

1. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие для вузов: в двух книгах/ А. Н. Остриков и др. / Книга 2.- СПб.: 2007. - 608 с.:ил.
2. Материалы заявок на изобретение №а 20150073, а 20150074 от 2015.02.05 НЦИС РБ ГКНТ, г. Минск, 2015.

УДК 637.1.026

ДИСПЕРСНЫЙ СОСТАВ СУХИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ

Цветкова Л. А. – студентка

Научный руководитель – Раицкий Г. Е.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сухие молочные продукты полидисперсны. В объеме готового продукта присутствуют сухие частицы с размерами в диапазоне 1-30 мкм и более. Размер частиц зависит от многих технологических признаков процесса сушки:

– концентрация сгущенного продукта, поступающего на сушку. В продукте с большей концентрацией вязкость относительно высокая, а капельки диспергированного продукта соответственно больше;

– устройства диспергирования, типа сушилки – центробежные распылители образуют факел из капелек с широким диапазоном размеров, от минимальных до сравнительно больших. Форсуночное распыление позволяет получить меньший разброс размерных характеристик капель, при этом возникает эффект слияния капель при встрече в потоке сушащего воздуха;

– вида сырья: сухие продукты из сыворотки имеют частицы в диапазоне 1-10 мкм. Увеличение количества жиров животного и растительного происхождения расширяет диапазон;

– режима работы сушилки.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что наименьшие размеры частиц образуются в переходные периоды – пуск, остановка, вынужденные переходы с молока на воду и наоборот, изменения температуры теплоносителя.

В установившемся рабочем режиме размер частиц максимален для данного типа сушилки.

Во всех эксплуатирующихся в Республике Беларусь распылительных сушилках количество мелких частиц намного превышает количество средних и крупных (>50 мкм).

Мелкие частицы (0-30 мкм) составляют 61,4% от общего количества и около 3% от общей массы.

Рассмотрим наиболее характерную схему оснащения сушильных баллонов системами вывода и очистки отработанного воздуха от продуктовой пыли.

Образованные распылителем капельки продукта попадают в объем сушильной башни, где перемещается сушащий воздух. Крупные капельки в соответствии с уравнениями сил инерционной или центробежной природы улетают ближе к стенкам башни и, быстро высыхая, падают в конусную часть башни и выводятся из нее, например шлюзом:

$$F = ma = m \frac{v^2}{r}$$

где F равна силе действующего на капельку в направлении стенок сушильной башни, Н; m – масса капельки, кг; a – ускорение движения, м/с², v – окружная скорость движения капельки; r – радиус распыляющего диска, м.

Мелкие частицы с малой массой имеют траекторию движения, близкую к центральной вертикальной оси сушильной башни, падают вниз и практически все попадают в вытяжную трубу и далее в устрой-

ство инерционной очистки воздуха от пыли – циклон. Выделенные циклонированием частицы поступают через шлюз в объем готовой целевой продукции. Все частицы с размером до 5 мкм циклонированием не улавливаются и через трубу вентилятором выбрасываются в окружающую среду.

Выводы:

1. Дисперсный состав сухих молочных продуктов имеет широкий диапазон.

2. Мелкие частицы массой около 2% от общего количества сухого продукта системой очистки не улавливаются и выбрасываются в окружающую среду, что составляет безвозвратные потери и сильно загрязняет эту среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варваров, В. В. и др. очистка теплоносителя при сушке пищевых продуктов. – Воронеж: ВГУ, 1988. – 136 с.
2. Раицкий, Г. Е. К вопросу больших потерь при сушке молочных продуктов на распылительных сушилках/ Раицкий Г. Е., Леонович И. С. // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. научн. тр. / ГГАУ, – Гродно, 2015. Т. 31: Зоотехния. – С. 182-191.

УДК 637.5465.513(476.6)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УБОЯ ПТИЦЫ И ПЕРВИЧНОЙ ЕЕ ПЕРЕРАБОТКИ

Чергейко Е. Н. – студентка

Научный руководитель – **Леонович И. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Переработка птицы представляет собой сложную совокупность процессов, тесно связанных с биологией, химией, техникой, маркетингом и экономикой. Основной целью переработки птицы является производство пищевых продуктов. Связанные с ней области включают в себя утилизацию отходов, непищевое использование сырья, производство кормов для сельскохозяйственных и домашних животных. С точки зрения мирового рынка, к сельскохозяйственной птице относятся все выращиваемые виды, а продукция из птицы может варьировать от тушек убойной птицы до таких продуктов глубокой переработки, как сосиски и наггетсы.

Промышленная птица чрезвычайно однородна по внешнему виду и составу. Тщательно контролируемые режимы размножения, инкубации, содержания и кормления позволяют вырастить птицу, по суще-

ству являющуюся копией своих братьев и сестер. Эта однородность позволила внедрить на птицеперерабатывающих предприятиях высокоавтоматизированное оборудование, эффективность которого недосяжима для других мясоперерабатывающих предприятий. Производительность линий составляет от 70 до 140 цыплят в минуту. Однородность продукции, автоматизация и эффективность производства являлись постоянным предметом исследований, что послужило ключом к успеху в развитии технологий переработки птицы.

Вопросам повышения качества и рационального использования мяса и продуктов убоя птицы в нашей стране всегда уделялось и уделяется в настоящее время большое внимание. При этом значение имеют все стадии технологической переработки: транспортировка; приемка и подготовка к убою; оглушение, убой и обескровливание; удаление оперения; потрошение; тепловая обработка; ветеринарно-санитарная экспертиза и пр. Процессы убоя и переработки птицы являются наиболее трудоемкими процессами в мясной промышленности, из-за специфики производства эти процессы требуют наиболее эффективно организовать переработку птицы, неуклонно соблюдать технологию, а также ветеринарные и гигиенические требования производства. В процессе переработки получают саму тушу, а также органы и ткани птицы, которые в дальнейших технологиях перерабатываются непосредственно на: а) пищевые, б) лечебные, в) технические продукты. Нарушение даже одного из этапов технологии неизбежно приводит к снижению качественных показателей, а также пищевой ценности мясных продуктов.

Исследования технологии обработки позволили предложить оптимальные режимы оглушения, ошпарки, ощипки, потрошения, охлаждения птицы, благодаря чему стала возможной полная автоматизация ряда технологических процессов, улучшено качество обработки, увеличена стойкость мяса при хранении.

В данной работе для повышения эффективности переработки птицы и производства мясoproductов усилия направлены на совершенствование оборудования отрасли. Техническое решение предлагаемого изобретения позволяет упростить конструкцию устройства и повысить качество съема пера с обрабатываемой поверхности тушки. Как следствие, позволяет улучшить качество выпускаемой продукции.

Размещение приводных дисков с рифлеными эластичными пальцами с внутренней стороны стенок, исключая привод, предотвращает попадание влаги на привод при обработке птицы, что повышает надежность его работы и увеличивает его межремонтный период.

Размещение приводных дисков с рифлеными эластичными пальцами в три ряда по высоте (по длине обрабатываемой птицы) повыша-

ет качество обрабатываемой поверхности по длине птицы, исключая зону, недоступную для взаимодействия с эластичными элементами в средней части птицы.

В предлагаемом устройстве упрощена регулировка зазора, необходимого для снятия оперения.

Обеспечение одновременного вращения в противоположном направлении смежных дисков как в одном ряду, так и смежных дисков в смежных рядах повышает качество снятия оперения.

Предлагаемое устройство надежно в работе и ремонтпригодно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А., Забашта, А. Г., Общая технология мяса и мясо- продуктов. - М.: Колос, 2000.
2. Евразийская патентная организация [Электронный ресурс]: <http://www.eapatiss.com>
3. Журнал «Мясные технологии»

УДК 664.664

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Шавко Т. В. – студентка

Научный руководитель – **Потеха В. Л.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Значительное место в удовлетворении потребности человека в питательных веществах и необходимой для него энергии занимают хлебобулочные изделия (ХБИ), имеющие широкий ассортимент, обладающие хорошим вкусом, высокой пищевой и энергетической ценностью. За счет их потребления человек почти наполовину удовлетворяет свою потребность в углеводах, на треть – в белках, более чем наполовину – в витаминах группы В, солях фосфора и железа [1].

Одной из важных задач хлебопекарных предприятий является расширение ассортимента выпускаемой продукции. В качестве одного из компонентов композитных смесей, используемых при производстве хлебобулочных изделий, может быть использована овсяная мука (ОМ). ОМ содержит все незаменимые для человека аминокислоты, в том числе тирозин и холин, кальциевые и фосфорные минеральные соли, ферменты, эфирное масло и легкоусваиваемые углеводы. Кроме того, состав овсяной муки богат витаминами группы В, Е и РР, а также

включает набор микроэлементов, в том числе достаточно редкий кремний, ответственный за нормальный обмен веществ.

Согласно стандартной рецептуре хлеба (на 100 г муки пшеничной в/с), часть пшеничной муки в/с заменялась овсяной мукой. Процентные соотношения пшеничной и овсяной муки были следующие 95:5; 90:10; 89:11; 88:12; 87:13; 86:14; 85:15; 80:20. Определялись показатели качества пшеничной и овсяной муки (результаты представлены в таблице). Затем выпекались образцы и определялись показатели качества готовых изделий (результаты представлены на рисунке).

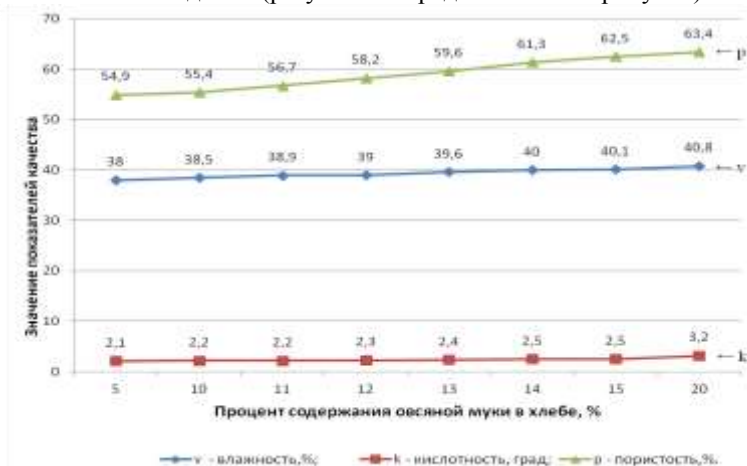


Рисунок – Показатели качества готового пшеничного хлеба с различными дозировками овсяной муки

В результате проведенных экспериментов было установлено оптимальное соотношение пшеничной муки в/с и овсяной муки, при котором хлеб отвечает по всем показателям качества [2], которое составило 14%. При таком содержании овсяной муки хлеб обладал привлекательным внешним видом (равномерная окраска, корочка без подрывов), приятным запахом и вкусом. Также хлеб отвечал всем требованиям стандарта и по физико-химическим показателям качества: влажность хлеба составила 40%, кислотность 2,5%, пористость 61,3%. Было установлено, что с увеличением внесения в хлеб овсяной муки, пористость хлеба улучшалась, также увеличивалась и его кислотность. Однако увеличение вносимой овсяной муки ухудшало внешний вид изделия, корочка была бледнее, наблюдались подрывы, также ощущался горький привкус.

Таблица – Показатели качества пшеничной муки в/с и овсяной муки

Наименование показателя	Значение	
	Пшеничная мука в/с	Овсяная мука
Влажность, %	14,7	9,5
Кислотность, град	3,0	7,0
Количество клейковины, %	24,7	-
Качество клейковины, ед. прибора	67,5	-

Внесение в ХБИ овсяной муки способствует увеличению пищевой ценности продукта, т. к. данная добавка по своему химическому составу является источником всех незаменимых аминокислот, богата витаминами и минеральными веществами, которые необходимы для нормального функционирования организма человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыганова Т. Б. Технология хлебопекарного производства / Т. Б. Цыганова – ПрофОбрИздат, 2002. – 432 с.
2. ГОСТ 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия» - Москва 2006.

УДК 637.52:637.739.2-035.66 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Шикас Е. В., Якимович А. С. – студенты

Научный руководитель – **Копоть О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Тенденция активного развития потребления продуктов быстрого приготовления сохраняется на протяжении последних лет, несмотря на то, что розничная стоимость охлажденного мяса выше замороженного. Эта тенденция наблюдается не только в Республике Беларусь, но и во всем мире. Производство охлажденных полуфабрикатов осуществляется не только пищевыми предприятиями, но и сетевыми магазинами, в которых есть собственные цеха по производству полуфабрикатов. Основные задачи, которые стоят на современном этапе перед мясоперерабатывающей промышленностью, – повышение эффективности использования сырья, сокращение отходов производства, расширение ассортимента и повышение качества выпускаемой продукции. Особенно это касается широкого рынка производства полуфабрикатов. Поэтому в настоящее время особое развитие получили такие технологии, которые позволяют максимально развивать данное направление.

Формирование рынка здорового питания и биотехнологических продуктов является невыполнимой задачей только в том случае, если не соблюдаются принципы инновационного подхода, сочетающего в себе разработку продуктов функциональной направленности, учет потребительских ожиданий и требований безопасности продукции.

Целью данных исследований определили разработку рецептуры рубленых котлет с использованием клюквенного жома для придания продукту функциональных свойств, снижения себестоимости и расширения ассортимента полуфабрикатов.

В плодах клюквы содержится большое количество органических кислот, пектиновых веществ и витаминов. Из кислот в ягодах преобладает лимонная кислота, также присутствуют бензойная, хинная, урсоловая, хлорогеновая, яблочная, олеаноловая, γ -окси- α -кетомасляная, α -кетоглутаровая. В следовых количествах – щавелевая и янтарная. Большинство из этих кислот, содержащихся в клюкве, оказывают консервирующее действие. Плоды клюквы богаты витаминами С, В₁, В₂, В₅, В₆, РР. Клюква является ценным источником витамина К₁ (филлохинон). Из других веществ в составе плодов содержатся бетанин и биофлавоноиды: антоцианы, лейкоантоцианы, катехины, флавонолы и фенолокислоты, а также макро- и микроэлементы: значительное количество калия, меньше фосфора и кальция.

Испытания исследуемых образцов проводили в лабораторных условиях в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет».

В качестве объекта исследования выступали 2 образца рубленых полуфабрикатов: контрольный образец № 1 – котлета любительская по ТУ ВУ 590342977.029-2012; опытный образец № 2 – по разработанной рецептуре с введением ягодного жома.

Основой рецептурной композиции является свинина, что обусловлено ее химическим составом, сбалансированностью по основным компонентам (белкам, жирам, минеральным веществам), а также сбалансированностью белков по аминокислотному составу. С целью улучшения водоудерживающей способности и структурно-механических свойств готового продукта в данную мясную композицию введены пищевые яйца и хлеб пшеничный. Часть пшеничного хлеба и шпика заменены гидратированным жомом клюквы, который является отходом соковой промышленности.

В ходе исследований было установлено, что опытный образец с содержанием 10% клюквенного жома по органолептическим показателям не отличается от контрольного образца, лишь содержит включения

красного цвета, что не снижает привлекательности его внешнего вида и это не является дефектом. А некоторые дегустаторы даже отнесли этот признак к достоинствам. По содержанию белка и контрольный, и опытный образцы соответствовали требованиям нормативного документа, хотя в опытном образце белка содержалось на 4,4% меньше. Следует учитывать, что при нагреве белковая молекула подвергается сложным физико-химическим изменениям, прежде всего денатурации и коагуляции, глубина которых зависит от температуры, продолжительности тепловой обработки и некоторых др. факторов. Поэтому часть белковых веществ потеряется. По справочным данным, потери белков при тепловой обработке в течение 35 мин будут составлять 5-7%.

Количество жира в опытном образце снизилось, т.к. была заменена часть животного сырья, в частности, шпик боковой, клюквенным жомом, который содержит 1,37 г жира в 10 г. И увеличилось содержание углеводов, которыми так богат клюквенный жом.

Также произвели расчет количества витаминов и минеральных веществ. Только достаточное поступление витаминов в организм обеспечивает оптимальные условия для обмена веществ (катализаторы биохимических процессов) и функционирования всех органов и систем (построение гормонов, ферментов). По содержанию витаминов, а также макро- и микроэлементов не отмечено существенной разницы, т. е. добавка клюквенного жома в котлеты не приведет к значительной витаминизации продукта. Увеличилось лишь содержание витамина С, но он разрушается при тепловой обработке и поэтому о витаминизации котлет говорить не следует. В образцах содержание соли и влаги не превышает установленных нормативов. Влажность опытного образца была немного выше за счет введения гидратированного жома.

В результате исследования микробиологических показателей следует отметить, что все образцы котлет соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и могут быть допущены к реализации.

В результате проделанной работы и полученных результатов можно с уверенностью заявить, что производство разработанной рецептуры рубленых полуфабрикатов из натурального сырья позволит решить многие технологические задачи, а также создать новые виды изделий высокого качества. Поэтому предлагаем данную рецептуру с заменой части мясного сырья отходом сокового производства – клюквенным жомом – для использования в производстве на малых и больших предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохина, О. Н., Притыкина Н. А. Исследования по разработке технологии мясорастительных кулинарных продуктов. // Известия Калининградского государственного технического университета, 2011. - № 23, - С. 214-221.
2. Битуева Э. Б. Рубленые полуфабрикаты с добавлением ягодного сыря. // Мясная индустрия. - 2011. - № 3. – С. 48.
3. Кузнецова О. В. Переработка мясного сыря и качество мясных продуктов. / О. В. Кузнецова, И. А. Подвойская. // Мясная индустрия. - 2010. - № 11. – С. 10.
4. Шендеров, Б. А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание». // Пищевая промышленность, 2003. – № 5. – С. 23-27.

УДК 628.38 + 579.695

ОБРАБОТКА ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА

Шиманица Д. А. – студент

Научный руководитель – **Юхневич Г. Г.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время продолжающийся рост объемов накопления отходов ведет к экологической дестабилизации и представляет серьезную угрозу здоровью населения. В расчете на одного жителя на Земле ежегодно добывается 50 т сыря, из которого с затратой 3 кВт мощности и 800 т воды производится лишь 2 т продукции. В Беларуси образуется около 800 видов отходов с широким спектром физико-химических свойств, в том числе опасных [1, 2]. Ежегодно в места хранения и захоронения отходов удаляется более 30 млн. т отходов производства и около 2 млн. т отходов потребления.

Целью работы является изучение переработки отходов крахмального производства с использованием химических препаратов.

Для проведения эксперимента нами использовался свежий клеточный сок ОАО «Рогозницкий крахмальный завод», разлитый в конические колбы. В пробы с клеточным соком производства картофельного крахмала объемом 100 мл добавлялось разное количество водного раствора аммиака, мочевины и полимерного антисептика на основе полигексаметиленгуанидин гидрохлорид. Аммиак для обработки клеточного сока вносили в концентрации 0,15, 0,3, 0,6 и 1,25 г/дм³; мочевины – в концентрации 2,5, 5, 10 и 20 г/дм³, полимерный антисептик в концентрации 1, 5, 10 и 20 см³/дм³. Пробы инкубировали 7 сут при температуре 20 °С, затем определяли органолептические показатели

(цвет и запах), физико-химические (рН, химическое потребление кислорода) и микробиологические показатели клеточного сока [3-5].

Аммиак для обработки клеточного сока вносили в концентрации 0,15, 0,3, 0,6 и 1,25 г/дм³. Даже высокое содержание аммиака в исходных пробах (до 1,25 г/дм³) не препятствовало развитию микроорганизмов, и как следствие, через 7 сут приводило к постепенному снижению рН до 7-7,5. С увеличением содержания аммиака в пробах ХПК надосадочной жидкости увеличивается, а содержание взвешенных веществ уменьшается. После 7 сут культивирования все пробы имеют очень неприятный запах, обусловленный накоплением масляной кислоты и др. продуктов брожения.

Мочевину для обработки клеточного сока вносили в концентрации 2,5, 5, 10 и 20 г/дм³. К концу инкубирования выявлено подщелачивание среды, обусловленное как активной аммонификацией белков клеточного сока, так и внесенной мочевиной. При увеличении концентрации мочевины увеличивалось как ХПК надосадочной жидкости, так и количество взвешенных веществ. Во всех пробах сохраняется неприятный запах продуктов анаэробного разложения органических веществ.

Полимерный антисептик для обработки клеточного сока вносили в концентрации 1, 5, 10 и 20 см³/дм³. Внесение данного антисептика замедлило микробиологические процессы. Через 7 сут численность аммонифицирующих бактерий в пробах с препаратом была ниже, чем в контроле. Однако при этом рН среды через 7 сут резко снизился. ХПК надосадочной жидкости при увеличении концентрации препарата также снизилось, что вероятно, обусловлено сорбирующими свойствами данного препарата. С увеличением концентрации антисептика незначительно уменьшался неприятный запах продуктов анаэробного разложения органических веществ.

Таким образом, применение различных типов химических препаратов не решило основную проблему использования клеточного сока производства картофельного крахмала как удобрения для сельскохозяйственных растений – устранение неприятных запахов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерошина, Д. М. Отходы производства и потребления / Д. М. Ерошина [и др.] // Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2008 г. / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск: Минсктиппроект, 2009. – С. 364-374.
2. Серпова, О. С. Ресурсосберегающие технологии переработки картофеля: Науч. ан. обзор./ О. С. Серпова, Л. А Борченкова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – С. 48-60.
3. Минюк, Г. Е. Химия окружающей среды: курс лекций / Г. Е. Минюк. - Гродно : ГрГУ, 2007. – 295 с.
4. Мониторинг окружающей среды: лаб. практикум / сост. Т. А. Жарская, А. В. Лихачева. – Минск БГТУ, 2006. – С. 51-61.

УДК 664. 641. 1

ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСОК НА ДИЕТИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Шока В. А. – студент

Научный руководитель – **Зубок Н. М.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Государственная политика в области здорового питания направлена на обогащение пищевого рациона (в том числе хлебобулочных изделий) дефицитными веществами, используя для этого так называемые функциональные ингредиенты и создавая продукты функционального назначения [1].

В последнее время во всем мире огромное внимание уделяется обогащению хлебобулочных изделий различными полезными веществами [2].

В хлебопекарном производстве чаще всего используется хлебная закваска, изготовленная на основе ржаной муки. Однако есть и другие способы ее получения: из пива, ячменного солода, хмеля, картофеля.

Закваски на основе солодового экстракта придают готовому изделию кисловатый оттенок, затемняют мякиш хлеба. Хлеб, приготовленный на заквасках из хмеля, имеет пониженную кислотность и повышенную лечебно-профилактическую характеристику, ведь хмель относится к травам, укрепляющим нервы, обладает противовоспалительными, противоспазматическими, обезболивающими свойствами, улучшает аппетит [2].

Свежесть мучных изделий, а именно сохранение ими первоначальной мягкости, вкуса, внешнего вида, является приоритетным потребительским свойством при выборе продуктов, которое определяет спрос и, следовательно, конкурентоспособность продукции на рынке. Поэтому сохранение свежести и качества мучных изделий в течение гарантированных сроков хранения, их продление являются важной проблемой, с которой сталкивается большинство предприятий отрасли [1].

К натуральным обогатителям хлеба относятся закваски с направленным культивированием пробиотических микроорганизмов, напри-

мер концентраты бифидобактерий и пропионовокислых бактерий. Так, пропионовые бактерии (*Pr. shermanii*) в пропионовокислой закваске синтезируют витамины, в том числе витамин В₁₂, фолиевую кислоту (витамин В₉), пропионовую кислоту и антибиотики – ингибиторы развития «картофельной болезни» хлеба. Путем внесения пропионовых бактерий в закваски можно обогащать хлеб витамином В₁₂.

Исследования проводились в ОАО «Гроднохлебпром».

ОАО «Гроднохлебпром» – основной производитель хлебобулочных изделий в Гродненской области. Удельный вес продукции, производимой предприятием, составляет три четверти от общего объема производства хлебобулочных изделий в Гродненской области. В настоящее время производственная мощность предприятия составляет: по хлебобулочным изделиям – 50 т в сутки, а по кондитерским изделиям – 4 т в сутки.

Технологический процесс приготовления хлеба состоит из следующих стадий:

- подготовка сырья;
- приготовление полуфабрикатов из муки (тесто);
- формирование теста;
- разделка, расстойка, выпечка;
- приемочный контроль готовой продукции.

Ассортимент хлебобулочных изделий, выпускаемых РУПП «Гроднохлебпром», включает: 28 видов изделий хлеба из ржаной муки или смешенной ржано-пшеничной муки, 5 видов изделий из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов (батон, багет), 18 видов булочек, сдобных и мелкоштучных изделий из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов (булочки, пышки, плетенки), 10 видов сушек, баранок, сухарей и соломок.

Исследуемая продукция по своим органолептическим и физико-химическим показателям соответствует качеству, заявленному производителем РУПП «Гроднохлебпром» и соответствуют гостам: СТБ1036, СТБ1052, СТБ1059, ГОСТ 5667, ГОСТ 5669, ГОСТ 5670, ГОСТ 21094, ГОСТ 26929.

Обнаружено, что жидкая ржаная закваска на концентрате дрожжей и молочнокислых бактерий обладает высокой бродильной активностью, хорошей подъемной силой и содержит высокий титр дрожжей и молочнокислых бактерий. На основании проведенных исследований определены рецептура и режимы производства хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки 1 и 2 сорта. Установлено, что использование концентрата дрожжей и молочнокислых бактерий улучшает процесс приготовления хлеба и улучшает качество готовых изделий. Также ис-

пользование термофильных заквасок улучшает качество хлебобулочных изделий. Проведенные исследования показали, что применение термофильных заквасок при производстве хлеба способствует увеличению количества витаминов группы В, особенно витамина В₁₂. Доказана эффективность подавления картофельной болезни с помощью заквасок, выделяемых на культурах дрожжей и молочнокислых бактерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чубенко, Н. Т. Хлеб как функциональный продукт – какой он? // Хлебопечение России. – 2010. – № 3. – С. 10-12.
2. Карельская, С. Хлебные закваски // Кондитерская сфера. – 2015. – № 1. – С. 36-37.

УДК 664. 641. 1

КАЧЕСТВО ЗЕРНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Юрчик О. В. – студент

Научный руководитель – **Зубок Н. М.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебобулочные изделия – это продукты, которые получают при выпечке разрыхленного дрожжами или другими разрыхлителями теста, которое также приготовлено из муки, воды и поваренной соли с добавлением или без вспомогательного сырья.

Хлебные изделия относятся к основным продуктам питания, отличаются средней калорийностью и биологической ценностью. В промышленном хлебопечении установлены специализированные технологические линии для выработки ржаного и пшеничного хлеба, для выпуска продукции с привычным для потребителя вкусом, ароматом и другими органолептическими характеристиками. Для этого применяются технологии с использованием биологических заквасок, которые приготавливаются с применением культур молочнокислых бактерий, а также дрожжей.

В зависимости от вида муки, используемой при выпуске хлебных изделий, они подразделяются на ржаные, пшеничные и ржано-пшеничные.

Хлебные изделия содержат 33-50% углеводов, в основном крахмала, а также 4,9-8,5% белков, в состав которых входят все незаменимые кислоты (особенно в ржаных хлебных изделиях и изготовленных муки из низших сортов).

Формирующими качество факторами являются: сырье, рецептура и применяемые при производстве технологические процессы.

В сырье выделяют: основное и вспомогательное. К основному сырью относят муку, воду, дрожжи, к вспомогательному относят жиры, сахар, патоку, солод, яйца или яичные продукты, молоко или молочные продукты и т. д. Особенности химического состава и свойств муки влияют на технологические процессы, применяемые при производстве хлебобулочных изделий, например, при брожении теста.

Производство хлеба включает в себя подготовительный этап, основной и заключительный. Подготовительный этап состоит из подготовки и дозирования сырья, подготовка сырья же в свою очередь включает просеивание муки для отделения примесей и аэрации, растворение соли, сахара, разведение дрожжей. Дозирование сырья обеспечивает соблюдение установленной рецептуры и выхода готовой продукции. Основной этап заключается в замесе теста, его брожении, формировании, разделке, расстойке тестовых заготовок и выпечке. Заключительный этап – бракераж, охлаждение и укладка на лотки.

Самым главным фактором при производстве является использование качественного сырья. Понятие качества зерна складывается из многих качеств, которые определяются видовыми и сортовыми особенностями зерна, его физическими свойствами и химическими показателями. Качественные видовые и сортовые различия возникли в результате естественной эволюции видов и в процессе селекции. Эти различия объясняются особенностями обмена веществ, которые вырабатываются в зависимости от условий произрастания вида или сорта.

Качество зерна формируется под влиянием: ботанического вида зерна, химических и физических показателей качества. Для переработки и хранения зерна большое практическое значение играют его физические свойства: объемная масса, выравненность, скважистость, форма и размер, стекловидность, твердость, цвет, наличие повреждений и зерновая примесь.

Качественное зерно, соответствующее всем показателям, подготавливается к помолу, подготовка включает в себя очистку зерна от примесей и кондиционирование зерновой массы. Подготовленное зерно поступает в размольное помещение, где из него получают муку разных сортов. Обойную муку получают измельчением всего зерна в целом, другие сорта готовят из эндосперма с небольшим количеством оболочек.

В результате выработки высокосортной муки при отделении от эндосперма оболочек, зародыша зерна, алейронового слоя, из конечного продукта удаляются почти все витамины, значительная часть белко-

вых и минеральных веществ, резко сокращается количество балластных веществ, в результате чего снижается биологическая ценность хлеба.

Более перспективной является выработка хлеба из цельномолотого зерна, изготовление хлебобулочных изделий на основе смесей из высокосортной муки и отрубей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ловкис З. В. Качество и безопасность пищевых продуктов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям «Химия», «Товароведение и экспертиза товаров» / З. В. Ловкис. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 398 с.
2. Боронова Г. С., Доржиев, В. В. Современные технологии производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий: лабораторный практикум / Г. С. Боронова, В. В. Доржиев. – Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный технологический университет, 2009. – 19 с.

УДК 67.08

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРТОФЕЛЬНОГО КЛЕТОЧНОГО СОКА ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОЦЕССОВ АЭРАЦИИ

Якубцевич О. Г. – студент

Научный руководитель – **Белова Е. А.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

В работе предприняты попытки изучения влияния процессов аэрации на различные показатели клеточного сока картофеля с целью уменьшения процессов брожения и гниения, увеличения процессов окисления и тем самым снижения образования летучих органических веществ, придающих жидким отходам неприятный запах.

Целью работы явилось изучение влияния аэрации на физико-химические показатели клеточного сока картофеля – отхода крахмального производства.

Были выбраны различные режимы аэрации. В первом случае аэрацию проводили по несколько часов в сутки (2, 4, 6, 8 ч и постоянная аэрация) на протяжении одной недели. Во втором случае аэрацию проводили через определенное количество суток (через 1, 2 и 3 сут и постоянная аэрация) на протяжении двух недель. После аэрации в пробах определяли основные физико-химические показатели. Были использованы стандартные методы анализа [1, 2, 3].

Полученные результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Основные физико-химические показатели клеточного сока картофеля в зависимости от количества часов аэрации

Показатели	Условия аэрации						
	Свежий клеточный сок	Без аэрации (1 неделя)	2 ч/сут	4 ч/сут	6 ч/сут	8 ч/сут	Постоянная аэрация (1 неделя)
pH	5,92	7,27	5,97	6,02	6,15	6,23	8,24
ХПК, мг О ₂ /л	38631	38522	11538	11769	12538	13846	7154
Нитраты, мг/л	20,32	29,45	157	156,4	98,9	94,65	94,6
Белок общий, г/л	45,34	53,60	48,34	54,74	55,22	61,49	67,66
Сухой остаток, г/л	12,13	11,18	8,27	9,46	11,07	9,90	6,96
Запах, баллы	3	4	3	2	2	2	1

Таблица 2 – Основные физико-химические показатели клеточного сока картофеля в зависимости от количества суток аэрации

Показатели	Условия аэрации					
	Свежий клеточный сок	Без аэрации (2 недели)	Через сутки	Через двое суток	Через трое суток	Постоянная аэрация (2 недели)
pH	7,23	8,06	8,73	8,64	8,67	8,85
ХПК, мг O ₂ /л	8934	8859	5488	4939	4469	3136
Нитраты, мг/л	123,24	153,75	154,8	161,75	148,5	152,1
Белок общий, г/л	84,34	87,59	85,28	87,13	91,23	91,66
Сухой остаток, г/л	20,47	19,54	16,62	15,52	18,89	15,13
Запах, баллы	3	4	2	2	2	1

На физико-химические показатели клеточного сока значительное влияние оказывает время аэрации: чем большее время проводится аэрация, тем значительнее изменения. Особенно значительно уменьшается количество органических веществ и уменьшается запах клеточного сока. После аэрации можно более эффективно использовать жидкие отходы крахмального производства в качестве органических удобрений, т. к. в результате увеличивается количество доступных растениям питательных веществ и значительно уменьшается неприятный запах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федорова, А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие / А. И. Федорова, А. Н. Никольская; под ред. Ю. Г. Королева. – Москва: ВЛАДОС, 2003. – С. 233-234.
2. Титова, Н. М. Лабораторный практикум по энзимологии: учебное пособие / Н. М. Титова, Т. Н. Субботина. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 55 с.
3. Агрохимия [Электронный ресурс] / Агрохимические методы. – Москва, 2012. – Режим доступа: <http://agrohimija.ru>. – Дата доступа: 12.12.2016.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ**

Ялович Ю. А., Липская А. А. – студенты

Научный руководитель – **Копоть О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В целях удовлетворения спроса населения Республики Беларусь продукцией мясоперерабатывающей отрасли предприятия активно работают над расширением ассортимента. В наше время распространено использование полуфабрикатов. В целом полуфабрикаты – достаточно широкое понятие. Ими называют любые продукты, которые нуждаются в дополнительной кулинарной обработке перед употреблением в пищу. К ним относятся замороженные полуфабрикаты в тестовой оболочке – манты.

В настоящее время в республике существует проблема низкой покупательской способности населения в связи с кризисными явлениями в экономике всего мира и Республики Беларусь в частности. Поэтому покупатель стремится найти на прилавках продукцию достаточного качества из низкой ценовой категории. В ходе исследовательской работы было принято решение разработать новую рецептуру мантов (самых по себе недорогих полуфабрикатов) и попробовать их еще удешевить, не снижая при этом их качество и натуральность.

Был проведен патентный поиск и принято решение произвести рубленый полуфабрикат в тестовой оболочке с добавлением в фарш растительного сырья в виде пюре оранжевой тыквы. Оранжевая тыква по содержанию целебных веществ превосходит многие другие овощи. В тыкве имеются сахара, каротин, витамины С, В₁, В₂, В₅, В₆, Е, РР и очень редкий витамин Т, способствующий ускорению обменных процессов в организме, свертыванию крови и образованию тромбоцитов, витамин К, необходимый для свертывания крови, жиры, белки, углеводы, целлюлоза, пектиновые вещества, минералы, в том числе калий, кальций, железо. Каротин в оранжевой тыкве в пять раз больше, чем в моркови, и в три раза больше, чем в говяжьей печени. По содержанию железа оранжевая тыква заслуживает звания чемпиона среди всех существующих овощей. Пектиновые вещества, обнаруженные в тыкве в большом количестве, способствуют выведению из организма токсиче-

ских веществ и холестерина. А также она является недорогим продуктом, что для населения очень важно.

Таким образом, целью исследований явилась разработка рецептуры и технологии производства мантов с заменой части мясного сырья в начинке на пюре тыквы.

Испытания исследуемых образцов проводили в лабораторных условиях в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет». В результате проведенных исследований были изучены органолептические, физико-химические, а также микробиологические показатели разработанного продукта и проведен анализ на соответствие с требованиями ТНПА.

Установлено, что по органолептическим показателям манты с применением в фарше мякоти тыквы соответствовали требованиям нормативных документов и не уступали продукту, изготовленному по традиционной рецептуре. По сочности даже превосходили их. Физико-химические показатели исследуемого образца соответствовали требованиям ТУ ВУ 190771880.002-2007 «Полуфабрикаты замороженные в тесте». Так, содержание белка составило 18,4 г; массовая доля влаги – 55,7%; количество жира – 26,7 г, что не превышает установленных норм. В ходе микробиологических исследований при посеве на среду КМА-ФАнМ с целью количественного учёта мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (общей бактериальной обсемененности) было установлено, что их количество не превышает допустимые нормы, а бактерии группы кишечной палочки отсутствуют. Образец полуфабриката в тесте с использованием растительного сырья имеет прибыль с единицы продукции 87 коп., а рентабельность – 20,1%. При этом себестоимость единицы продукции составляет 4,33 руб.

В результате, можно предложить разработанную рецептуру замороженных полуфабрикатов в тестовой оболочке с использованием в начинке растительного сырья для широкого производства. Это позволит расширить ассортимент производимых полуфабрикатов, решить задачи по выпуску натуральной продукции низкой ценовой категории, что привлекает покупателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуцин В. В., Технология полуфабрикатов из мяса. М.: Колос, 2002.
2. Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П., Общая технология мяса и мясoproдуктов. М.: Колос, 2000.
3. Юхневич, К. П. Сборник рецептов мясных изделий и колбас. – Спб:ПрофиКС, 2003. – 328 с.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАСЕЙНОВ ПОСЛЕ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИН ГИДРОХЛОРИДА

Яремец К. И. – студент

Научный руководитель – **Белова Е. А.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Оценка возможности использования препарата антимикробного на основе полигексаметиленгуанидин гидрохлорида (ПГМГхл) для обеззараживания воды плавательных бассейнов проводилась в одном из аквапарков региона. Препарат вносился непосредственно в ванны 2-х бассейнов «джакузи» в объеме $20 \text{ см}^3/\text{м}^3$ воды (что в 2 раза превышало рекомендуемые инструкцией производителя значения [1]), концентрация действующего вещества при этом составляла $4 \text{ мг}/\text{дм}^3$. Вода в бассейне джакузи № 3 (контроль) бассейне аквазоны при этом подвергалась хлорированию препаратом «Эмовекс» в соответствии с инструкцией [2].

Таблица – Изменение химических показателей воды бассейнов после обработки дезинфицирующими препаратами

Показатели	Вода из артезианской скважины	Вода из бассейна аквапарка хлорированная	Вода джакузи после обработки препаратом на основе ПГМГхл		
			№ 1	№ 2	№ 3
Перманганатная окисляемость, $\text{мгО}/\text{дм}^3$	6,08	6,96	4,96	12,40	6,88
рН	7,8	7,7	8,2	7,6	8,0
Общая жесткость, $\text{мг-экв.}/\text{дм}^3$	6,50	16,63	6,37	6,16	6,34
Общая минерализация, $\text{г}/\text{дм}^3$	0,380	2,256	0,613	0,454	0,327
Сульфат-ионы, $\text{мг}/\text{дм}^3$	1,08	12,00	9,00	11,00	1,08
Хлорид-ионы, $\text{мг}/\text{дм}^3$	61,26	725,90	35,50	78,40	50,69
Ионы аммония, $\text{мг}/\text{дм}^3$	0	0,1	0	0	0
Нитрит-ионы, $\text{мгN}/\text{дм}^3$	0,044	0,120	0,221	0,125	0,270
Нитрат-ионы, $\text{мг}/\text{дм}^3$	33,56	20,50	67,68	9,00	3,00
Цветность, градусы	1,0	0,0	1,0	1,0	2,5
Железо общее, $\text{мг}/\text{дм}^3$	6,50	16,63	6,37	6,16	-
Запах (баллы)	1	4	2	1	2

Вода, обработанная препаратом на основе ПГМГхл, незначительно повышает минерализацию и общую жесткость воды по сравнению с

исходной водой из скважины, что делает применение данного препарата в сравнении с препаратом «Эмовекс» более целесообразным.

Согласно СанПиН [3] при обеззараживании воды гипохлоритом натрия содержание хлоридов в воде ванны бассейна допускается до 700 мг/дм³. Хлорированная вода из основного бассейна превышает норму по данному показателю. Это является следствием использования в качестве обеззараживающего средства гипохлорита натрия. Кроме того, для оптимизации pH в бассейне используется препарат, содержащий соляную кислоту, что тоже повышает концентрацию хлорид-ионов. Использование препарата на основе ПГМГхл устраняет эту проблему и является оптимальным для улучшения химических свойств воды в бассейне.

Незначительное содержание ионов аммония обнаружено только в воде основного бассейна. Благодаря флокулирующим свойствам препарата на основе ПГМГхл полностью удаляются ионы аммония из воды джакузи, тем самым его применение является более оправданным, по сравнению с хлорсодержащими реагентами.

Согласно СанПиН [3], запах воды плавательных бассейнов должен быть не более 3 баллов. Хлорированная вода превышает норму по этому показателю, а применение препарата на основе ПГМГхл является оптимальным для поддержания качества воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция № 4/10 по применению «Препарата антимикробного «Биопаг» для дезинфекции поверхностей и воды. – Утв. Исполнительным директором РООИЭЭП 28 марта 2010 г. – 11 с.
2. Жидкий хлор для дезинфекции воды в бассейне, предварительно стабилизированный «ЭМОВЕКС – новая формула». Режим доступа: http://probel.by/Himiya_dlya_basseyna/Zhidkiy_hlor_dlya_dezinfekcii_vody_v_bassejne_predvaritelno_stabilizirovannyy_EMOVEKS_-_novaya_formu/ Дата доступа: 21.03.2016.
3. Санитарные нормы, правил и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к устройству, оборудованию и эксплуатации плавательных бассейнов и аквапарков» (в ред. постановления Минздрава от 01.07.2010 № 76).

МОЛОТЫЙ ИМБИРЬ – ДОБАВКА В МЯСНЫЕ КОНСЕРВЫ

Яскевич В. Ю. – студент

Научный руководитель – **Григорьев Д. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Молотый имбирь известен еще со времен Древней Индии и Китая, когда его использовали не только в качестве приправы к различным блюдам, но и как отличное лечебное средство, и даже как платежное средство, ведь в древности имбирь ценился очень и очень дорого, а за щепотку такой приправы могли отдать целое состояние. На сегодняшний день корень имбиря бывает следующих видов – имбирь молотый либо свежий.

Имбирь – пряность, сырые или переработанные корневища имбиря аптечного.

В своем составе содержит кислоты: никотиновая, линолевая, пантеноловая, фолиевая, каприловая, олеиновая; микроэлементы: магний, фосфор, калий, натрий, кремний, марганец, германий, железо, кальций, хром и др.; витамины: полный состав витаминов группы А, В, РР, С; корень имбиря содержит эфирные масла, крахмал, цингиберен, гингерол, цитраль, бисаболен и др.; незаменимые аминокислоты: треонин, триптофан, фениланин, лейзин, валин, метионин. Употребление имбиря способствует выведению токсинов, стимулирует секрецию органов, регулирует обмен веществ.

Консервы – это мясопродукты, фасованные в металлическую тару, герметически укупоренные и стерилизованные или пастеризованные нагревом. Термообработка уничтожает микроорганизмы, герметическая упаковка защищает продукт от воздействия внешней среды, в результате чего консервы можно хранить достаточно длительное время в неблагоприятных условиях без порчи. Консервируемые нагревом изделия компактны и удобны для транспортирования и потребления в любых условиях, позволяют создавать государственные резервы продуктов питания.

Целью данной работы является расширение ассортимента мясных консервов в томатном соусе.

В процессе приготовления томатного соуса, помимо соли, перца и сахара, вносим молотый имбирь из расчета 0,3 кг на 100 кг сырья. Внесение молотого имбиря обеспечивает получение пищевого продукта, сбалансированного одновременно по аминокислотному, жирнокислот-

ному и минеральному составам, обладающего высокими органолептическими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. ИНКОС, 2006
2. Алехина, Л. Т. Технология мяса и мясопродуктов М.:Агропромиздат, 1988.

АГРОНОМИЯ

УДК 633.853.494 «324»:631.559.2:631.811.98 (476)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ЭКОСИЛА

Аминова К. В. – студентка

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

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

В Беларуси рапс является ведущей масличной культурой. Увеличение валового сбора маслосемян озимого рапса – один из путей решения проблемы растительного масла и кормового белка. В повышении урожайности маслосемян озимого рапса важная роль принадлежит регуляторам роста растений. В целях изучения влияния регулятора роста Экосил на урожайность маслосемян озимого рапса в 2013-2015 гг. были проведены исследования в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком. Гибрид озимого рапса – Петрол F1. Норма высева 0,8 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м², общая площадь делянки 36 м², повторность трехкратная.

Схема опыта:

1. Контроль N₂₀P₇₀K₁₂₀ + N₁₀₀ + N₇₀ + N₃₀ + 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: сроки внесения регулятора роста Экосил

– 1 срок внесения – в начале фазы бутонизации;

– 2 срок внесения – в фазе полной бутонизации.

Исследованиями по изучению влияния доз регулятора роста Экосил на элементы структуры урожая озимого рапса установлено, что регулятор роста Экосил способствовал повышению количества стручков на одном растении, массы 1000 семян и массы семян с одного растения. На среднее количество семян в стручке Экосил не оказывал влияния. Так, в 2014 г. во втором варианте с внесением Экосила в два срока в дозах по 0,10 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 143 стручка, что на 11 стручков больше, чем в контрольном варианте. В

третьем, четвертом и пятом вариантах при внесении Экосила в два срока в дозах от 0,15 + 0,15 л/га до 0,25 + 0,25 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 139-144 стручка. Средняя масса 1000 семян озимого рапса во втором, третьем, четвертом и пятом вариантах по сравнению с контролем увеличилась на 0,2 г и составила 4,7 г, а масса семян с одного растения составила в указанных вариантах 21,50-22,24 г, превысив контрольный вариант на 1,85-2,59 г.

Биологическая урожайность маслосемян озимого рапса во втором-пятом вариантах находилась на одном уровне 71,7-73,4 ц/га, а на контроле 68,8 ц/га. Выявлено, что в 2015 г. наблюдалась аналогичная тенденция по влиянию изучаемых доз Экосила на элементы структуры урожая озимого рапса.

Следует отметить, что в 2015 г. во втором-пятом вариантах насчитывалось меньшее количество стручков на одном растении – 131-136 шт., меньшее количество семян в стручке – 31,4-31,5 выше была масса 1000 семян – 4,9 г, меньше был показатель массы семян с одного растения – 20,10-20,26 г и, как следствие, биологическая урожайность составила 60,3-60,8 ц/га.

Установлено, что биологическая урожайность семян озимого рапса в 2014 г. во втором варианте бала на 12,6 ц/га выше, чем в 2015 г.. Это объясняется более благоприятными погодными условиями 2014 г.

Таблица 1 – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от доз внесения регулятора роста Экосил, ц/га

Вариант	Годы			Среднее	Прибавка к контролю	
	2013	2014	2015		ц/га	%
1. Контроль	25,9	58,8	47,8	44,2	-	-
2. Экосил 0,10 + 0,10 л/га	29,8	62,7	51,1	47,9	3,7	8,4
3. Экосил 0,15 + 0,15 л/га	29,5	62,3	50,7	47,5	3,3	7,5
4. Экосил 0,20 + 0,20 л/га	29,5	62,5	51,0	47,7	3,5	7,9
5. Экосил 0,25 + 0,25 л/га	29,7	61,3	50,9	47,3	3,1	7,0
НСР 05 ц	2,4	2,1	2,2			

Исследованиями по изучению влияния доз внесения регулятора роста Экосил на урожайность маслосемян озимого рапса установлено, что максимальная урожайность маслосемян в 2014 г. (62,7 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, прибавка урожайности к контролю составила 3,9 ц/га (табл. 1). При последующем увеличении доз внесения Экосила в третьем, четвертом и пятом вариантах достоверной прибавки урожайности маслосемян озимого рапса не происходило.

Подобная закономерность наблюдалась в 2013 и 2015 г. Следует отметить, что в 2013 и 2015 г. урожайность маслосемян озимого рапса в оптимальном втором варианте была ниже по сравнению с аналогичным вариантом 2014 г. соответственно на 32,9 и 11,6 ц/га. В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян озимого рапса 47,9 ц/га получена во втором варианте, где регулятор роста Экосил вносили в два срока по 0,1 л/га. Прибавка к контролю составила 3,7 ц/га или 8,4%.

Влияние различных доз Экосила на качество маслосемян озимого рапса представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние доз внесения Экосила на качество маслосемян озимого рапса (2013-2015 гг.)

Вариант	Сред. урожай, ц/га	Сод. сырого протеина, %	Сод. жира, %	Сбор сырого протеина, ц/га	Сбор жира, ц/га	Прибавка к контролю	
						Сырого протеина, ц/га	жира, ц/га
1. Контроль	44,2	17,93	49,53	7,9	21,9	-	-
2. Экосил 0,10 + 0,10 л/га	47,9	18,27	49,47	8,6	23,7	0,7	1,8
3. Экосил 0,15 + 0,15 л/га	47,5	18,09	49,86	8,6	23,7	0,7	1,8
4. Экосил 0,20 + 0,20 л/га	47,7	18,46	47,47	8,8	22,6	0,9	0,7
5. Экосил 0,25 + 0,25 л/га	47,3	17,63	49,28	8,3	23,3	0,4	1,4

Как видно из данных таблицы, при увеличении доз Экосила не происходило увеличения содержания сырого протеина и жира в маслосеменах озимого рапса. Однако за счёт более высокой урожайности маслосемян озимого рапса по сравнению с контрольным вариантом сбор сырого протеина во втором варианте с внесением Экосила в два срока по 0,10 л/га составил 8,6 ц/га, а сбор жира – 23,7 ц/га, прибавка к контролю составила 0,7 ц/га сырого протеина и 1,8 ц/га жира. Максимальный сбор протеина (8,8 ц/га) отмечен в четвертом варианте. Установлено, что самая низкая прибавка к контролю по сбору сырого протеина (0,4 ц/га) была в пятом варианте с внесением Экосила в два срока по 0,25 л/га, а самая низкая прибавка по сбору жира (0,7 ц/га) в четвертом варианте с внесением Экосила в два срока по 0,20 л/га.

Таким образом, можно сделать вывод, что наибольшую прибавку по сбору сырого протеина озимый рапс гибрида Петрол F1 обеспечивал при внесении Экосила в дозе 0,20 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,20 л/га в фазу полной бутонизации, а по сбору жира при внесении Экосила в аналогичные фазы по 0,10 л/га во втором варианте.

УДК 633.853.494«324»:631.82(476.7)

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ОЗИМОГО РАПСА В ОАО «РУЖАНЫ-АГРО»
ПРУЖАНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Атулян Р. Х. – студент

Научный руководитель – **Чикалова Ж. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На современном этапе развития сельского хозяйства важнейшей задачей является повышение урожайности сельскохозяйственных культур, улучшение качества продукции, обеспечение её устойчивого производства.

Интенсификация сельского хозяйства в республике, в прошлом ориентированная на неограниченное потребление энергоресурсов, должна на современном этапе быть переориентирована на энергосберегающие технологии. Введение в земледелие различных агротехнических мероприятий требует дополнительных затрат, связанных с использованием минеральных удобрений, химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, внедрением новых сортов и т. д. При этом одни мероприятия требуют больше затрат, другие меньше. При внедрении любых мероприятий и приёмов необходимо проведение экономической оценки их использования.

Резервом повышения эффективности возделывания озимого рапса на современном этапе является оптимизация питания путем определения наиболее рациональных доз, приемов, сроков и форм макроудобрений, применение микроудобрений, а также совершенствование существующей системы защиты культуры.

Для анализа технологии возделывания озимого рапса в ОАО «Ружаны-Агро» были использованы годовые отчёты хозяйства за 2014-2016 гг. Данные свидетельствуют, что озимый рапс возделывается на площади 1000 га (в структуре посевных площадей занимает 7,0%) на дерново-подзолистых супесчаных и песчаных на морене почвах (соответственно 47,9 и 43,4% от площади пашни) при достаточно благоприятных агрохимических показателях (pH_{KCl} – 5,57 и 5,55, гумус – 2,57 и 2,48%, подвижные формы фосфора – 170 и 188, калия – 220 и 233, бора – 0,57 мг/кг почвы).

В хозяйстве под исследуемую культуру сложилась достаточно устойчивая система защиты и система применения удобрений, которые

обеспечивают формирование урожайности маслосемян от 11,3 ц/га (при неблагоприятных погодных условиях) до 26,3 ц/га.

Система защиты заключается в химической прополке посевов (спустя 3 недели после посева Бутизан Стар 2,0 л/га), применении регулятора роста (осенью в фазу 3-4 настоящих листьев Карамба 0,8 л/га), обработке инсектицидом (Нурел Д 1 л/га) и обработке фунгицидом (Пиктор 0,5 л/га).

Минеральные удобрения вносятся следующим образом: N_{190} (20 кг/га азота с осени с суперфосфатом аммонизированным, 90 кг/га весной при наступлении физической спелости почвы в форме КАС и 80 кг/га в подкормку в фазу начала бутонизации в форме карбамида) P_{85} (с осени под вспашку в форме суперфосфата аммонизированного) K_{130} (с осени под вспашку в форме хлористого калия). Из микроудобрений применяется бор в дозе 35 г д.в./га в форме борной кислоты в фазу начала бутонизации.

При существующей технологии возделывания озимого рапса себестоимость 1 ц продукции составляет 349,59 тыс. руб., чистый доход – 799,67 тыс. руб./га и уровень рентабельности – 8,7%.

Повышение экономической эффективности возделывания озимого рапса и урожайности маслосемян до 30 ц/га возможно при оптимизации минерального питания. Согласно проведенным расчетам, минеральные удобрения следует вносить в дозах $N_{190-210}P_{95-105}K_{85-95}B_{250}$ в зависимости от гранулометрического состава почвы. Азотные удобрения следует применять весной в 2 подкормки: во время возобновления весенней вегетации 90-100 кг/га в форме КАС и в фазу стеблевания 75-85 кг/га в форме карбамида. Фосфорные удобрения в форме суперфосфата аммонизированного и калийные в форме хлористого калия необходимо вносить в один прием до посева под основную обработку почвы. В осенний период в фазу 3-5 листьев целесообразно провести некорневую подкормку бором в дозе 50 г/га. В весенний период в фазу бутонизации необходимо провести вторую некорневую подкормку бором в дозе 200 г/га, применяя хелатные формы микроудобрений.

Совершенствование системы применения удобрений озимого рапса позволит снизить себестоимость 1 ц продукции до 314,00 на дерново-подзолистой супесчаной и до 316,18 тыс. руб. на песчаной почве и увеличить рентабельность до 21,0 на супесчаной и до 20,2% на песчаной почве.

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ
ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ
УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМЫЙ РАПС В ОАО «РУЖАНЫ-АГРО»
ПРУЖАНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Атулян Р. Х. – студент

Научный руководитель – **Шибанова И. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь производство озимого рапса занимает важное место. Его ежегодно высевают на площади более 1,2 млн. га и производят более 400 тыс. т рапсового масла, что позволяет не только удовлетворять свои потребности, но и продавать излишки этого продукта за рубеж.

Минеральные удобрения являются одним из основных факторов формирования урожая и должны обеспечивать получение стабильно высоких урожаев озимого рапса на уровне 35-40 ц/га и более.

Резервом повышения продуктивности озимого рапса на современном этапе является оптимизация питания путем определения наиболее эффективных доз, приемов, сроков и форм макроудобрений, применение микроудобрений. Это обуславливает необходимость совершенствования существующей системы применения удобрений данной культуры в каждом конкретном хозяйстве.

Для анализа системы применения удобрений озимого рапса в ОАО «Ружаны-Агро» были использованы годовые отчёты хозяйства за 2014-2016 гг. Данные свидетельствуют, что озимый рапс возделывается на площади 1000 га (в структуре посевных площадей занимает 7,0%) на дерново-подзолистых супесчаных и песчаных на морене почвах (соответственно 47,9 и 43,4% от площади пашни) при достаточно благоприятных агрохимических показателях (pH_{KCl} – 5,57 и 5,55, гумус – 2,57 и 2,48%, подвижные формы фосфора – 170 и 188, калия – 220 и 233, бора – 0,57 мг/кг почвы).

В хозяйстве сложилась достаточно устойчивая система применения удобрений под озимый рапс. Минеральные удобрения вносятся следующим образом: N_{190} (20 кг/га азота с осени с суперфосфатом аммонизированным, 90 кг/га весной при наступлении физической спелости почвы в форме КАС и 80 кг/га в подкормку в фазу начала бутонизации в форме карбамида) P_{85} (с осени под вспашку в форме суперфосфата аммонизированного) K_{130} (с осени под вспашку в форме хлори-

стого калия). Из микроудобрений применяется бор в дозе 35 г д.в./га в форме борной кислоты в фазу начала бутонизации. Фактическая урожайность маслосемян озимого рапса в хозяйстве 11,3-26,3 ц/га.

Рассчитанный уровень использования плодородия почвы и удобрений (60%) показывает, что в хозяйстве недостаточно рационально учитывается почвенное плодородие и применяются удобрения.

Для оценки доз вносимых минеральных удобрений были проведены их расчеты научно обоснованным методом.

Сопоставление фактических и расчетных доз минеральных удобрений показало, что в хозяйстве удобрения вносятся без учёта планируемой урожайности культуры, вносятся завышенные дозы всех элементов питания, а внесение калийных удобрений осуществляется без учета гранулометрического состава почвы.

Фактический уровень почвенного плодородия в хозяйстве (балл пашни 32), возможная прогнозируемая урожайность 33,1 ц/га, достигнутый фактический уровень урожайности 26,3 ц/га маслосемян, корректировка доз макроудобрений (азотных, фосфорных и калийных), оптимизация внесения микроудобрений – все это может быть основанием для планирования получения урожайности озимого рапса в ОАО «Ружаны-Агро» на уровне 30 ц/га.

Для получения урожайности маслосемян 30 ц/га на дерново-подзолистой супесчаной почве необходимо вносить $N_{190}P_{105}K_{85}B_{250}$, на дерново-подзолистой супесчаной – $N_{210}P_{95}K_{95}B_{250}$. Азотные удобрения следует применять весной в 2 подкормки: во время возобновления весенней вегетации 90-100 кг/га в форме КАС и в фазу стеблевания 75-85 кг/га в форме карбамида. Фосфорные удобрения в форме суперфосфата аммонизированного и калийные в форме хлористого калия необходимо вносить в один прием до посева под основную обработку почвы. В осенний период в фазу 3-5 листьев целесообразно провести некорневую подкормку бором в дозе 50 г/га. В весенний период в фазу бутонизации необходимо провести вторую некорневую подкормку бором в дозе 200 г/га, применяя хелатные формы микроудобрений.

Совершенствование существующей системы применения удобрений озимого рапса позволит снизить себестоимость 1 ц продукции с 349,59 тыс. руб. до 314,00 на дерново-подзолистой супесчаной и до 316,18 тыс. руб. на песчаной почве и увеличить рентабельность с 8,7% до 21,0 на супесчаной и до 20,2% на песчаной почве.

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Баландин С. О. – студент

Научный руководитель – **Михайлова С. К., Янкелевич Р. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время особенно актуальным является создание новых ценных сортов озимой пшеницы, совмещающих комплекс положительных признаков и свойств [1]. С учетом современных требований сельскохозяйственного производства белорусскими селекционерами созданы высокопродуктивные сорта озимой пшеницы с потенциальной урожайностью более 90 ц/га (Зарица, Веда, Приозерная, Сакрэт, Узлет, Сюита и др.) [2].

Преимущество возделывания таких сортов состоит в том, что их потенциальная урожайность определяется комплексом генетических особенностей, которые зависят от привлеченных родительских форм. Следовательно, особое внимание должно уделяться выбору родительских форм и подбору пар для скрещивания [3].

Практическая результативность селекционной работы проявляется уже на начальных этапах селекционного процесса, начиная с питомника гибридов, где изучаются гибриды первого поколения. Уже в первом поколении требуется тщательная оценка гибридов по хозяйственно-ценным признакам, что позволит сделать вывод о полезности дальнейшей работы с ними.

В питомнике F_1 было высеяно 11 гибридов озимой пшеницы, полученных в 2011 г. Результаты испытания данных гибридов по основным хозяйственно-биологическим признакам представлены в таблице.

Результаты исследований показали, что не все изучаемые гибридные комбинации обладают достаточной зимостойкостью. Как видно из полученных данных, зимостойкость данных гибридов была средней и колебалась от 2,0-5,0 баллов. Гибридная комбинация 10-11 оказалась наиболее зимостойкой – 5,0 баллов, что превысила контроль на 0,5 балла. Три гибридные комбинации имели зимостойкость на уровне 4,5 баллов.

Высота растений в гибридном питомнике изменялась в пределах от 89,9 до 115,0 см. Короткостебельными оказались следующие гибриды: 10-11, 9-11, 5-11 и 2-11, где высота растений составила менее 100 см.

Таблица – Хозяйственно-биологическая характеристика гибридов озимой пшеницы в 2012 г.

Гибриды	Зимостой- кость, балл	Высота растений, см	Кол-во колосков в колосе, шт.	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зер- на с колоса, г
Ядвига контроль	4,5	109,0	16,5	24,6	1,03
2-11	2,5	95,6	21,9	32,6	0,68
3-11	4,5	100,0	21,6	39,2	1,30
4-11	4,0	102,3	20,6	34,5	1,09
5-11	2,0	99,7	20,6	39,5	1,15
6-11	2,5	105,8	21,2	41,9	1,73
7-11	4,5	115,0	16,7	36,8	1,94
8-11	4,0	100,0	18,6	33,3	1,83
9-11	4,5	94,6	18,3	37,6	1,95
10-11	5,0	89,9	18,5	40,8	2,20
11-11	3,0	104,0	14,6	37,0	1,35
12-11	4,8	106,8	20,9	34,7	1,20

Согласно полученным данным, количество колосков в колосе изменялось незначительно. Шесть гибридов имели более 20 колосков в колосе, три гибрида сформировали по 18 шт. колосков в колосе. Изучаемые гибриды по данному признаку превосходили контрольный сорт Ядвига, кроме одного. Наименьшее количество колосков в колосе было у гибрида 11-11 – 14,6 шт.

Показатель количества зерен в колосе изменялся в пределах 32,6-41,9 шт. Два гибрида имели наибольшее количество зерен в колосе 6-11 – 41,9 шт., 10-11 – 40,8 шт. Несколько ниже, но достаточно высоким этот показатель был у гибридов озимой пшеницы 3-11 (39,2 шт.), 5-11 (39,5 шт.).

Масса зерна с колоса является главным элементом структуры урожая. Можно отметить, что в климатических условиях 2012 г. масса зерна с главного колоса изменялась в широких пределах. Она варьировала от 0,68 (2-11) до 2,20 г (10-11). Этот показатель наиболее высоким оказался у гибридов озимой пшеницы 10-11 (2,20 г), 7-11 (1,94 г) и 9-11 (1,95 г).

Таким образом, исследования показали, что новый исходный материал озимой пшеницы характеризуется высоким потенциалом продуктивности и может использоваться в дальнейшей селекционной работе. Лучшим по хозяйственно-ценным признакам оказался гибрид озимой пшеницы 10-11.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлова С. К. Создание и оценка нового исходного материала мягкой озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) на урожайность зерна и устойчивость к основным грибным болезням в западном регионе Республики Беларусь: Дисс... канд. с.-х. наук. - Гродно, 2011. – 197 с.

2. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2010-2016 годы. Часть 1. – Минск, 2016 г. – 203 с.
3. Селекция основных сельскохозяйственных культур в Беларуси: состояние, проблемы, приоритеты / М. А. Кадыров // Принципы и методы оптимизации селекционного процесса сельскохозяйственных растений: Материалы Международной научно-практической конференции. – Мн.: УП «ИВЦ Минфина», 2005. – С. 3-13.

УДК 635.21:631.559:631.811.98 (476.6)

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ

Бурштын Е., Скуба М. – студенты

Научный руководитель – **Мартинчик Т. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Картофель по своим биологическим особенностям относится к культурам, весьма требовательным к элементам питания. Это связано с образованием относительно большого объема вегетативной массы формирования урожая клубней и потребления значительного количества питательных веществ в относительно короткий период роста и развития растений.

Тенденция экологизации производства сельскохозяйственных культур требует снижения объема применения пестицидов и повышает интерес к использованию регуляторов роста растений. Во-первых, их вносят не почву, а по листьям, потому потери микроэлементов практически сведены к нулю. Во-вторых, регуляторы роста при внекорневой подкормке начинают работать через считанные часы (а не дни, как привычные удобрения). И все благодаря тому, что микро- и макроэлементы в них содержатся в хелатной (т. е. быстрорастворимой) форме. Особенно важна внекорневая подкормка во время вегетации. К тому же через листья растение может впить в 1,5-2 раза больше питательных веществ, чем через корни. В-третьих, они увеличивают урожайность сельскохозяйственных культур; сокращают сроки созревания; повышают питательную ценность; улучшают устойчивость к болезням, заморозкам, засухе и др. неблагоприятным факторам; ускоряют прорастание и укоренение, выполняют ряд др. функций.

Исследования по изучению эффективности различных доз азотных удобрений и регулятора роста растений Экосил на урожайность

клубней картофеля различной группы спелости проводили на опытном поле Гродненского государственного аграрного университета в 2015-2016 гг. Объектом исследования являлись: раннеспелый сорт Уладар, среднеспелый сорт – Скарб, среднепоздний сорт Вектар.

Общая площадь опытного участка 4410 м^2 , ширина делянки $4,2 \text{ м}$, длина делянки 15 м . Площадь опытной делянки 63 м^2 . Схема опыта включает пять вариантов в каждом сорте. Расположение вариантов опыта – рендомизированное (случайное), в 4-кратной повторности.

Основными показателями эффективности удобрений является величина урожая. Проведенные исследования показали значительную зависимость урожайности клубней картофеля от доз вносимых удобрений и применения регулятора роста.

В среднем за 2 года исследований самую высокую урожайность в контрольном варианте сформировал среднепоздний сорт Вектар – $334,5 \text{ ц/га}$.

Наиболее отзывчивым на применение различного уровня минерального питания на фоне внесения 60 т/га органики оказался среднеспелый сорт Скарб. Прибавка урожайности составила $28,0\text{-}52,5 \text{ ц/га}$. Максимальный уровень урожайности сформировался в варианте с применением $\text{N}_{130}\text{P}_{80}\text{K}_{120}$. Применение регулятора роста Экосил не обеспечило прибавку урожая по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений.

Для раннеспелого сорта Уладар наиболее оптимальной дозой минеральных удобрений оказалось также как и на сорте Скарб внесение $\text{N}_{130}\text{P}_{80}\text{K}_{120}$. Прибавка урожая от применения регулятора роста составила $21,5 \text{ ц/га}$ по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений.

Для среднепозднего сорта Вектар наиболее оптимальной дозой минеральных удобрений оказалось внесение $\text{N}_{110}\text{P}_{80}\text{K}_{120}$, прибавка урожая составила 30 ц/га по сравнению с фоновым вариантом. Прибавка урожая от применения регулятора роста составила 11 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений.

Таким образом, можно сделать вывод, что для раннеспелого сорта Уладар оптимальная доза применения минеральных удобрений на фоне внесения 60 т/га органики составляет $\text{N}_{130}\text{P}_{80}\text{K}_{120}$, для среднеспелого сорта Скарб – $\text{N}_{130}\text{P}_{80}\text{K}_{120}$, для среднепозднего сорта Вектар – $\text{N}_{110}\text{P}_{80}\text{K}_{120}$. Применение регулятора роста Экосил способствовало повышению уровня урожайности у сорта Уладар на $21,5 \text{ ц/га}$, у сорта Вектар – на 11 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ

Владимирова В. В. – магистрантка

Научный руководитель – **Жичкина Л. Н.**

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

г. Кинель, Россия

В сельском хозяйстве России зерновые культуры являются фундаментом экономики хозяйств всех форм собственности. Развитие зерновой отрасли определяет уровень продовольственной безопасности страны [1, 2]. Озимая пшеница – ценная и высокоурожайная зерновая культура. Обработка почвы является важным фактором в управлении продукционным процессом в агрофитоценозах, способствуя стабильному функционированию ландшафтов [3]. Она обеспечивает оптимальные параметры водного, воздушного и теплового режимов почвы, способствует уничтожению сорных растений, возбудителей болезней и вредителей [4, 5, 6].

Цель исследования – определить эколого-экономическую эффективность систем основной обработки почвы под озимую пшеницу. Исследования проводили на опытном поле кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА в 2016 г. в пятипольном севообороте на поле озимой пшеницы.

Система основной обработки почвы включала 3 варианта: 1) «отвальная разноглубинная» предусматривала лущение на 6-8 см вслед за уборкой предшественника и вспашку на 20-22 см; 2) «мелкая безотвальная» предусматривала лущение на 6-8 см вслед за уборкой предшественника и безотвальное рыхление на 10-12 см; 3) «без механической обработки», при которой осенняя обработка почвы не проводилась, после уборки предшественника применялся гербицид сплошного действия торнадо (3 л/га), весной осуществлялся прямой посев сельскохозяйственных культур.

В качестве основных показателей при определении экономической эффективности производства зерна озимой пшеницы использовали: урожайность, производственные затраты, себестоимость продукции, прибыль. Эколого-экономическую эффективность определяли с учетом баланса гумуса и затрат на восполнение почвенного плодородия. Расчет производственных затрат осуществлялся на основе технологических карт, расчет эколого-экономической эффективности по общепринятой методике.

В среднем урожайность озимой пшеницы в 2016 г. в варианте с «отвальной разнотравной» обработкой составила 2,9 т/га, в варианте с «мелкой безотвальной» обработкой – 2,89 т/га, в варианте «без механической обработки» – 2,91 т/га.

Экономическая оценка вариантов обработки почвы позволила установить, что наиболее низкозатратным является вариант без осенней механической обработки почвы. Он позволяет в сравнении с применяемой вспашкой пара снизить производственные затраты на 1650,6 руб./га (10,6%), себестоимость произведенной продукции на 10,9%, увеличить прибыль на 13,0%.

Стоимостной эквивалент восстановления почвенного плодородия в варианте со вспашкой и безотвальной обработкой почвы составил 4850 руб./га, в варианте «без механической обработки» 4900 руб./га. Это привело к увеличению производственных затрат на 31,1-35,2%.

Условный чистый доход по вариантам опыта составил 8580 руб./га, 9226 руб./га и 10280,6 руб./га, коэффициент эколого-экономической эффективности изменялся от 0,42 до 0,55.

В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее экономически эффективным являлся вариант без осенней механической обработки почвы, в 2016 г. урожайность озимой пшеницы в этом варианте составила 2,91 т/га, условный чистый доход – 10280,6 руб./га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жичкин, К. А. Оценка современных технологий в сельском хозяйстве / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая Интернет-конференция. – Солонех Займище: ПНИИАЗ, 2016. – С. 3830-3838.
2. Жичкин, К. А. Государственная поддержка АПК в Самарской области / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Стратегическое управление социально-экономическим развитием агропродовольственного комплекса России в условиях роста глобальной конкуренции : материалы Островских чтений 2016. – Саратов: Изд-во ИАГП РАН, 2016. – С. 80-83.
3. Жичкина, Л. Н. Экономико-экологическая и энергетическая эффективность систем обработки почвы / Л. Н. Жичкина // Стабилизация аграрного производства в рыночных условиях : межвузовский сборник научных трудов. – Самара: Самарская ГСХА, 2001. – С. 123-125.
4. Жичкина, Л. Н. Влияние агротехнических приемов на развитие пшеничного трипса / Л. Н. Жичкина // Защита и карантин растений. – 2003. – № 7. – 20 с.
5. Ильина, Л. Н. Вредоносность пшеничного трипса в лесостепной зоне Поволжья / Л. Н. Ильина // Тезисы 46 научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, сотрудников и аспирантов. – Самара: Самарская ГСХА, 1999. – С. 62-63.
6. Жичкина, Л. Н. Устойчивость сортов озимой мягкой пшеницы к бурой ржавчине и мучнистой росе в лесостепи Среднего Поволжья / Л. Н. Жичкина, Д. М. Гусейнова, О. А. Карякина // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы II международной научно-практической конференции. Ульяновск, 2010. – С. 42-43.

**ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ
НА РОСТ И РАЗВИТИЕ
ГОРОХА ПОСЕВНОГО (PISUM SATIVUM)**

Ильич Е. А. – студент

Научный руководитель – **Анисько П. Е.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Современные технологии выращивания сельскохозяйственных культур имеют своей целью получение максимально возможных урожаев с высокими качественными характеристиками. Для достижения поставленных задач необходимо использовать все резервы повышения продуктивности растений.

Минеральное питание растений оказывает воздействие на продуктивность, качественные характеристики и сохранность бобовых культур в период хранения. При этом важнейшим условием является сбалансированное применение как макро-, так и микроэлементов. В последние годы наметилась тенденция роста интереса к созданию и производству новых форм микроудобрений, в частности на основе хелатных комплексов микроэлементов.

В ряде случаев только композиции микроэлементов могут восстановить нормальное развитие растений, что в итоге приводит к значительному повышению качественных показателей. Таким комплексом являются хелаты микроэлементов. При контакте с растением мембрана клетки распознает этот комплекс как вещество, родственное биологическим структурам, и далее ион металла усваивается растением, а хелат распадается на более простые вещества. Поэтому удобрения, содержащие микроэлементы в хелатной форме, наиболее приемлемы для растений [1].

Целью нашей работы является изучение влияния микроэлементов на рост и развитие гороха обыкновенного (*pisum sativum*).

Исследования проводились на кафедре биохимии Гродненского государственного университета им. Я. Купалы. Эксперимент проходил в 2 этапа. На первом этапе синтезировали хелатные удобрения микроэлементов. Для этого проводили электроэкстракцию микроэлементов из древесной золы на электролизере. Получали электролит органических кислот, которые имели ионы различных металлов, распределяющиеся в зависимости от интенсивности поляризации. Второй этап включал изучение влияния хелатных комплексов на рост и развитие гороха обыкновенного (*pisum sativum*).

Объект исследований – горох обыкновенный (*pisum sativum*), который относится к семейству Fabaceae (Бобовые, мотыльковые), классу Magnoliopsida (Магнолиописиды, двудольные), отделу Angiosperms (Цветковые растения, или Покрытосеменные) [2]. Исследования проводились в лабораторных условиях, а также по формам полевого опыта с кормовыми культурами. Все наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам. Достоверность различий контрольной и экспериментальной площадок проводили при помощи непараметрического критерия Колмогорова-Смирнова.

Чтобы установить влияние изучаемых хелатных комплексов на развитие гороха обыкновенного (*pisum sativum*), велись фенологические наблюдения. Результаты исследований приведены в таблице:

Пробная площадка	Всхожесть, %	Дружность прорастания, %	Средний семенной покой, сут.	Средняя длина стеблей, мм
Контрольная	65	65	5,12	127,428± 0,912*
Опытная	90	90	3,85	152,944± 4,446*

Следует отметить, что рост растений идёт неравномерно. Измерение высоты растений гороха обыкновенного (*pisum sativum*) проводили ежедневно в течение вегетативного периода. Для измерения использовали мерную линейку с нулевой отметкой на самом конце. Конец линейки устанавливали на поверхность почвы. Объём выборки для каждого участка составлял 20 растений, отбираемых в разных местах по диагонали учётной площади. При этом стебель измеряли от поверхности почвы до верхушки растения.

Проведенные исследования показали, что всхожесть и дружность прорастания на контрольном участке составила 65%, а на опытном – 90%. Средний семенной покой гороха посевного (*pisum sativum*) на контрольной площадке на 1,27 сут больше по сравнению с опытной. Средняя высота на делянке, через 14 дней на опытном участке составила 152,944 мм, а на контрольном – 127,428 мм, различия составили 16,68%. Исследования показали, что развитие и выживаемость растений была выше на опытной площадке.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что использование микроэлементов после экстракции в виде хелатных комплексов оказывало положительное влияние не только на развитие, но и на жизнеспособность гороха посевного (*pisum sativum*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин, В. Б. Элементарный химический состав растений / В. Б. Ильин. – Новосибирск: Наука. – 1985. – 129 с.
2. Сергиевская, Е. В. Систематика высших растений. Практический курс / Е. В. Сергиевская. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 1998. – 448 с.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Кабалин О. Ю. – студент

Научный руководитель – **Сырокваш Н. А.**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Основными путями повышения экономической эффективности производства зерна в республике Беларусь является строгое соблюдение технологии возделывания зерновых культур, оптимизации минерального питания растений с учетом почвенного плодородия и применение новых высокоурожайных сортов.

Для повышения качества хозяйству необходимо повышать уровень агротехники, в нужные сроки проводить сев и уборку зерна, своевременно и в нормативных количествах использовать средства защиты растений, удобрения, а также улучшить организацию сбыта продукции. Реализация потенциальных возможностей растений в полной мере возможна только в условиях достаточно хорошей обеспеченности организма элементами питания, которые могут быть достигнуты только на хорошоокультуренных землях. В среднем в общей прибавке урожая на долю удобрений приходится 65%, а сорта – 35%, что определяет значимость удовлетворения потребности зернового хозяйства в минеральных удобрениях, а также подбор сортов зерновых культур, обеспечивающих максимальную отдачу от удобрений с учетом почвенного плодородия.

Существенным резервом увеличения производства продукции зерна является улучшение структуры посевных площадей, т. е. увеличение доли более урожайных и прибыльных культур в общей посевной площади. Для расчёта величины этого резерва сначала необходимо разработать более оптимальную структуру посевов для данного хозяйства с учётом всех его возможностей и ограничений, а потом сравнить фактический объём продукции с возможным, который будет получен с той же общей фактической площади, при фактической урожайности культур, но улучшенной структуре посевов.

Рассмотрим эффективность данного мероприятия на примере ОАО «Агрокомбинат Дзержинский».

Из данных таблицы следует, что наиболее урожайной культурой на предприятии является пшеница. Следовательно, чтобы получить больше зерна, нужно увеличить посевные площади данной культуры за

счёт уменьшения посевных площадей менее урожайных культур. Таким образом, увеличив площадь посева пшеницы на 40 га за счёт уменьшения посевных площадей тритикале и ячменя, можно получить на 103 т зерна больше.

Таблица – Увеличение производства зерна в ОАО «Агрокомбинат Дзержинский» за счёт изменения структуры посевных площадей

Вид продукции	Посевная площадь, га		Фактич. урожайность в среднем за 2015-2016 г., т/га	Объём производства при структуре посевов, т	
	Факт.	План.		Факт.	План.
Пшеница	525,0	575,0	5,3	2782,5	3047,5
Тритикале	63,0	33,0	3,9	245,7	128,7
Ячмень	78,0	68,0	4,5	351	306,0
Итого	666,0	666,0	–	3379,2	3482,2

Ещё одним резервом повышения эффективности производства зерна является рост урожайности зерновых культур. Он может происходить за счёт:

- 1) увеличения дозы внесения удобрений;
- 2) повышения их окупаемости;
- 3) внедрения более урожайных сортов культур;
- 4) сокращения потерь при уборке урожая;
- 5) улучшения сенокосов и др. агротехнических мероприятий.

В системе обеспечения повышения урожайности большое значение отводится севооборотам и предшественникам. Существенным фактором, влияющим на урожайность сельскохозяйственных культур, является внедрение высокоурожайных районированных сортов и качественного семенного материала. Применение высокоурожайных сортов позволяет при прочих равных условиях получать прибавку урожая до 15% [1].

ЛИТЕРАТУРА

Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учебник / Г. В. Савицкая. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: НИЦ Инфра-М, 2013. – 607 с

АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ

Кутилкина В. В. – студентка

Научный руководитель – **Жичкина Л. Н.**

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

г. Кинель, Россия

Пшеница обладает высокой потенциальной продуктивностью. Невысокий уровень урожайности культуры связан с некачественной подготовкой почвы, нарушением чередования культур в севооборотах, недостаточным внесением удобрений, развитием в посевах вредителей [1, 3], болезней и сорных растений.

Обработка почвы – энергетически затратный прием возделывания сельскохозяйственных культур, выполняемый различными способами с целью изменения плотности сложения или взаимного перемещения слоев почвы [2].

Цель исследований – провести оценку систем основной обработки почвы под яровую пшеницу. В задачу исследований входило изучить влияние обработки почвы на агрофизические свойства и продуктивность яровой пшеницы.

Исследования проводили на опытном поле кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА в 2016 г. в пятипольном севообороте на поле яровой пшеницы – сорт Тулайковская 10, предшественник соя. Почва – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Схема опыта включала 3 варианта основной обработки почвы: 1 – «отвальная разнотравно-глубинная» – лущение на 6-8 см вслед за уборкой предшественника и вспашка на 20-22 см при появлении сорняков; 2 – «мелкая безотвальная» – лущение на 6-8 см вслед за уборкой предшественника и безотвальное рыхление на 10-12 см при появлении сорняков; 3 – «без механической обработки» – осенняя обработка почвы не проводилась, а после уборки предшественника применялся гербицид сплошного действия Торнадо (3 л/га). Весной осуществлялся прямой посев культур.

Одним из условий получения стабильных высоких урожаев яровой пшеницы является максимальное накопление, сбережение и продуктивное использование почвенной влаги. Проведенные исследования показали, что существенных различий влажности почвы перед посевом яровой пшеницы в слое 0-30 см по вариантам не отмечалось. Влажность почвы

изменялась от 28,3 до 28,6%. Перед уборкой незначительное преимущество по данному показателю наблюдалось в вариантах с обработкой почвы на 10-12 см (13,3%) и без осенней механической обработки (13,7%), что на 3 и 19% больше, чем в варианте со вспашкой.

Плотность сложения почвы – важный показатель ее физического состояния, от которого зависит водный, воздушный и тепловой режимы, направленность и интенсивность физико-химических и микробиологических процессов. Оптимальная плотность для большинства сельскохозяйственных культур – 1,0-1,2 г/см³. В 2016 г. в период посева плотность пахотного слоя почвы во всех вариантах опыта была оптимальной и изменялась от 1,06 до 1,19 г/см³, перед уборкой почва на обработанных делянках уплотнилась.

Продуктивность сельскохозяйственных культур зависит от генетических особенностей сорта, природно-климатических условий и элементов технологии возделывания, в частности, от обработки почвы. Результаты статистической обработки свидетельствуют, что вариант без осенней механической обработки почвы способствовал небольшому снижению урожайности культуры по сравнению с обработанными с осени делянками (табл.).

Таблица – Урожайность яровой мягкой пшеницы в 2016 г.

Показатель	Вариант		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механиче- ской обработки
Урожайность, т/га	1,22	1,16	1,09
Отклонение, + т/га		-0,06	-0,13

НСР₀₅ = 0,61 ц/га, влияние фактора достоверно.

Системы основной обработки почвы влияют на формирование урожайности яровой мягкой пшеницы. В 2016 г. наблюдалось достоверное снижение урожайности в варианте без осенней механической обработки почвы на 0,13 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жичкина, Л. Н. Особенности биологии, экологии и вредоносности пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.) в лесостепи Среднего Поволжья / Л. Н. Жичкина, В. Г. Каплин // Энтомологическое обозрение. 2001. – Т. 80. – № 4. – С. 830-842.
2. Жичкина, Л. Н. Экономико-экологическая и энергетическая эффективность систем обработки почвы / Л. Н. Жичкина // Стабилизация аграрного производства в рыночных условиях : межвузовский сборник научных трудов. – Самара: Самарская ГСХА, 2001. – С. 123-125.
3. Жичкина, Л. Н. Влияние агротехнических приемов на развитие пшеничного трипса / Л. Н. Жичкина // Защита и карантин растений. – 2003. – № 7. – 20 с.

ТЕНДЕНЦИИ И АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА РАПСА

Латыш Е. В. – студентка

Научный руководитель – **Будько О. Н.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Рапс является самой распространенной и востребованной масличной культурой на мировом рынке. Это одна из основных маслично-белковых культур, которая занимает пятое место в мире после сои, хлопчатника, арахиса и подсолнечника по объемам производства масла. Это объясняется экономической выгодой: 1 га рапса дает 1100 кг масла, в то время как 1 га подсолнечника – 600 кг, а сои – 290 кг [1].

Цель работы – проанализировать мировые тенденции возделывания рапса и основные показатели выращивания рапса в Республике Беларусь и Гродненской области за 2013-2015 гг. Используемые методы: сравнение, анализ, группировка.

Рапс имеет техническое, продовольственное, кормовое значение и занимает важное место в продовольственном и энергетическом балансах стран. Самые высокие урожаи рапса собирают в Китае, в Чехии и Польше. Это основная масличная культура в Канаде.

На основании данных из [1] можно утверждать, что мировое производство рапса имеет устойчивую тенденцию к росту и за период с 1900 г. по 2015 г. выросло с 25,11 млн. т до 66,23 млн. т (в 2,6 раза). Рекордное количество рапса было произведено в 2013 г. и составило 72,09 млн. т.

История возделывания рапса в Республике Беларусь насчитывает всего более 30 лет. С середины 90-х годов рынок семян рапса был одним из самых рентабельных рынков сельскохозяйственной продукции. Основным направлением переработки семян рапса является производство рапсового масла на пищевые цели и шрота – на кормовые. Вместе с тем доля посевов рапса в общей площади не превышает 10%. Весь производимый объем рапса в Беларуси потребляется внутри страны и основная его часть идет на переработку. Экспорт данной масличной культуры не производится.

По данным из [2], представленным в таблице, проанализированы основные показатели, характеризующие производство рапса в Республике Беларусь и Гродненской области за 2013-2015 гг.: посевные площади под рапс, валовый сбор и урожайность.

Таблица – Показатели производства рапса в Республике Беларусь и Гродненской области за 2013-2015 гг.

Наименование показателя		2013 г.	2014 г.	2015 г.	Отклонение 2015 г.	
					от 2013 г., %	от 2014 г., %
Размер посевной площади, тыс. га	РБ	417,1	413,6	258,7	-37,98	-37,62
	по обл.	53,7	50,8	51,5	-4,1	+1,38
Урожайность, ц/га	РБ	16,8	18,2	15,7	-6,5	-13,74
	по обл.	19,5	25,5	22,2	+13,85	-12,94
Валовой сбор, тыс. т	РБ	676	730	382	-43,49	-47,67
	по обл.	101,7	128,1	113,6	+11,7	-11,32

На основании этого можно сделать следующий вывод:

1) посевные площади под рапс по республике за последние три года значительно снизились с 417 тыс. га до 259 тыс. га, т. е. на 38%; по Гродненской области: с 53,7 тыс. га до 51,5 тыс. га, т. е. произошло снижение на 4%. Снижение посевных площадей оказало значительное влияние на урожайность и валовый сбор в республике;

2) валовый сбор рапса по республике снизился с 676 тыс. т до 382 тыс. т, т. е. на 44%; по Гродненской области: с 101,7 тыс. т до 113,6 тыс. т, т. е. произошло увеличение валового сбора на 11,7%;

3) урожайность рапса по республике увеличилась с 19,5 ц/га до 22,2 ц/га, т. е. на 12%; по Гродненской области произошло снижение с 16,8 ц/га до 15,7 ц/га, т. е. на 14%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агропромышленный комплекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.apk-inform.com/ru> - Дата доступа 28.11.2016
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. комитет Республики Беларусь. – Минск, 2016. – 353 с.

УДК 633.321:631.559(476.6)

ЭЛЕМЕНТЫ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ТЕТРАПЛОИДНОГО КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Малов Г. В. – студент

Научный руководитель – **Витковский Г. В.**

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

Клевер луговой *Trifolium* (var. *sativum*, subvar. *praecox*) – вид бобовых трав, широко распространенный в семеноводстве. Большинство районированных сортов клевера лугового в настоящее время диплоидные. Также существует ряд тетраплоидных сортов, по своим хозяй-

ственным и биологическим показателям превосходящих диплоидные сорта.

Технология возделывания клевера лугового на семена сорта Янтарный включает в себя многие факторы, одними из важнейших являются нормы высева и дозы удобрений. В этой связи целью проведенных нами исследований явилось установление оптимальной нормы высева и доз удобрений на семенную продуктивность тетраплоидного клевера лугового. Для того, чтобы полностью охарактеризовать семенную продуктивность тетраплоидного клевера лугового используются такие элементы структуры урожая, как число соцветий на 1 м^2 , число семян с 1 м^2 , масса семян с 1 м^2 , число цветков в головке, число семян в головке, масса семян с головки и процент обсемененности.

При норме высева тетраплоидного клевера лугового 6 кг/га только при дозе $\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ по сравнению с вариантом без удобрений увеличилось существенно число соцветий на 1 м^2 – от 420 до 539 шт., число семян с 1 м^2 от 9655 шт. до 11721 шт., а также и масса семян с 1 м^2 – от 35,3 до 43,0 г.

При норме высева 8 кг/га применение фосфорного и калийного удобрения в дозе $\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ также дало существенную прибавку числа соцветий – с 402 до 509 шт. на 1 м^2 , числа семян – с 9910 до 11224 шт. на 1 м^2 .

Число цветков в головке, число и масса семян с головки, а также обсемененность практически не зависели от норм высева и доз фосфорного и калийного удобрений. Более высокие дозы вносимого в подкормку фосфорного и калийного удобрения существенного влияния на указанные выше показатели не оказали.

На основании проведенных исследований можно заключить, что при нормах высева семян клевера тетраплоидного сорта Долголетний 6 и 8 кг/га на фоне $\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ формируется семенной травостой с оптимальными параметрами: число соцветий на 1 м^2 – 500-540 шт. с числом цветков в соцветии 105-110 шт., что обеспечивало массу семян с 1 м^2 – в среднем 40-43 г.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС В ЧАСТНОМ ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ «АК-HUSDJUR» (ШВЕЦИЯ)

Мальцевич П. И. – студент

Научный руководитель – **Кравчик Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кукуруза как многопрофильная злаковая культура обладает высокой урожайностью и поэтому широко используется в мировом растениеводстве для организации высококачественной кормовой базы и приоритетных направлений пищевой промышленности.

В настоящем исследовании приводятся результаты анализа технологии возделывания кукурузы в частном фермерском хозяйстве «АК-husdjur» (Швеция), особенностью которого является производство продукции растениеводства через замкнутый цикл поступления питательных веществ вследствие вторичной переработки с использованием в севообороте симбиотических азотфиксирующих бобовых.

Фермерское хозяйство «АК-husdjur» специализируется на производстве молока. Молочная продуктивность составляет 1220000 кг молока в год. Жирность молока превышает 4%. В среднем по хозяйству на одну корову приходится 9200 кг молока. Помимо молока фермерское хозяйство продает животных (живой вес): бычки – 9750 кг, коровы – 10880 кг. Также ферма продает навоз: с соломой – 50000 кг, жидкий навоз – 1750000 кг.

Для ведения рентабельного животноводства в хозяйстве «АК-husdjur» проводится заготовка качественных кормов. Следует отметить, что в хозяйстве не применяются минеральные удобрения, пестициды и др. вещества химического происхождения. На ферме используются только органические удобрения из соломистого навоза и навозной жижи. Уделяется внимание возделыванию многолетних бобово-злаковых трав, которые накапливают азот из воздуха с помощью клубеньковых бактерий, что дает возможность отказаться от использования минеральных азотных удобрений. Главным компонентом травосмеси на пастбище является клевер белый.

В структуре посевных площадей наибольший удельный вес занимают многолетние травы – 40%, это связано с поддержанием и повышением долговременного плодородия почвы, а также способностью бобовых накапливать атмосферный азот, для обеспечения высоких

урожаев и качества продукции, а также для поддержания плодородия почвы. На качество возделывания кукурузы на силос в хозяйстве «АК-husdjur» основным приемом является планирование и эффективное проектирование севооборота как главного приема в борьбе с сорной растительностью. Для этого используется 6-типольный севооборот:

1. Многолетние травы 1 г.п.
2. Многолетние травы 2 г.п.
3. Многолетние травы 3 г.п.
4. Озимая пшеница.
5. Кормовые бобы.
6. Ячмень + клевер.

Кукуруза возделывалась после кормовых бобов. После уборки предшественника было проведено лущение стерни на глубину 10-15 см, а спустя две недели грунт вспахивался на 25 см. По весне проводили боронование на 5 см в глубину с целью закрытия влаги и культивировали грунт на 8 см. Между семенами кукурузы в рядах выдерживается по 70 см, для точного посева использовали пневматическую сеялку Vaderstad Tempo F 8 в агрегате с трактором Fendt 724, отличающуюся высокой скоростью. Посевы кукурузы поддерживались в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Для этого проводили 3 междурядные обработки. Первую междурядную обработку провели на глубину 6-8 см, а последующие две – на 5-6 см.

Кукурузу на силос убирали в фазу молочно-восковой спелости зерна кормоуборочным комбайном Claas Jaguar 850, который оборудован приставкой крекер для качественного дробления зерна.

После уборки силос выгружали в упаковщик для силосной массы в полиэтиленовые рукава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроэкологические аспекты применения удобрений при выращивании кукурузы на силос / Ю. И. Гречишкина и др. // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 2 (22). С. 189-193.
2. Воронин А. Н., Доматов Н. М., Ибадуллаев К. Б. Оптимизация технологий возделывания кукурузы на зерно в зернопропашном севообороте. // Кукуруза и сорго.-2011.- № 3.- С. 22-24.
3. Роль кукурузы в кормопроизводстве беларуси и принципы подбора гибридов // Ф. И. Привалов, Д. В. Лужинский, Н. Ф. Надточаев // Кормопроизводство. 2016. № 2. – С. 32-35.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗА РУБЕЖОМ

Мальцевич П. И. – студент

Научный руководитель – **Кравчик Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время проблема увеличения производства кормов в различных природно-климатических условиях Республики Беларусь и в мировом сообществе решается по-разному. Поэтому определяющая роль в формировании кормовой базы принадлежит не только заготовке корма, но и подходам, направленным на сохранность питательной ценности нутриентов исходного сырья. В свою очередь наиболее эффективным способом заготовки кормов является силосование. Как в Республике Беларусь, так и за рубежом основной силосной культурой является кукуруза. Для получения высокой урожайности применяются различные агротехнические приемы возделывания, которые в ряде стран имеются существенные различия [1-3].

В связи с этим, цель исследования – сравнить технологии возделывания кукурузы на силос в хозяйстве замкнутого цикла «АК-husdjur» (Швеция) и хозяйства ОАО «Полесская нива» Столинского района Брестской области (Республика Беларусь).

При выращивании кукурузы на силос в ОАО «Полесская нива» Столинского района Брестской области (Республика Беларусь) применяется комплексный подход, а именно: подбор семенного материала высокого качества, хорошо подготовленная почва под посев, посев семян сеялками точного высева, уход за посевами, уборка кукурузы на силос качественными и современными комбайнами и применение удобрений. Кукурузу возделывают после озимых и яровых зерновых культур, кукурузы и многолетних злаково-бобовых трав. Под кукурузу выполняется поздняя зяблевая вспашка с целью перевода минерализации органических остатков предшественника на весенний период. В качестве основной обработки почвы выполняют вспашку на глубину 20-22 см (Беларус 3022 ДЦ-1 + ППО 8-40) после внесения навоза, если органические удобрения не вносятся, то проводят дискование (Беларус 3022 ДЦ-1 + Lemken Rubin 9) на глубину 14-16 см.

Весной после вспашки – культивация на глубину 12 см (Беларус 1221 + КПС-6), затем вносят минеральные удобрения, выполняют предпосевную обработку почвы (Беларус 1221 + АКШ-6) и проводят посев.

В хозяйстве применяется органоминеральная система удобрений: вносится навоз в дозе 60 т/га (Беларус 1221+ПРТ-11), K_{100} (хлористый калий) – под вспашку (Беларус 1221+RAUCH TWS-7000), N_{120} (карбамид) – после культивации (Беларус 1221+RAUCH Мастер Пауер, или Аденго или Риф Макс).

Убирают кукурузу на силос при влажности 68-75% кормоуборочным комбайном Krone big X 650 и KBK-800. Массу выгружают в бетонные траншеи, которую трамбуют Амкодор 352 и Кировец К-700А. Траншею заполняют в течении 3-4 сут, затем укрывают пленкой и засыпают песком слоем 10 см. По данной технологии выход сухого вещества составил 10,9 т/га.

В хозяйстве «АК-husdjur» возделывание кукурузы на силос производится по принципу органического земледелия. В фермерском хозяйстве данная культура возделывается после бобового компонента – кормовых бобов, которые накапливают азот с помощью клубеньковых бактерий, что дает возможность отказаться от использования минеральных азотных удобрений. Затем проводится лушение стерни на глубину 10-15 см, а спустя две недели грунт вспахивается на 25 см. По весне проводится боронование на 5 см в глубину с целью закрытия влаги и культивирование грунта на 8 см, проводят 3 междурядные обработки. Первую междурядную обработку осуществляли на глубину 6-8 см, а последующие две – на 5-6 см. Кукурузу убирали кормоуборочным комбайном Claas Jaguar 85. В свою очередь выход сухого вещества кукурузы по данной технологии составил 12,8 т/га.

Таким образом, на примере фермы «АК-husdjur» получены доказательства, что ведение органического производства с/х продукции экологически обосновано, безопаснее и способствует повышению урожайности, чем производство в традиционных хозяйствах, которые используют дорогостоящие удобрения и химические средства защиты растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроэкологические аспекты применения удобрений при выращивании кукурузы на силос / Ю. И. Гречишкина и др. // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 2 (22). – С. 189-193
2. Роль кукурузы в кормопроизводстве беларуси и принципы подбора гибридов // Ф. И. Привалов, Д. В. Лужинский, Н. Ф. Надточаев // Кормопроизводство. 2016. № 2. – С. 32-35.
3. Влияние системы обработки почвы на эффективность технологий возделывания кукурузы / А. Ю. Несмиян, А. Г. Галаян // Вестник аграрной науки Дона.- 2015. Т. 3. № 31. – С. 5-12.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ ПОД ГРЕЧИХУ ЖИДКОГО БИОГУМУСА

Мельников Д. Ю. – студент

Научный руководитель – **Корзун О. С.**

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

Гречиха – перспективная сельскохозяйственная культура. Однако потенциальные возможности этой культуры реализуются не полностью. В связи с этим актуальным является проведение исследований по изучению экологически безопасных агротехнических приемов возделывания гречихи в почвенно-климатических условиях Гродненского района.

К одному из таких приемов относится обработка вегетирующих растений жидким биогумусом – концентрированной вытяжкой из натурального биогумуса, произведенного технологической линией дождевых компостных червей.

В цель исследований входило изучение влияния некорневой обработки растений жидким биогумусом на урожайность гречихи.

Исследования проводили в 2014-2015 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» Гродненского района на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком, со средним содержанием гумуса (3-я группа), близкой к нейтральной реакцией почвенной среды, высокой степенью обеспеченности доступным фосфором (4-я группа) и средней – обменным калием (3-я группа).

Метеорологические условия в годы исследований были недостаточно благоприятными для роста и развития растений гречихи.

Технология возделывания гречихи рекомендуемая для Беларуси [2]. Учетная площадь делянки 30 м², размещение делянок систематическое, повторность опыта четырехкратная. Сорта гречихи Влада и Александрина.

Обработку растений раствором жидкого биогумуса (2 л/га) проводили в фазу бутонизации. Расход рабочего раствора 200 л/га. Контроль – обработка водой.

Использовали общепринятые для сельскохозяйственных культур методики проведения наблюдений и учетов. Учет урожайности проводили путем взвешивания в соответствии с принятой методикой определения биологической урожайности и последующим пересчетом на

1 га [3]. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием программы дисперсионного анализа [1].

В оба года исследований в результате обработки растений гречихи сорта Александрина жидким биогумусом получена более высокая урожайность (18,9-24,8 ц/га), чем сорта Влада (12,1-20,7 ц/га).

В 2014 г. вариант с обработкой растений жидким биогумусом имел существенное преимущество перед контрольным (+4,1 ц/га по сорту Влада и +4,7 ц/га по сорту Александрина). В этом году также отмечено достоверное повышение массы 1000 плодов гречихи сорта Александрина – с 36,7 г при обработке водой до 39,0 г при обработке указанным препаратом.

В 2015 г. вариант с обработкой растений жидким биогумусом не отличался существенно от контрольного как по урожайности гречихи, так и по массе 1000 плодов. Урожайность гречихи сорта Влада изменялась в пределах от 10,9 до 12,1 ц/га, а масса 1000 плодов – от 26,4 до 27,8 г. Урожайность гречихи сорта Александрина составила 15,7 ц/га на контрольном варианте и 18,9 ц/га при внесении жидкого биогумуса, тогда как масса 1000 плодов – соответственно 37,8 и 35,4 г.

Средние за два года данные подтвердили агрономическую эффективность некорневой обработки растений гречихи жидким биогумусом: прибавки урожайности от применения этого препарата на гречихе сорта Влада составили 2,6 ц/га (18,8%), сорта Александрина – 3,95 ц/га (22%).

В среднем за два года увеличение массы 1000 плодов гречихи сорта Влада по сравнению с контрольным вариантом при внесении жидкого биогумуса составило 2,45 г (8,5%). Таким образом, положительное влияние этого препарата на урожайность гречихи сорта Александрина определялось увеличением массы 1000 зерен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / НАНБ, НППЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 288 с.
3. Мельничук, Д. И. Растениеводство. Полевая практика: учебное пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. Д. И. Мельничука. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 296 с.

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Мокробородов Н. С. – магистрант

Научный руководитель – **Жичкина Л. Н.**

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

г. Кинель, РФ

Зерновые культуры занимают большую часть посевных площадей в мировом земледелии. Тритикале – ценная зернофуражная и продовольственная культура, имеющая высокий потенциал продуктивности. В условиях России зерновым культурам вредят более 130 видов насекомых, наибольшей вредоносностью в Самарской области обладают полосатые хлебные блошки, злаковые тли, клопы, пшеничный трипс, хлебные жуки, шведские мухи [1, 3, 5]. Посевы зерновых ежегодно поражаются головневыми и ржавчинными болезнями, мучнистой росой, корневыми гнилями, бактериальными и вирусными болезнями [4].

В современных условиях на смену традиционным технологиям пришли технологии с элементами ресурсосбережения, направленные на сохранение и повышение плодородия почвы, стабилизацию продуктивности агроценозов зерновых культур, снижению затрат на их возделывание [2]. Поддержание и воспроизводство плодородия почвы остается важной проблемой земледелия. Успешно решить эту проблему можно с помощью агрохимических средств в комплексе с другими агротехническими приемами.

Цель исследований – изучить влияние подкормок озимой тритикале азотными удобрениями на продуктивность. Исследования проводились в 2016 г. на опытном поле кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. Сорт озимой тритикале – Кроха. Схема опыта включала следующие варианты: без удобрений (контроль); сульфат аммония N_{45} ; мочевины N_{45} ; аммонийная селитра N_{45} .

Важным приемом технологии возделывания озимой тритикале является ранневесенняя подкормка, т. к. после перезимовки растениям в первую очередь нужен азот. Мочевина – самое концентрированное из азотных удобрений, содержит 46% азота в амидной форме. В сульфате аммония содержится около 21% азота и 23-24% серы, поэтому он является также источником серного питания растений. Аммиачная селитра содержит 34,6% азота, половина из которого находится в аммонийной и половина в нитратной форме.

Весенняя подкормка растений озимой тритикале азотными удобрениями увеличила высоту растений на 3-5 см, массу зерна с главного колоса на 0,1 г, массу 1000 зерен на 0,5-1,1 г по сравнению с вариантом без применения подкормки. Количество растений, стеблей, колосьев и зерен в главном колосе по вариантам опыта изменялось незначительно.

Применение азотных удобрений, способствовало повышению урожайности озимой тритикале на 3,2-4,6 ц/га по сравнению с неудобренным вариантом (табл.).

Таблица – Урожайность озимой тритикале в 2016 г.

Вариант опыта	Урожайность, т/га	± т/га к контролю
Без удобрений	3,37	
Сульфат аммония	3,69	+0,32
Мочевина	3,74	+0,37
Аммонийная селитра	3,83	+0,46

$HCp_{05} = 0,102 \text{ т/га}$, влияние фактора достоверно.

В результате проведенных исследований было установлено, что подкормка озимой тритикале азотными удобрениями оказывает влияние на структуру урожая и продуктивность. Внесение аммонийной селитры обеспечило наибольшую прибавку урожая 0,46 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жичкина, Л. Н. Влияние агротехнических приемов на развитие пшеничного трипса / Л. Н. Жичкина // Защита и карантин растений. – 2003. – № 7. – 20 с.
2. Жичкин, К. А. Оценка современных технологий в сельском хозяйстве / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая Интернет-конференция. – Солёное Займище: ПНИИАЗ, 2016. – С. 3830-3838.
3. Жичкина, Л. Н. Влияние рельефа местности на вредоносность пшеничного трипса в лесостепи Заволжья / Л. Н. Жичкина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 33-37.
4. Жичкина, Л. Н. Устойчивость сортов озимой мягкой пшеницы к бурой ржавчине и мучнистой росе в лесостепи Среднего Поволжья / Л. Н. Жичкина, Д. М. Гусейнова, О. А. Карякина // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы II международной научно-практической конференции. Ульяновск, 2010. – С. 42-43.
5. Жичкина, Л. Н. Особенности биологии, экологии и вредоносности пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.) в лесостепи Среднего Поволжья / Л. Н. Жичкина, В. Г. Каплин // Энтомологическое обозрение. 2001. – Т. 80. – № 4. – С. 830-842.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ОБРАЗЦОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ ПО УРОЖАЙНОСТИ

Музыка Д. В. – студентка

Научный руководитель – **Равков Е. В.**

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

На сегодняшний день только две культуры в мире способны полностью удовлетворить потребности современного интенсивного животноводства в концентрированном кормовом белке – это соя и люпин. Однако выращивание сои ограничивается в республике холодным континентальным климатом и отсутствием сортов сои нейтральных к длине дня. Люпин же, особенно желтый, можно выращивать без ограничений по климатическим и почвенным условиям [1].

Однако повсеместное распространение антракноза привело практически к исчезновению желтого люпина из посевов из-за сильного влияния не только на семенную продуктивность, но и на ростовые процессы люпина.

На кафедре селекции и генетики БГСХА на протяжении продолжительного времени ведется селекционная работа по получению устойчивого исходного материала к антракнозу с использованием инфекционного фона. В результате выделен ряд перспективных форм люпина желтого для дальнейшей селекции на антракнозостойчивость и продуктивность.

Коллекционный питомник закладывался в 2-кратной повторности, размер учетной делянки составлял 3 м². Для посева в КСИ отсчитывалось количество семян из расчета 120 всхожих семян на 1 м². В дальнейшем проводились все необходимые наблюдения и уходы.

Уборку осуществляли вручную путем обрыва бобов и их обмола на МПСУ-500, а затем очистки семян на пневмосепараторе.

Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова по прикладным программам на компьютере [2].

В 2015 г. урожайность образцов люпина колебалась от 91 до 209 г/м². Достоверно превосходили средний контроль БГСХА-70, БГСХА-78, БГСХА-79, БГСХА-80, БГСХА-87 и БГСХА-90. Вместе с тем следует отметить, что урожайность в питомнике была значительно ниже в 2015 г., чем в 2016.

Таблица – Урожайность образцов люпина желтого в контрольном питомнике, г/м²

№ п/п	Наименование	Урожайность, г/м ²			
		2015	2016	В среднем за 2 года	
				г/м ²	± к ср. контр.
1	БГСХА-68	133	319	226	-53,5
2	БГСХА-70	175*	264	219,5	-60,0
3	БГСХА-75	150	467*	308,5	29
4	БГСХА-78	185*	379	282	2,5
5	БГСХА-79	209*	382	295,5	16
6	БГСХА-80	178*	526*	352	72,5
7	БГСХА-82	107	345	226	-53,5
8	БГСХА-83	130	357	243	-36,5
9	БГСХА-85	153	434	293,5	14,0
10	БГСХА-87	189*	348	268,5	-11,0
11	БГСХА-90	205*	419	312	32,5
12	БГСХА-91	91	492*	291,5	12,0
13	БГСХА-93	105	574*	339,5	60,0
14	БГСХА-94	129	470*	299,5	20,0
15	БГСХА-96	99	371	235	-44,5
16	Средний контроль	149	410	279,5	-
НСР ₀₅		12,0	28,8		

Примечание: * – достоверно превосходили средний контроль по урожайности.

В 2016 г. урожайность по образцам колебалась от 264 до 574 г/м². Более высокая урожайность объясняется тем, что в данном году наблюдалась депрессия в развитии антракноза. Достоверно по урожайности превосходили средний контроль образцы БГСХА-75, БГСХА-80, БГСХА-91, БГСХА-93 и БГСХА-94 при урожайности среднего контроля 410 г/м².

Таким образом, по результатам двух лет оценки следует обратить внимание на образец БГСХА-80, который в эти годы достоверно превосходил средний контроль по урожайности и в меньшей степени на нем был распространен антракноз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Такунов, И. П. Люпина в земледелии России / И. П. Такунов. – Брянск: «Придесенье», 1996. – 372 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ГУМИНОВОЙ ОСНОВЕ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПАЙЗЫ

Понасенков А. А. – студент

Научный руководитель – **Корзун О. С.**

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

В настоящее время в Беларуси ведется селекционная работа по созданию высокоурожайных сортов пайзы, приспособленных к почвенно-климатическим условиям республики.

Немаловажным элементом технологии возделывания пайзы является применение биологически активных веществ, в том числе препаратов на гуминовой основе. Это экологически безопасные регуляторы роста растений, получаемые путем химической переработки торфа: оксигумат, гидрогумат, оксидат торфа и др. Определенный интерес представляет изучение на пайзе эффективности применения жидкого биогумуса – концентрированной вытяжки из натурального биогумуса, содержащей регуляторы роста растений и микроэлементы. Биологические препараты рекомендуется использовать для обработки семян, некорневой подкормки вегетирующих растений и внесения в почву [1].

Вместе с тем изучение особенностей применения препаратов на гуминовой основе на пайзе не проводили. Этим обоснована актуальность соответствующих исследований в почвенно-климатических условиях Гродненского района.

Целью исследований явилось изучение влияния некорневого внесения препаратов на гуминовой основе на рост, развитие, урожайность пайзы и ее структуру.

Исследования проводили в 2014-2015 гг. на опытном поле УО «ГТАУ» Гродненского района на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком, со средним содержанием гумуса (3-я группа), близкой к нейтральной реакцией почвенной среды, высокой степенью обеспеченности доступным фосфором (4-я группа) и средней – обменным калием (3-я группа).

Метеорологические условия в годы исследований были недостаточно благоприятными для роста и развития растений пайзы.

Технология возделывания пайзы рекомендуемая для Беларуси [3]. Учетная площадь делянки 30 м², размещение делянок систематическое, повторность опыта четырехкратная. Сорт Удаляя 2.

Обработку растений пайзы растворами оксигумата, гидрогумата, оксидата торфа, жидкого биогумуса и экспериментального препарата из рапсового шрота в дозе 2 л/га проводили в фазу начала кущения. Расход рабочего раствора 200 л/га. Контроль – обработка водой.

Использовали общепринятые для сельскохозяйственных культур методики проведения наблюдений и учетов. Учет урожайности проводили путем взвешивания в соответствии с принятой методикой определения биологической урожайности и последующим пересчетом на 1 га [4]. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли с использованием программы дисперсионного анализа [2].

Результаты исследований показали, что общая выживаемость растений вне зависимости от применения препаратов составила 87-90%. При обработке растений препаратами на гуминовой основе их общая выживаемость не превышала значение данного показателя, полученное на контроле.

Наиболее высокорослыми были растения пайзы, которые в фазу кущения обрабатывали раствором жидкого биогумуса: высота растений с опытных делянок была больше высоты контрольных растений на 8-10 см.

Некорневое внесение под пайзу жидкого биогумуса и препарата из рапсового шрота способствовало росту продуктивной кустистости растений по сравнению с контролем на 0,2-0,7 ед.

Длина метелки пайзы не зависела от применения препаратов на гуминовой основе и составила 10,5-12,0 см.

При использовании жидкого биогумуса и препарата из рапсового шрота отмечены наибольшие прибавки урожайности зерна пайзы по сравнению с контрольным вариантом – 0,75 ц/га (8,1%) и 1,1 ц/га (11,9%).

Анализ элементов структуры урожайности зерна пайзы показал, что обработка растений препаратами на гуминовой основе не оказала достоверного влияния на массу 1000 зерен: значение этого показателя изменялось в пределах от 3,0 до 3,65 г.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Базилинская, М. В. Биоудобрения / М. В. Базилинская. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 128 с.
- 2.Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 3.Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / НАНБ, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 288 с.
- 4.Мельничук, Д. И. Растениеводство. Полевая практика: учебное пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. Д. И. Мельничука. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 296 с.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОРТОВ БЕЛОГО ЛЮПИНА К АНТРАКНОЗУ

Прищепова А. М. – студентка

Научный руководитель – **Равков Е. В.**

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

В Республике Беларусь традиционно возделываются два вида люпина – желтый и узколистный. Белый люпин не получил должного распространения, в первую очередь, из-за позднеспелости сортов. С 2014 г. в Государственный реестр включен сорт Амиго французской селекции, который характеризуется позднеспелостью и отсутствием устойчивости к антракнозу.

Белый люпин, по сравнению с другими видами, имеет самый высокий потенциал продуктивности, но характеризуется позднеспелостью, неустойчивостью к фузариозу и антракнозу, засухе. Устранить отрицательные признаки и создать сорта, удовлетворяющие потребностям производства в условиях республики, возможно только селекционным путем. Значительных успехов в селекции более скороспелых сортов добились селекционеры МСХА им К. А. Тимирязева и ВНИИ люпина (Россия) [1].

На кафедре селекции и генетики БГСХА начата селекционная работа с данным видом по договору о совместном сотрудничестве с ВНИИ люпина.

Целью наших исследований являлась оценка перспективных скороспелых сортов и сортообразцов селекции ВНИИ в условиях естественного и искусственного распространения антракноза в условиях северо-востока республики.

Оценка проводилась в коллекционном питомнике, размер учетной делянки составлял 1 м². Для посева отсчитывалось количество семян из расчета 120 всхожих семян на 1 м². Инфекционный фон к антракнозу закладывали по методике А. С. Якушевой [2]. Учеты проводили по фазам развития растений. Уборку осуществляли вручную путем обрыва бобов и их обмолога на МПСУ-500, а затем очистки семян на пневмосепараторе.

В 2016 г. наблюдалась депрессия в развитии антракноза в первой половине вегетации белого люпина. Практически отсутствовал антракноз в фазу розетки на сортах и только в фазу полного цветения распространение антракноза на инфекционном фоне колебалось от 2,3 до

6,7%, за исключением стандартного сорта Дега, на котором оно составило 10,7%. Интенсивное распространение антракноза наблюдалось только в фазу цветения (таблица).

Таблица – Распространенность антракноза на белом люпине в естественных условиях и на инфекционном фоне (2016 г.)

№ п/п	Наименование	Распространенность, %	
		естественный фон	искусственный фон
1	Дега (стандарт)	23,1	50,0
2	Дега (Со ⁶⁰)	18,0	37,0
3	Детер	27,4	40,1
4	Алый парус	33,3	47,2
5	СН-1022-09	28,8	30,2
6	Мичуринский	11,7	16,7
7	Деснянский	17,6	53,8

В естественных условия распространения антракноза пораженность сортов и сортообразцов колебалась от 11,7 до 33,3%, а на инфекционном фоне – от 16,7 до 53,8%. Менее всех поражение отмечено на сорте Мичуринский, который является самым скороспелым среди сортов, у которого ветвление заблокировано на уровне второго порядка. У аналогичных сортов и сортообразцов Дега, Дега (Со⁶⁰) и СН-1022-09 поражение на инфекционном фоне составляло 30,2-50,0%. Самый скороспелый сорт Детер, который характеризуется заблокированным боковым ветвлением на уровне первого порядка, поражался на 40,1% в условиях инфекционного фона. Самые позднеспелые сорта Алый парус и Деснянский поражались на инфекционном фоне соответственно на 47,2% и 53,8%. В условиях достаточного количества инфекционного начала позднеспелые сорта поражаются в большей степени.

Таким образом, менее поражаемым антракнозом оказался сорт Мичуринский, который в условиях северо-востока имел самый короткий вегетационный период среди сортов, формирующих бобы на ветвях первого порядка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гатаулина, Г. Г. Белый люпин – биологические и селекционные аспекты / Г. Г. Гатаулина // Люпин его возможности и перспективы: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию ВНИИ люпина. – Брянск, 2012. – С. 63-71.
2. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск: ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.

ОЦЕНКА ПОСЛЕВСХОДОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА

Рогацевич В. Р. – студент

Научный руководитель – Самусик И. Д.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Люпин – это не только источник сбалансированного, легкоусвояемого белка, но и фактор биологизации земледелия, ресурсосбережения, способствующий решению проблемы сохранения и даже расширенного воспроизводства плодородия почвы.

Данная культура в начале вегетации растет медленно, долго находится в фазе розетки, поэтому не выдерживает конкуренции со стороны сорной растительности (порог вредоносности малолетних сорняков 20-25 шт/м²). Кроме того, культура проявляет такую же чувствительность к гербицидам, как и сорняки.

В связи с видовым многообразием засоренности посевов и ограниченным числом разрешенных препаратов определенную актуальность имеет поиск более эффективных и экологически безопасных гербицидов в посевах узколистного люпина.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка в период проведения исследований: гумуса – 1,8-1,9%; pH – 5,6-5,8; доступного P₂O₅ – 160-175 мг/кг; K₂O – 180-195 мг/кг почвы.

Общая площадь делянки ~ 25 м²; учетная – 20 м². Повторность в опыте четырехкратная.

Предшественники – яровые и озимые зерновые. Агротехника возделывания культуры общепринятая в республике.

Схема опыта: 1. Контроль (без обработки); 2. Фронтьер оптим (1,0 кг/га); 3. Бетанал 22 (1,0 л/га); 4. Пилот (2,0 л/га); 5. Харнес (2,5 л/га); 6. Тапир (0,5 л/га)

В течение вегетации проводили следующие учеты и наблюдения: показатели степени засоренности, полевой всхожести, густоты стояния, выживаемости растений люпина к уборке.

Учеты показали, сырая масса сорняков в наших исследованиях на контроле равнялась 304,9 г/м², общая засоренность составила в среднем около 71,5 сорняков на 1 м² (таблица 1).

Действие почвенного гербицида Фронтьера оптим было в значительной степени обусловлено степенью увлажнения в период сева. В условиях пересыхания верхнего слоя почвы и отсутствия осадков (по-

сев-всходы) в 2016 г. действие препарата существенно нивелировалось. Спустя 45 дней после обработки общее количество сорняков уменьшилось на 32,1%; сырая масса снизилась на 27,4% по отношению к контролю. В условиях лучшего увлажнения в 2015 г. в той же дозе гербицид на 41,5% снижал засоренность и на 40,2% уменьшал массу сорняков соответственно.

Применение гербицидов после всходов люпина в фазу 2-4 листьев в большей степени снижало конкуренцию между культурой и сорняками и практически не зависело от почвенных показателей. После внесения препаратов Бетанал 22, Пилот, Харнес, Тапир засоренность в среднем снижалась на 55,2-67,1%, а масса сорняков составила 109,6-146,4 г/м² (уменьшилась на 52,0-64,1% к контролю).

Таблица 1 – Влияние гербицидной обработки на засоренность посевов люпина узколистного

Варианты опыта	Количество сорняков через 1,5 месяца после внесения, шт/м ²			Снижение засоренности, % к контролю	Сырая масса сорняков через 1,5 месяца после внесения, г/м ²			Снижение массы сорняков, % к контролю
	2015 г.	2016 г.	Средн.	Среднее	2015 г.	2016 г.	Средн.	Среднее
1. Контроль	65	78	71,5	-	281,5	328,3	304,9	-
2. Фронтьер (1,0 кг/га)	38	53	45,5	36,4	168,2	238,4	203,3	33,3
3. Бетанал 22 (1,0 л/га)	25	32	28,5	60,1	118,6	148,5	133,6	56,2
4. Пилот (2,0 л/га)	23	29	26,0	63,6	104,9	131,8	118,4	61,2
5. Харнес (2,5 л/га)	28	36	32,0	55,2	133,0	159,8	146,4	52,0
6. Тапир (0,5 л/га)	19	28	23,5	67,1	89,6	129,7	109,6	64,1

Снижение засоренности посевов люпина оказало влияние на величину урожайности зерна у данной культуры (таблица 2).

Обусловленность действия гербицида Фронтьер по снижению засоренности почвенными и погодными параметрами сказалось на семенной продуктивности люпина. Если внесение данного препарата в 2015 г. обеспечило получение достоверной прибавки урожая семян 5,9 ц/га (при наименьшей существенной разности 3,2 ц/га), то в 2016 г. не создало достаточной чистоты посева, рост урожайности находился в пределах ошибки опыта.

Обработка посевов люпина препаратами Бетанал 22, Пилот и Тапир характеризовалась большей эффективностью, прибавка урожайности составила 6,5; 7,4; 8,1 ц/га соответственно.

Таблица 2 – Урожайность семян узколистного люпина на фоне гербицидной обработки

Варианты опыта	Урожайность семян, ц/га			
	2015 г.	2016 г.	Средняя	± к контролю
1. Контроль	25,4	23,6	24,5	-
2. Фронтьер оптима (1,0 кг/га)	31,3	26,8	29,1	+ 4,6
3. Бетанал 22 (1,0 л/га)	32,6	29,4	31,0	+ 6,5
4. Пилот (2,0 л/га)	33,6	30,1	31,9	+ 7,4
5. Харнес (2,5 л/га)	27,1	22,9	25,0	+ 0,5
6. Тапир (0,5 л/га)	34,2	30,9	32,6	+ 8,1
НСР _{0,05} , ц/га	3,2	3,4		

Исследования также показали определенную фитотоксичность растений люпина к препарату харнес с нормой расхода 2,5 л/га.

В целом же за два года рост продуктивности семян люпина от химпрополки составил 4,6 ц/га (вариант 2 – фронтьер оптима) и 8,1 ц/га (вариант 6 – тапир).

Таким образом, посевах люпина узколистного возможно использование следующих гербицидов: Фронтьер оптима (1,0 кг/га), Бетанал 22 (1,0 л/га), Пилот (2,0 л/га), Тапир (0,5 л/га).

Послеуборочное применение препаратов в фазу 2-4 листьев у люпина более эффективно, т. к. не лимитируется метеороусловиями.

УДК 634.752

ВЛИЯНИЕ ТЕКАМИН МАКС НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНИКИ

Сакута Ю. Н., Гурская Е. И. – студентки

Научный руководитель – **Соболев С. Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Микроэлементы оказывают активное влияние на многие процессы жизнедеятельности ягодных растений: усиливается рост, повышается интенсивность фотосинтеза, активизируются или ингибируются ферменты и др.

Аминокислоты способствуют повышению устойчивости растения к неблагоприятным условиям внешней среды (перепады температур и влажности), угнетающему воздействию гербицидов и проч. факторов.

Однако совместное их действие на ягодные культуры и клубнику в частности ранее в почвенно-климатических условиях Гродненской области не проводилось.

В 2015 г. был заложен опыт по изучению влияния различных концентраций Текамин Макс на урожайность клубники сорта Кимберли на ягодной плантации СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района.

Схема опыта включала в себя 6 вариантов: фон и 5 доз удобрения в концентрациях от 0,1% до 0,5% (шаг 0,1%), который вносили во внекорневые подкормки в три срока – в период выдвижения цветоносов, перед и после цветения.

Опыты заложены в соответствии с действующими методиками на плантации, которая была посажена весной 2013 г.

Данные по урожайности ягод клубники представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Урожайность земляники садовой в 2015 г., ц/га

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
1. Контроль (Фон)	46,2	-
2. Фон + Текамин Макс 0,1%	47,5	1,3
3. Фон + Текамин Макс 0,2%	48,8	2,6
4. Фон + Текамин Макс 0,3%	54,3	8,1
5. Фон + Текамин Макс 0,4%	56,0	9,8
6. Фон + Текамин Макс 0,5%	56,4	10,2
НСР ₀₅	1,72	

В 2015 г. наименьшая урожайность отмечена в контрольном варианте – 46,2 ц/га. Некорневое внесение удобрения Текамин Макс (всех концентраций) существенно увеличило урожайность ягод – от 1,3-10,2 ц/га. Наибольшая урожайность была отмечена в варианте с применением Текамин Макс 0,5% (56,4), но следует отметить, что применение Текамин Макс с концентрацией 0,4% было также очень эффективным, но существенной разницы между этими двумя вариантами отмечено не было.

Опрыскивание кустов раствором препарата Текамин Макс с минимальной концентрацией повысило урожайность на 1,3 ц/га, что незначительно больше контрольного варианта, но существенно ниже лучшего варианта с применением максимальной концентрации.

Аналогичные результаты были получены и в 2016 г. (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность земляники садовой в 2016 г., ц/га

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
1. Контроль - Фон	56,4	-
2. Фон + Текамин Макс 0,1%	58,9	2,5
3. Фон + Текамин Макс 0,2%	59,0	2,6
4. Фон + Текамин Макс 0,3%	60,9	4,5
5. Фон + Текамин Макс 0,4%	62,3	5,9
6. Фон + Текамин Макс 0,5%	62,6	6,2
НСР ₀₅	1,98	

Исходя из данных таблиц, следует отметить, что в 2015 г. урожайность ягод земляники садовой оптимальна в пятом и шестом варианте, но была ниже по сравнению с аналогичными вариантами 2016 г. на 6,3 и 6,2 ц/га соответственно. В этих вариантах применялся препарат Текамин Макс в концентрациях 0,4% и 0,5% и вносили в три срока по 0,8 и 1,0 л/га соответственно. Прибавка к контролю в 2016 г. в пятом и шестом варианте составила 5,9 и 6,2 ц/га против 9,8 и 10,2 в аналогичных вариантах 2015 г.

Таким образом, применение Текамин Макс в концентрации 0,4-0,5% способствовало повышению урожайности плодов клубники сорта Кимберли на 10,4-22,1%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа В. В. Справочник Агрохимика (под ред. В.В. Лапа) – Минск: Беларус. Наука, 2007 – 390 с.
2. Дорошенко Т. Н. Агробιοлогические основы производства высококачественной плодовой продукции / Т. Н. Дорошенко, В. И. Остапенко, Б. С. Гегечкори, Л. Г. Рязанова. – Краснодар: изд-во КубГАУ, 2007. – 158 с.
3. Основные показатели выполнения Программы плодоводства, овощеводства и картофелеводства в Гродненской области за 2005-2012 гг. // Доклад ОА Гродноплодоовощ – Гродно: - 2012. – 21 с.
4. Сухоцкий М. И. Приусадебное и промышленное садоводство. – Мн.: Полиграфкомбинат им. Я. Колоса, 2014. – 768 с.

УДК 634.7

О ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ С АМИНОКИСЛОТАМИ НА ЯГОДНЫХ КУЛЬТУРАХ

Сакута Ю. Н., Гурская Е. И. – студентки

Научный руководитель – **Соболев С. Ю.**

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

В настоящее время идет непрерывный поиск методов, способов, форм повышения продуктивности многолетних ягодных культур.

Одним из таких факторов является совершенствование системы применения удобрений. На сегодняшний момент известно большое число удобрений, содержащих как макро-, так и микроэлементы в различных формах и сочетаниях. Следует отметить, что роль основных элементов питания в росте, развитии и плодоношении ягодных культур достаточно хорошо изучена. Однако на сегодняшний день в продаже стали появляться удобрения, которые помимо элементов питания содержат в себе аминокислоты, одним из которых является Текамин.

Такие препараты даже в научной, а тем более в научно-популярной литературе называют по-разному – удобрения, удобрения с биодобавками, листовой биостимулятор.

Аминокислоты входят в состав любого белка, которые обуславливают рост и развитие растений.

Применение аминокислотных препаратов очень слабо изучено, особенно это касается условий Республики Беларусь. В наших почвенно-климатических условиях подобные препараты активно применяются в посевах сахарной свеклы и позиционируются, как антистрессовые удобрения. Доказано, что они способствуют повышению устойчивости растения к неблагоприятным условиям внешней среды (перепады температур и влажности), угнетающему воздействию гербицидов и прочих факторов.

К сожалению, об эффективности применения препаратов, содержащих в себя микроэлементы и аминокислоты, на рост, развитие и урожайность плодовых и ягодных культур мы можем судить преимущественно по публикациям на сайтах производителя и дистрибьютеров подобной продукции.

Проблема заключается еще и в том, что рекомендации по применению очень неконкретны и по срокам применения, и по дозам применения.

В связи с вышеотмеченным, нами в 2015 г. были заложены опыты по изучению эффективности препарата Текамин Макс на рост, развитие и плодоношение клубники и голубики в производственно-хозяйственных условиях СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района.

Четких рекомендаций по применению этого препарата нами найдено не было, поэтому мы изучали действие препарата в концентрациях от 0,1% до 0,5% (шаг 0,1%), который вносили во внекорневые подкормки в три срока:

на клубнике – в период выдвижения цветоносов, перед и после цветения;

на голубике – начало распускания почек, до и после цветения.

В 2015 г. были получены первые результаты, которые показали повышение размеров ягод клубники и голубики при применении этого удобрения во всех концентрациях.

Негативных реакций на действие изучаемого препарата выявлено не было.

Следовательно, было принято решение продолжить изучение эффективности некорневой подкормки препаратом Текамин Макс на клубнике и голубике в производственно-хозяйственных условиях СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа В. В. Справочник Агрохимика (под ред. В. В. Лапа) – Минск: Беларус. Наука, 2007 – 390 с.
2. Дорошенко Т. Н. Агробιολογические основы производства высококачественной плодовой продукции / Т. Н. Дорошенко, В. И. Остапенко, Б. С. Гегечкори, Л. Г. Рязанова. – Краснодар: изд-во КубГАУ, 2007. – 158 с.
3. Основные показатели выполнения Программы плодоводства, овощеводства и картофелеводства в Гродненской области за 2005-2012 гг. // Доклад ОА Гродноплодоовощ – Гродно: - 2012. – 21 с.
4. Сухоцкий М. И. Приусадебное и промышленное садоводство. – Мн.: Полиграфкомбинат им. Я. Колоса, 2014. – 768 с.

УДК 635.21:631.559:631.811.98 (476.6)

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ

Скуба М., Бурштын Е. – студенты

Научный руководитель – **Мартинчик Т. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Среди продовольственных культур картофель является одной из наиболее важных как в потребительской корзине населения в виде разнообразных продуктов питания, так и для производителя, являясь по уровню рентабельности производства одной из самых перспективных. Однако урожайность картофеля и его качество в хозяйствах республики остается низкой, что отрицательно сказывается на рентабельности его производства.

В Беларуси картофель имеет большое и разностороннее значение. Его используют как пищевую, техническую и кормовую культуру. В нашей стране картофель играет особую роль в обеспечении населения продовольствием, оставаясь наиболее ценным и ничем не заменимым каждодневным продуктом питания. В клубнях содержится около 25% сухого вещества, в том числе 12-22% крахмала, 1,4-3% белка и 0,8-1% зольных элементов. В их состав входят различные витамины – С, В (В₁, В₂, В₆), РР, К и каротиноиды.

Наравне с получением высоких урожаев картофеля, стоит вопрос и получения качественных клубней. Нами изучались такие показатели качества клубней, как содержание крахмала и нитратов.

Содержание крахмала в контрольном варианте в 2015 г. на всех сортах находилось в пределах 12,8-14,8% при сборе крахмала 29,4-

30,9 ц/га. Применение минеральных удобрений способствовало повышению содержания крахмала в клубнях картофеля. Максимальный уровень крахмалистости обеспечил раннеспелый сорт Уладар – 15,0-15,5%. Самое высокое содержание крахмала обеспечил вариант с применением дозы минеральных удобрений $N_{130}P_{80}K_{120}$. Применение регулятора роста Экосил обеспечило повышение содержания крахмала на 0,3% по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений. Сбор крахмала при этом составил 36,6 ц/га, что на 2,5 ц/га больше, чем в варианте с применением минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{80}K_{120}$.

Минимальный уровень крахмалистости клубней был отмечен на сорте Вектар – 13,1-13,5%. Самый высокий процент содержания крахмала обеспечил вариант $N_{130}P_{80}K_{120}$ при общем сборе 35,6 ц/га. Применение регулятора роста способствовало повышению уровня крахмалистости на 0,2%, а сбора крахмала на 2,3 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений.

На сорте Скарб самый высокий процент содержания крахмала (14,5%) обеспечил вариант $N_{130}P_{80}K_{120}$ при общем сборе 37,4 ц/га. Применение регулятора роста способствовало повышению уровня крахмалистости на 0,1%, а сбора крахмала на 1,9 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений.

Максимальный сбор крахмала обеспечил сорт Уладар – 37,5 ц/га на фоне применения 60 т/га навоза + $N_{130}P_{80}K_{120}$.

В 2016 г. содержание крахмала в контрольном варианте на всех сортах находилось в пределах 13,8-15,6% при сборе крахмала 55,2-67,4 ц/га. Применение минеральных удобрений способствовало повышению содержания крахмала в клубнях картофеля. Максимальный уровень крахмалистости, как и в 2015 г., обеспечил раннеспелый сорт Уладар – 15,9-16,2%. Следует отметить, что самое высокое содержание крахмала обеспечило внесение $N_{130}P_{80}K_{120}$ – 16,2% при сборе с 1 га 75,7 ц. Применение регулятора роста способствовало повышению уровня крахмалистости на 0,1%, а сбора крахмала на 5,4 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений.

Самое высокое содержание крахмала у сортов Скарб и Вектар также наблюдалось при внесении $N_{130}P_{80}K_{120}$ – 15,4 и 14,6% при сборе 68,7 и 64,8 ц/га крахмала соответственно. Применение регулятора роста способствовало повышению уровня крахмалистости на 0,1% у сорта Скарб и на 0,2% у сорта Вектар, что способствовало увеличению сбора крахмала на 2,1 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений только на сорте Вектар.

В среднем за годы исследований самое высокое содержание крахмала, равно как и сбор крахмала, обеспечил сорт Уладар – 15,2-15,9% при общем сборе 49,2-56,6 ц/г

Максимальный уровень крахмалистости – 15,9% и сбор 56,6 ц/га был отмечен в варианте с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{130}P_{80}K_{120}$ на фоне внесения 60 т/га навоза. Применение регулятора роста Экосил способствовало повышению содержания крахмала на 0,2%, а общего сбора крахмала – на 3,9 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений.

УДК 635.21:57.087.1

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОТЕХНИКИ

Соколовская М. В. – студентка

Научный руководитель – **Рылко В. А.**

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

Картофель давно стал одним из брендов Беларуси. В то же время потенциал культуры в республике используется далеко не полностью. В настоящее время для ученых-картофелеводов основным направлением исследований является разработка и внедрение в производство ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий ее возделывания. Традиционно при использовании различных технологий основные факторы получения высоких урожаев картофеля с высоким качеством клубней сводятся к следующему:

- подбор оптимальных по механическому составу почв;
- выбор оптимальных предшественников;
- использование высококачественного семенного материала лучших сортов;
- обеспечение достаточного и сбалансированного удобрения;
- создание оптимальных водно-физических свойств почвы посредством использования прогрессивных способов обработки;
- эффективная защита картофеля от вредителей, болезней и сорных растений [1].

Целью наших исследований стала оценка влияния отдельных элементов технологии возделывания на развитие и продуктивность растений картофеля.

Работа выполнялась во время производственной практики в 2016 г. в РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» и является частью задания по разработке перспективных технологий возделывания культуры. Объектом данной части исследований выступали растения картофеля сорта Уладар. Схема опыта включала 3 фактора: ширина междурядий (70 и 90 см), густота посадки (50 и 55 тыс. клубней на гектар) и уровень питания (контроль – без удобрений; фон – 40 т/га органических удобрений; фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + некорневые подкормки микроэлементами; фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + некорневые подкормки микроэлементами). Некорневые подкормки производились микроэлементами В, Сu, Мп (бор 40 г/га, медь 50 г/га, марганец 50 г/га действующего вещества) в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза двукратно.

Рассматривая биометрические показатели растений картофеля (высота кустов, количество стеблей на одно растение), следует отметить лучший их рост и развитие в варианте с междурядьями 90 см, где сложились более благоприятные условия для вегетации культуры. Высота растений в этом варианте составила 53,4-61,7 см, в то время как при ширине междурядий 70 см – 51,7-58,7 см. На количество стеблей куста ширина междурядий влияния не оказала.

Четкой закономерности изменения высоты растений и количества стеблей куста в зависимости от изучаемой густоты посадки не выявлено.

На повышение уровня питания растения в целом отреагировали увеличением высоты куста – на величину до 8 см в зависимости от варианта.

Количество стеблей в расчете на одно растение изменялось по всему опыту в пределах 3,0-3,8 шт./куст и не обнаружило четкой зависимости от изучаемых факторов.

ЛИТЕРАТУРА

Настольная книга картофелевода / С. А. Турко, М. И. Рубель, В. Г. Иванюк [и др.]; Под ред. С. А. Турко; РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2007. – 165 с.

СИНТЕЗ РЕКОМБИНАНТНЫХ ИНТЕРФЕРОНОВ ТРАНСГЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ

Харченко Е., Голубев П. – студенты

Научный руководитель – Скроцкая О. И.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Получение интерферонов (ИФН) является достаточно сложным и дорогим процессом. Для их производства используют клетки микроорганизмов, а также перевиваемые культуры клеток млекопитающих. Последние характеризуются малой производительностью и сложностью процессов, связанных с их культивированием и очисткой целевого белка, что отражается на себестоимости готовой продукции. Кроме того, эти культуры, в зависимости от их происхождения, могут быть контаминированы вирусами, которые могут попасть в организм человека и вызвать развитие вирусного заболевания. Генетически модифицированные клетки микроорганизмов являются более производительными, но в них отсутствуют механизмы посттрансляционного процессинга рекомбинантного белка. Также культуры бактерий и грибов могут быть источником эндотоксинов, что требует специальных способов очистки и контроля целевого продукта. Поэтому рассматривая перспективные продуценты рекомбинантных ИФН, стоит отметить растения, которые могут выступать в качестве привлекательной альтернативы традиционным культурам клеток млекопитающих или микроорганизмов.

В качестве продуцентов ИФН используют разные виды растений. Одной из самых распространенных для исследований является семья пасленовых и ее представители: табак, томат, картофель [1]. Стоит заметить, что одинаковая продукция ИФН растениями в различных условиях может характеризоваться разной активностью целевого продукта. Поэтому наиболее показательным параметром для сравнения рекомбинантных растений является активность полученного интерферона. На сегодня созданы генетически модифицированные растения, продуцирующие ИФН I типа (α и β) с достаточно высокой активностью: алое вера – $9,53 \times 10^2$ МЕ/г листьев [2], морковь – $26,8 \times 10^3$ МЕ/г молодых листьев; $8,56 \times 10^3$ МЕ/г корнеплодов [3], латук посевной – $3,1 \times 10^4$ МЕ/мл [4], тыква – $4,3 \times 10^5$ МЕ/г листьев [5]. Также ведутся работы по созданию растений, способных продуцировать ИФН II типа, а именно γ -ИФН: каллусная культура риса, в которой наблюдается продукция ИФН на уровне 11,1-17,4 нг/мл (экзогенный ИФН) и 131,6-699,79 нг/г

клеток (эндогенный ИФН) [6]; листья цуккини – 1,0-1,2 мг ИФН со 100 г свежей растительной массы [7]. Сейчас на стадии клинических исследований находится препарат рекомбинантного ИФН- $\alpha 2b$, биосинтез которого осуществляли с использованием модифицированной ряски малой [8].

Использование растений для производства рекомбинантных интерферонов имеет ряд преимуществ: отсутствие общих с человеком вирусных заболеваний, подобные человеческим механизмы экспрессии целевых генов и процессинга продуктов экспрессии, отсутствие риска попадания в продукт опасных бактериальных эндотоксинов. К преимуществам также следует отнести удобство процесса производства и отсутствие жесткого контроля и строгого соблюдения специфических условий при культивировании бактериальных продуцентов и других клеток, поскольку целевой продукт синтезируется и накапливается при росте целого растения, которое можно выращивать в полевых или тепличных условиях.

Таким образом, трансгенные растения являются перспективным классом биологических агентов для получения рекомбинантных интерферонов. С ростом требований к уровню технологичности и безопасности лекарственных препаратов вероятным является внедрение технологий получения рекомбинантных терапевтических белков *in planta* наряду с распространенными на данный момент способами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Budzianowski J. Tobacco – a producer of recombinant interferons // Przegl. Lek. – 2014, Vol. 71. – P. 639-643.
2. Lowther, W., Lorick, K., Lawrence, S., Yeow, W.-S., Expression of biologically active human interferon alpha 2 in Aloe vera // Trans-genic Res. – 2012. – Vol. 21. – P. 1349-1357.
3. Luchakivskaya Y., Kishchenko O., Gerasymenko I. et al. High-level expression of human interferon alpha-2b in transgenic carrot (*Daucus carota* L.) plants // Plant Cell Rep. – 2011. – Vol. 30. – P. 407-415.
4. Li J., Chen M., Liu X.-W. et al. Transient expression of an active human interferon-beta in lettuce // Sci. Hortic. – 2007. – Vol. 112. – P. 258-265.
5. Arazi T., Slutsky S. G., Shibolet Y. M. et al. Engineering zucchini yellow mosaic potyvirus as a non-pathogenic vector for expression of heterologous proteins in cucurbits // J. Biotechnol. – 2001. – Vol. 87. – P. 67-82.
6. Chen T. L., Lin Y. L., Lee Y. L. et al. Expression of bioactive human interferon-gamma in transgenic rice cell suspension cultures // Transgenic Res. – 2004. – Vol. 13. – P. 499-510.
7. Hosseini S., Shams-Bakhsh M., Salamanian A., Yeh S. Expression and purification of human interferon gamma using a plant viral vector // Progress in Biological Sciences. – 2012. – Vol. 2. – P. 104-115.
8. De Leede L. G., Humphries J. E., Bechet A. C. et al. Novel controlled release Lemna-derived IFN- $\alpha 2b$ (Locteron): pharmacokinetics, pharmacodynamics, and tolerability in a phase I clinical trial // J. Interferon Cytokine Res. – 2008. – Vol. 28. – P. 113-122.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ
СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Чайчиц А. В. – студент

Научный руководитель – **Бруйло А. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сосна кедровая сибирская (кедр сибирский, *Pinus sibirica*) по праву считается уникальным по свойствам растением. Ее древесина широко применяется в деревообработке, домостроении, изготовлении мебели. Однако наиболее ценным продуктом, получаемым из этого растения, являются кедровые орешки. Кедровые орешки – ценный продукт питания для человеческого организма, т. к. они характеризуются высоким содержанием жиров, наиболее высоких и дефицитных аминокислот, микроэлементов (Cu, Co, Mn, Zn и др.).

В естественной среде кедр сибирский произрастает преимущественно на северо-востоке России, Урале, Западной Сибири, Алтае, юго-восточной Сибири, занимая там достаточно большие площади. На территории Республики Беларусь первая полупроизводственная плантация кедра сибирского была заложена в Ветковском специализированном лесхозе Гомельской области лесоводом-опытником Асановым Г. В. около 40 лет назад. В настоящее время насаждения плодоносят, а их урожайность с каждым годом постепенно возрастает. Кедр активно возделывают отдельные садоводы-любители в различных регионах нашей страны. Созданы кедровые рощи, успешно растущие в природно-климатических условиях, сопоставимых с условиями нашей страны: Московская, Ленинградская, Владимирская и Вологодская области России, Удмуртия, страны Балтии и др. [3].

Интерес к возделыванию кедра сибирского в Республике Беларусь с каждым годом растет, однако распространена эта культура крайне редко. Это объясняется, на наш взгляд, трудностями, связанными с выращиванием семян, получением саженцев и возделыванием этой культуры. Семена кедра сибирского характеризуются длительным периодом покоя, низкими темпами роста, своеобразной потребностью к элементам минерального питания, риском повреждения посевов вредителями, слабой приживаемостью при пересадке. Однако вопросы, связанные с получением семян из семян, применительно к условиям,

схожим с почвенно-климатическими условиями нашей страны, уже отработаны [1].

К почвам сосна кедровая сибирская нетребовательна и может расти на различных ее типах, тяготея к легким по гранулометрическому составу (супеси или легкие суглинки), предпочитая умеренно влажные, но выдерживает и непродолжительное избыточное увлажнение.

Существуют как обычные, так и карликовые сорта кедрового. Обычные сорта достигают высоты 35-45 м, а диаметр ствола до 2 м. Такие деревья в естественных условиях живут до 500-800 лет, вступая в пору плодоношения в 25-30 лет, достигая максимальных урожаев на 100-й год жизни. Карликовые же сорта достигают высоты до 10 м, а вступают в пору плодоношения примерно на 10-й год жизни. Однако деревья таких сортов часто оказываются стерильными и имеют мелкие по размеру шишки и орешки.

Дерево кедровое не очень интенсивно возделывается в нашей стране, по этой причине его длительное время, на наш взгляд, не будут повреждать специфические вредители (кедровый хермес, кедровая тля, блестящий шелкопряд и др.). Но существует риск повреждения кедровых вредителями хвойных пород, которые произрастают на территории Республики Беларусь: обыкновенный и рыжий сосновые пилильщики, восточный майский хрущ, большой сосновый долгоносик, сосновый клоп, сосновый шелкопряд. Против этих вредителей в Государственном реестре средств защиты растений разрешены следующие препараты: Витан КЭ 0,08 л/га, Фуфанон КЭ 0,6-0,9 л/га, Новактион ВЭ 0,8-1,2 л/га, Имидор ВРК 0,8 л/га, Децис профи ВДГ 0,02 л/га, Фастак КЭ 0,01 л/га, Золон КЭ 1,4-2 л/га [2, 4].

Таким образом, проведенный нами анализ литературного материала по теме настоящей публикации показывает, что почвенно-климатические условия Республики Беларусь вполне пригодны для получения семян и саженцев, а также для возделывания этой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агротехника выращивания кедрового в питомниках [Текст] URL: http://www.forest-culture.narod.ru/HBZ/Stat_06_1/matveeva.pdf (дата обращения 24.11.2016)
2. Кривец, С. А. Опасные фитофаги в селекционных культурах кедрового сибирского / С. А. Кривец, Е. Н. Коровинская // Защита и карантин растений. - 2009. - № 5 - С.42-43.
3. Семаев, С. В. Географические культуры кедрового сибирского в Дмитровском лесничестве Московской области / С. В. Семаев // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. -2010.- № 3 - С. 132-133.
4. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений URL: http://ggiskzr.by/gosudarstvennyj_rees (дата обращения 15.12.2016)

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 635.651:631.53.04:

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОГРАММ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КОРМОВЫХ БОБОВ

Белоусов Н. М. – студент

Какшинцев К. А. – магистрант

Научный руководитель – **Кажарский В. Р.**

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

Кормовые бобы – это незаменимый источник белка в рационе человека и домашних животных, отличный предшественник для большинства сельскохозяйственных культур и естественный накопитель азота в почве. Продуктивность зерна достигает 5-7 т/га, а зеленой массы 50-65 т/га. Проблема повышения урожайности этой культуры связана с поражением растений болезнями. В северо-восточной зоне Беларуси определенное распространение получили шоколадная пятнистость и ржавчина. Таким образом, цель наших исследований заключалась в изучении биологической и хозяйственной эффективности различных программ применения фунгицидов в посевах кормовых бобов.

Полевой опыт проводился в 2016 г. на базе УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, содержание гумуса 1,48-1,69%, pH_{KCl} – 6,13-6,2, обеспеченность P_2O_5 – 238-242 мг/кг и K_2O – 176-187 мг/кг почвы. В исследовании был использован сорт бобов Стрелецкие. Агротехника возделывания культуры – общепринятая для региона. Методика учетов и наблюдений соответствовала рекомендациям Белорусского ИЗР при проведении опытов с фунгицидами. Вегетационный период 2016 г. в целом характеризовался достаточно теплыми климатическими условиями с достаточным количеством осадков и полностью сопутствовал формированию полноценного урожая бобов. В то же время эти условия были благоприятны для развития заболеваний.

Программой исследований было запланировано однократное и двукратное применение фунгицидов в различные фазы (см. таблицу). На время первого внесения фунгицида Пиктор (в фазе начала цветения) в посевах бобов развитие шоколадной пятнистости составляло 1,6%. Признаки ржавчины на растениях были выявлены в фазе зеленый боб, развитие в этот период составило 9,8%. К фазе восковой спелости

в контроле развитие шоколадной пятнистости увеличилось до 18,8%, а ржавчины – до 37%.

Программы защиты отличались по эффективности в отношении различных болезней. К завершению наблюдений за динамикой развития заболеваний установлено, что против шоколадной пятнистости более высокий биологический эффект (68,1 и 69,2%) показали варианты, основанные на внесении Пиктора (с однократным и с дробным его внесением). Напротив, против ржавчины лучшим оказался вариант с последовательным применением Пиктора и Оптимо Дуо, где биологическая эффективность составила 86,5%, что на 6,5% больше, чем при применении только Пиктора.

Таблица – Биологическая эффективность фунгицидов против шоколадной пятнистости и ржавчины кормовых бобов (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горки 2016 г.)

Вариант	Середина цветения		Началоплодо- образования		Зеленый боб		Восковая спелость		Урожайность, ц/га
	шоколадная пятнистость	ржавчина	шоколадная пятнистость	ржавчина	шоколадная пятнистость	ржавчина	шоколадная пятнистость	ржавчина	
1. Контроль*	3,6	0	9,2	0	12,4	9,8	18,8	37,0	37,2
2. Пиктор (0,5 л/га; середина цветения)	0	–	58,7	–	61,3	87,8	68,1	75,1	43,1
3. Пиктор (0,25 → 0,25 л/га; начало цветения → зеленый боб)	50,0	–	60,9	–	62,9	91,8	69,2	80,0	42,2
4. Пиктор, 0,3 л/га → Оптимо Дуо, 0,5 л/га (начало цветения → зеленый боб)	55,6	–	69,6	–	59,7	93,9	61,7	86,5	42,9
НСР ₀₅									1,35

* - в контроле приведено развитие заболевания; по вариантам – биологическая эффективность.

Урожайность бобов в опыте была достаточно высокая – 37,2-43,1 ц/га. Все изучаемые варианты применения фунгицидов обеспечили существенную прибавку урожайности контролю (5,0-5,9 ц/га). Достоверных различий между вариантами не выявлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: МОУП «Несвиж.укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 512 с.
2. Шпаар Д. Элмер Ф., Постников А., Тарануха Г. И. др. Зернобобовые культуры / Под общ. Ред. Д. Шпаара. – Мн.: «ФУАинформ», 2000. – 264 с.

3. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. С. В. Сороки. – Минск: Белорус. наука, 2005. – 462 с.

УДК633.112.9 «324»:632.762.12

ОЦЕНКА ИНСЕКТИЦИДОВ ПО ЗАЩИТЕ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Богданов А. З. – студент

Научный руководитель – **Бойко С. В.**

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

В 2016 г. оценка ассортимента инсектицидов по защите озимых зерновых культур от основных вредителей проводилась на основе складывающейся фитосанитарной ситуации (структура доминирования, динамика численности и их вредоносность) в мелкоделяночных опытах в Центральной агроклиматической зоне на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в Минском районе. Мелкоделяночные опыты заложены совместно с сотрудниками лаборатории энтомологии РУП «Институт защиты растений». При исследованиях определялась биологическая эффективность препаратов (по снижению численности вредителей и поврежденности растений), устанавливались оптимальные нормы расхода и сроки внесения. Хозяйственную эффективность испытываемых инсектицидов оценивали по урожайным показателям в вариантах опытов с последующей статистической обработкой.

В период проведения исследований в посевах озимых зерновых культур из листогрызущих вредителей в стадии колошения пшеницы отмечены яйца, личинки I-II возрастов синей (*Oulemalichenis* L.) и красногрудой (*O. melanopus* L.) пядиц с численностью 0,7 ос./стебель (ЭПВ 0,6-0,9 ос./стебель), тритикале – 1,1 ос./стебель (ЭПВ 0,8-1,2 ос./стебель). В текущем сезоне доминировала пядица красногрудая, степень повреждения растений была 8,0-16,2%. Массовый выход вредителя отмечен с установлением устойчивой температуры воздуха выше +16°C: на опытном поле жуки появились на поверхности почвы в последней декаде апреля – I декаде мая, что совпадало с фазой кушения-трубкования тритикале и пшеницы озимых. Численность имаго пядиц в стадии 2-3-го узла в посевах была максимальной и составила: в посевах пшеницы – 63 красногрудой и 12 особей синей пядиц, тритикале – 38 красногрудой и 30 ос./100 взмахов сачком синей пядиц. Из злаковых тлей доминировала большая злаковая – *Macrosiphumave-*

нае F. со средней численностью 0,45 ос./стебель. Популяция тлей состояла из крылатых, бескрылых и паразитированных самок, личинок I-IV возрастов. Фитофаги в основном заселяли верхние листья, а также колос в фазе цветения (0,8 ос./колос). В фазе образования зерна (молочная спелость) численность тлей составила 4,1 ос./колос.

В единичных экземплярах встречались ложногусеницы листовых пилильщиков (*Doleruspuncticollis* Thoms., *D. niger* L.) (0,04-0,08 ос./стебель) и личинки агромизы злаковой (*Agromyzaalbipennis* Mg.) (0,02-0,04 ос./стебель). Среди сосущих вредителей обработки проведены также против имаго и личинок злаковых трипсов (доминировал ржаной трипс – *Limothripsdenticornis* Hal.) – 2,5 ос./стебель и до 450 ос./100 взмахов сачком в период трубкования растений.

Высокая биологическая эффективность препаратов контактного действия с действующими веществами альфа-циперметрин (Фастак, КЭС нормой расхода 0,1 л/га) и лямбда-цигалотрин (Каратэ Зеон, МКСс нормой расхода 0,2 л/га) получена в посевах озимых зерновых культур против комплекса вредителей. Так, в посевах озимого тритикале численность личинок пьявиц снизилась на 3-й день учета на 81,1%; на 7-й – на 90,9%, на 14-й – на 96%, на 21-й день учета – 83,3%, в посевах озимой пшеницы соответственно – на 88,6%; 97,6% и 95,8%. Наиболее эффективным был инсектицид контактно-системного действия (Эфория, КС, 0,2 л/га) – 91,7-96,4%. Применяемые препараты снижали численность ложногусениц листовых пилильщиков на 100%, большой злаковой тли – на 90-95%, личинок злакового минера – на 83,3-100%, ржаного трипса – на 84,0-88%.

За счет снижения вредоносности комплекса вредителей в исследуемых вариантах сохраненный урожай зерна тритикале озимого составил от 2,6 до 5,0 ц/га или 5,5и 10,6%, пшеницы озимой – 2,1 ц/га или 4,6% по отношению к варианту без применения инсектицида.

В посевах озимого ячменя сорта Тереза в стадии начало цветения до обработки инсектицидами насчитывалось имаго шведских мух летнего поколения (*Oscinella* Beck.) до 8745 ос./100 взмахов сачком (ЭПВ 1000-1100 шведских мух/100 взм. сачком), личинок пьявиц – 0,3 ос./стебель, ржаного трипса – 6,5 ос./стебель. В посевах культуры биологическая эффективность препарата системного действия Пиринекс, КЭ при нормах расхода 0,75 и 1,0 л/га против шведских мух составила 82,3 % и 87,1 %. В эталонном варианте (Би-58 Новый, 400 г/л к.э.) численность шведских мух снизилась на 85,7%. В варианте с применением препарата Би-58 Новый, КЭ с нормой расхода 1,0 л/га урожай зерна ячменя повысился на 2,4 ц/га или – на 6,5%.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Брукиш А. Д. – студент

Научный руководитель – **Калясень М. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Применение фунгицидов должно быть высокоэффективным относительно патогенов и рентабельным с экономической точки зрения. Добиться этого можно, используя фунгициды с новыми действующими веществами и формуляциями, что позволяет повысить их биологическую эффективность, применяя фунгициды – аналоги оригинальных дорогостоящих препаратов, либо препараты с длительным защитным действием. Поэтому целью наших исследований было определение эффективности препаратов с разным периодом защитного действия.

Исследования проводились в 2016 г. на опытном поле УО «ГТАУ» на яровом ячмене. Опыты закладывались мелкоделяночно в четырёхкратной повторности. Учёты и наблюдения выполнялись по общепринятым в фитопатологии методикам. Схема опыта: 1. Иншур Перформ (0,4 л/т) – 00 ст. 2. Иншур Перформ (0,45 л/т) – 00 ст.; Адексар (0,7 л/га) – 37 ст. 3. Иншур Перформ (0,4 л/т)+Систива (0,5 л/т) – 00 ст.; 4. Иншур Перформ (0,4 л/т)+Систива (0,5 л/т) – 00 ст.; Осирис 1,0 л/га – 55 ст.

Оценка влияния протравителей Иншур Перформ и Иншур Перформ + Систива на формирование растений ярового ячменя была проведена в ходе фитоэкспертизы семян. В ходе опыта было установлено, что добавление Систивы было более эффективно относительно варианта с чистым препаратом Иншур Перформ, т. к. уменьшило количество невзошедших семян, увеличило длину ростков, уменьшило длину корней при увеличении ее массы и уменьшило количество больных растений в пробе.

Повышенная температура воздуха с отсутствием осадков в первую половину вегетации сдерживала развитие патогенов. Поэтому в стадию флаг листа (08.06) в варианте 2 проводилась профилактическая обработка посевов фунгицидом Адексар при отсутствии порога вредоносности возможных заболеваний листового аппарата.

Максимально эффективным в опыте в условиях данного вегетационного периода было применение Осириса в 55 ст. на фоне протравителей Иншур Перформ+Систива, что обеспечило биологическую

эффективность против темно-бурого гельминтоспориоза на уровне 88%, против сетчатой пятнистости и ринхоспориоза 100%. По нашему мнению, это связано с погодными условиями июля (повышением влажности воздуха), следовательно, с активизацией патогенов, что сделало максимально эффективной защиту флагового листа в варианте с более поздним проведением фунгицидной обработки. Кроме того, данная схема была более эффективной, т. к. Систива обеспечивает защиту листового аппарата до стадии колошения, что отменяет необходимость проведения обработки по флаговому листу.

Оценка хозяйственной эффективности показала, что применение Систивы позволило растениям ярового ячменя сформировать достоверно большее количество продуктивных стеблей. Во всех вариантах увеличилась масса одного колоса относительно контроля на 0,09-0,2 г, масса 1000 зерен – на 4,8-13,8 г. В опыте была получена достоверная величина сохраненного урожая относительно контроля на 5,2-9,2 ц/га (таблица). Схожие данные получены в вариантах с применением Иншур Перформ – Адексар и Иншур Перформ+Систива, что связано с низкой эффективностью обработки в 37 стадию развития культуры в связи с депрессивным развитием патогенов. Максимальные показатели получены в варианте с использованием протравителей Иншур Перформ+Систива и однократным применением Осириса в 55 стадию развития культуры.

Таблица – Влияние фунгицидов на структуру урожая ярового ячменя (демонстрационный опыт, УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2016 г.)

Вариант	Количество растений на 1 м ²	Масса одного колоса		Масса 1000 зерен		Биологическая урожайность	
		г	г, +/- к контролю	г	г, +/- к контролю	ц/га	ц/га, +/- к контролю
1. Иншур Перформ (0,4 л/т)	495	0,57	-	42,5	-	36,4	-
2. Иншур Перформ (0,45 л/т) – Адексар (0,7 л/га)-37 ст.	489	0,66	0,09	47,3	+4,8	41,6	+5,2
3. Иншур Перформ (0,4 л/т)+Систива (0,5 л/т)	509	0,68	0,11	47,7	+5,2	43,7	+7,3
4. Иншур Перформ (0,4 л/т)+Систива (0,5 л/т) – Осирис 1,0 л/га – 55 ст.	526	0,77	0,20	56,3	+13,8	45,6	+9,2
<i>НСР_{0,05}</i>	12	0,02		1,9		2,6	

Полученные данные позволили сделать вывод, что в условиях вегетационного периода 2016 г. на фоне депрессивного развития пятнистостей и отсутствия других инфекционных заболеваний в посевах ярового ячменя максимально эффективным по результатам оценки биологической и хозяйственной эффективности была система с использованием протравителей Иншур Перформ+Систива и защитой листьев фунгицидом Осирис в 55 стадию развития культуры.

УДК 633. 11 «324» : 632. 952

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Галка А. В., Довжик А. В. – студенты

Научный руководитель – **Зезюлина Г. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В системе мероприятий по защите озимой пшеницы от болезней важнейшую роль играет протравливание семян, обеспечивающее защиту посевов на ранних этапах развития растений от инфекции, сохраняющейся на семенах и растительных остатках, а также от инфекции, распространяющейся аэрогенно.

Целью наших исследований было определение эффективности различных протравителей семян озимой пшеницы.

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в 2015-2016 гг. на посевах озимой пшеницы сорта Богатка. Схема опыта включала 8 вариантов в 3-кратной повторности (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние протравителей семян на развитие надземной и подземной массы пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Богатка)

Вариант	Коэфф. кустистости	Длина корней, см	Высота растений, см
1. Контроль (без протравливания)	2,6	8,9	10,6
2. Ламадор про 0,5 л/т	2,7	9,8	11,7
3. Баритон 1,5 л/т	2,9	10,2	12,7
4. Сценик комби 1,5 л/т	2,6	10,6	13,1
5. Кинто Дуо 2,5 л/т	2,8	11,2	12,0
6. Максим Форте 2,0 л/т	2,6	11,5	12,8
7. Систива 0,75 л/т+Иншур перформ 0,5 л/т	3,0	11,9	13,5
8. Баритон супер 1,2 л/т	2,9	10,8	11,8
НСР 005	0,21	1,16	1,24

Установлено, что все изучаемые протравители оказывали стимулирующее действие на рост пшеницы в начальный период их развития. Наиболее развитыми оказались растения с протравливанием семян Систива+Иншур перформ, где отмечался наибольший коэффициент кустистости (3,0) и были самые высокие растения (13,5 см) с самой мощной корневой системой (11,9 см).

Препараты Сценик комби и Баритон 1,5 л/т в большей мере стимулировали рост надземной массы, чем подземной, а Кинто дуо, напротив, способствовал больше росту корней, чем листьев. Ламадор про и Баритон супер 1,2 л/т математически достоверно повышали длину корней, а кустистость и разница в высоте растений по сравнению с контролем находились в пределах ошибки опыта.

Перед уходом растений на зимовку наиболее благоприятная фитосанитарная обстановка сложилась с использованием Систива+Иншур перформ, где биологическая эффективность против мучнистой росы и септориоза составила 100% (таблица 2). Не было мучнистой росы и при использовании Ламадора про. Против септориоза высокую эффективность проявили Максим форте (80,8%) и Кинто дуо (74,4%).

Таблица 2 – Эффективность протравителей в посевах озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Богатка, 2015-2016 гг.)

Вариант	Биологическая эффективность,%				Урожай-ность ц/га	Отклонение от контроля +/- ц/га %	
	Мучнистая роса		Септориоз				
	30.10	26.04	30.10	26.04.			
1.Контроль	5,2*	5,8*	7,8*	35,8*	44,0	-	-
2.Ламадор про 0,5 л/т	100	100	61,5	41,3	51,1	7,1	16,1
3.Баритон 1,5 л/т	61,5	69,0	66,7	46,4	50,0	6,0	13,6
4.Сценик комби 1,5 л/т	69,2	65,5	69,2	48,3	51,5	7,5	17,0
5. Кинто Дуо 2,5 л/т	76,9	72,4	74,4	59,2	50,5	6,5	14,8
6. Максим Форте 2,0 л/т	65,4	75,9	80,8	50,6	50,3	6,3	14,3
7.Систива 0,75 л/т+ Иншур перформ 0,5 л/т	100	100	100	65,6	51,9	7,9	18,0
8.Баритон супер 1,2 л/т	46,2	62,0	59,0	40,2	49,7	5,7	13,0
НСР					3,9		

Примечание: * – в контроле – развитие болезни, %

В ст. 31 посевы пшеницы были поражены в большей степени септориозом, и лишь на отдельных растениях отмечалась мучнистая роса. Биологическая эффективность препаратов против септориоза составила от 65,6% в варианте с Систива+Иншур перформ до 40,2% – Баритон супер 1,2 л/т. Против мучнистой росы на фоне ее слабого развития 100% эффективность проявили Ламадор про и Систива+Иншур перформ, остальные снизили развитие болезни 62,0-75,9%.

Обработка семян исследуемыми препаратами позволила достоверно сохранить урожай зерна в пределах 5,7-7,9 ц/га. Максимальная величина сохраненного урожая (7,9 и 7,5 ц/га) получена при протравливании семян Систива+Иншур перфор и Сценик комби. Близким по значению и достаточно высоким этот показатель был и при обработке семян Ламадор про, Кинто дуо, Максим форте и Баритон 1,5 л/т.

Таким образом, в гидротермических условиях вегетационного периода 2016 г. протравливание семян озимой пшеницы всеми исследуемыми препаратами способствовало оптимизации фитосанитарного состояния посевов в осенне-весенний период и обеспечило сохранение урожая зерна на уровне 13-18%.

УДК 633.63:631.8(476.7)

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ В СПК «СНИТОВО-АГРО» ИВАНОВСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Глинник И. С. – студент

Научный руководитель – Шибанова И. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Валовые сборы сахарной свеклы в Республике Беларусь к 2016 г. должны составить порядка 3,81 млн. т при стабилизации площадей посевов на уровне 80-85 тыс. га и средней урожайности порядка 450 ц/га. В настоящее время биологический потенциал растений сахарной свеклы используется не в полной мере – средняя урожайность корнеплодов по республике не превышала даже в лучшие годы 480 ц/га при возможной 700-800 ц/га. Основным фактором, определяющим продуктивность сельскохозяйственных культур, является применение минеральных удобрений, однако использование их высоких доз сейчас проблематично, что в первую очередь связано со стоимостью.

В настоящее время в условиях интенсификации земледелия, широкого применения интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур вопрос анализа существующей и разработки научно обоснованной системы применения удобрений под сахарную свеклу в конкретных условиях хозяйства остается важным и актуальным.

Для анализа системы применения удобрений сахарной свеклы в СПК «Снитово-Агро» были использованы годовые отчёты хозяйства за

2014-2016 гг. Данные свидетельствуют, что сахарная свекла возделывается на площади 115-160 га (в структуре посевных площадей занимает 4,9%) на дерново-подзолистых песчаных, подстилаемых мореной, почвах (72,6% от площади пашни) при достаточно благоприятных агрохимических показателях ($pH_{KCl} - 5,86$, гумус – 2,3%, подвижные формы фосфора и калия – соответственно 102 и 213 мг/кг почвы, бора – 0,56 мг/кг почвы). Значение обменной кислотности указывает на необходимость проведения известкования. Среднее содержание подвижных форм фосфора в почве указывает на необходимость внесения повышенных доз фосфорных удобрений, а среднее содержание бора – на обязательное применение этого микроэлемента.

В хозяйстве сложилась достаточно устойчивая система применения удобрений под сахарную свеклу. На фоне 70 т/га подстильного навоза применяют N_{175} (25 кг/га азота с суперфосфатом аммонизированным, 110 кг/га весной под предпосевную обработку почвы в форме карбамида и 40 кг/га в подкормку в фазу 1-2 настоящих листьев в форме карбамида) P_{95} (весной до посева в форме суперфосфата аммонизированного) K_{200} (весной до посева в форме хлористого калия). Из микроэлементов применяют препарат Свекла 1+2 кг борной кислоты перед смыканием листьев в междурядьях и через месяц обработку повторяют тем же составом. Это в целом соответствует рекомендуемым мероприятиям и обеспечивает получение урожайности 601,0-622,5 ц/га корнеплодов.

Для оценки доз вносимых минеральных удобрений были проведены их расчеты научно обоснованным методом, которые показали, что удобрения под сахарную свеклу вносятся без учета биологических особенностей культуры и уровня почвенного плодородия (при содержании в почвах подвижного фосфора 102 мг/кг и подвижного калия 213 мг/кг следует вносить более высокие дозы фосфорных и более низкие дозы калийных удобрений).

Оптимизация доз минеральных удобрений, высокий фактический уровень применения органических удобрений в хозяйстве (70 т/га), получение урожайности корнеплодов 622,5 ц/га в 2016 г. может быть основанием планирования урожайности сахарной свёклы на уровне 650 ц/га.

Для достижения данной урожайности на фоне 70 т/га органических удобрений необходимо применять $N_{150}P_{135}K_{85}+B_{600}Mn_{100}$. Азотные удобрения следует вносить дробно: 85 кг/га до посева весной под культивацию в форме КАС (35 кг/га азота будет вноситься с суперфосфатом аммонизированным) и 30 кг/га в подкормку в фазу 1-2 листьев в форме карбамида. Фосфорные удобрения более эффективно применять в два

приема: до посева 110 кг/га и при посеве 25 кг/га. Калийные удобрения в связи с легким гранулометрическим составом почв следует применять в один прием до посева весной под культивацию. В качестве борных и марганцевых удобрений лучше применять удобрения, содержащие элементы в органоминеральной форме: Адоб, Эколист и др.

Совершенствование существующей системы применения удобрений сахарной свеклы позволит снизить себестоимость 1 ц продукции с 31,53 до 26,77 тыс. руб., повысить чистый доход с 11242 до 15097 тыс. руб./га и уровень рентабельности с 58,6 до 86,8%.

УДК 633. 11 «324» : 632.952

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ДВУКРАТНЫХ СХЕМАХ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Довжик А. В., Мачис О. Ч., Чернецкая А. И. – студенты

Научный руководитель – **Зезюлина Г. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Значительной проблемой в технологии выращивания озимой пшеницы становится резистентность фитопатогенов к фунгицидам, приводящая к резкому снижению эффективности действия препаратов. Для снижения риска возникновения резистентности необходимо разрабатывать схемы применения фунгицидов в течение одного вегетационного периода с различными действующими веществами и механизмом действия против грибных болезней растений.

Целью наших исследований было изучение эффективности различных комбинаций и сроков применения фунгицидов в двукратных схемах защиты посевов озимой пшеницы.

Полевые опыты закладывали в 2015 г. на опытном поле УО «ГТАУ» в 4-кратной повторности на сорте Богатка. Согласно схеме опыта первая обработка фунгицидами проводилась в ст. 31 (вар. 5, 6, 7, 8) и в ст. 37 (вар. 1, 2, 3, 4), вторая – в ст. 59 во всех вариантах. Размер учетной делянки 25 м². Развитие болезней, биологическую и хозяйственную эффективность определяли по общепринятым методикам.

В период вегетации доминантным заболеванием листьев озимой пшеницы был септориоз, признаки которого появились в нижнем ярусе растений лишь в третьей декаде мая (ст. 37) после прошедших с 14-15 мая обильных дождей. В ст. 59 признаки септориоза в контроле обнаруживались только на листьях второго яруса с развитием болезни

12,6%. В вариантах же с использованием фунгицидов два верхних листа были свободны от поражения септориозом.

В ст. 73 в контроле уже был поражен флаг-лист с развитием болезни 6,9%, а на втором листе этот показатель достиг 19,4%, т. е. в среднем – 13,2% (таблица). На защищенных делянках в вар. 5, 6, 7 и 8, где первая обработка проводилась в ст. 37, верхние листья приобрели хлоротичность, признаки же септориоза не наблюдались. На делянках с проведением первого опрыскивания посевов в ст. 31 септориоз отсутствовал при использовании комбинации препаратов Солигор 0,8 л/га и Прозаро 1,0 л/га (вар. 7); Солигор 0,7 л/га и Фалькон 0,6 л/га (вар. 8). В случае последовательного применения Рекс дуо 0,6 л/га+Флексити 0,3 л/га и Осирис 2,0 л/га биологическая эффективность составила 52,3%, а в схеме Тилт Турбо 1,0 л/га и Менара 0,5 л/га – только 25,8%.

На колосе не наблюдались признаки септориоза при использовании в ст. 59 фунгицидов Прозаро 0,8 л/га и 1,0 л/га, Ориус 1,5 л/га и Фалькон 0,6 л/га (вар. 1, 7, 3, 8). Биологическая эффективность препаратов в вариантах 5, 4, 6 и 2 составила 52,0; 64,0; 72,0 и 80%, соответственно.

Таблица – Эффективность двукратных схем применения фунгицидов против септориоза в посевах озимой пшеницы (сорт Скаген, 2016 г.)

Вариант	Биологическая эффективность, %			Урожайность ц/га	Отклонение +/- к контр.	
	листья		колос			
	ст. 59	ст.73	ст.83		ц/га	%
1.Солигор 0,8 л/га ст. 37 Прозаро 0,8 л/га –ст. 59	100	100	100	62,3	6,3	11,3
2.Замир топ 1,0 л/га ст. 37 Ориус 1,0 л/га ст. -59	100	100	80,0	61,0	5,0	8,9
3.Рекс дуо 0,6 л/га – ст. 37 Ориус 1,5 л/га- ст. 59	100	100	100	61,7	5,7	10,2
4.Колосаль Про 0,4 л/га –ст. 37 Колосаль 1,0 га ст. 59	100	100	64,0	60,2	4,2	7,5
5.Тилт Турбо1,0 л/га – ст. 31 Менара 0,5 л/га – ст. 59	100	25,8	52,0	59,7	3,7	6,6
6.Рекс дуо 0,6 л/га +Флексити 0,3 л/га–ст. 31 Осирис 2,0 л/га – ст. 59	100	52,3	72,0	63,0	7,0	12,5
7. Солигор 0,8 л/га- ст. 31 Прозаро 1,0 л/га	100	100	100	65,6	9,6	17,1
8. Солигор 0,7 л/га – ст. 31 Фалькон 0,6 л/га – ст. 59	100	100	100	64,3	8,3	14,8
Контроль	12,6*	13,2*	2,5*	56,0		
НСР 05				3,6		

Примечание: * – в контроле – развитие болезни, %

Двукратное применение фунгицидов во всех вариантах опыта позволило сохранить 3,7-9,6 ц/га урожая зерна. Наибольшая хозяйственная эффективность отмечена в вариантах с проведением первой обработки в ст. 31 по схемам: Солигор 0,8 л/га, Прозаро 1,0 л/га – 17,1%, Солигор 0,7 л/га, Фалькон 0,6 л/га – 14,8%.

Таким образом, в условиях вегетационного периода 2016 г. все изучаемые схемы применения фунгицидов проявили достаточно высокий уровень биологической и хозяйственной эффективности против септориоза листьев и колоса. При этом выявлена тенденция снижения данных показателей в вариантах с проведением первой фунгицидной обработки в ст. 37, что можно объяснить проявлением фитотоксичности препаратов в условиях повышенной температуры воздуха в период их применения.

УДК 633.112.9»324»:632.952(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ «ФРАНДЕСА» НА ОЗИМОМ ТРИТИКАЛЕ

Ёжикова И. М., Куликовская А. Т. – студент

Научный руководитель – **Сидунова Е. В.**

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

Тритикале – ценная и перспективная зернофуражная и продовольственная культура. По содержанию кормовых единиц зерно тритикале превосходит основные зернофуражные культуры (ячмень, овес). По данным Государственного сортоиспытания урожайность данной культуры в республике за последние годы составила 48,4 ц/га, что на 6,1 ц/га выше пшеницы и на 5,7 ц/га – озимой ржи. Установлено, что за счет научно обоснованного применения фунгицидов можно сохранить до 18 ц/га зерна. Эффективное применение фунгицидов обеспечивается оптимизацией выбора препаратов, сроков и кратности их внесения. Поэтому целью нашей работы стало изучение влияния схем применения фунгицидов фирмы «Франдеса» в защите озимого тритикале от болезней с целью получения высокого стабильного урожая культуры.

Для разрешения поставленных задач исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ». Предшественником для озимого тритикале сорта Жытень являлся озимый рапс. С целью уничтожения сорной растительности на делянках с изучаемыми препаратами для подавле-

ния сорной растительности использовали Марафон 4 л/га. На всех вариантах против вредителей проводили инсектицидную обработку Би-58 новый (1 л/га)

Фунгицидные обработки проводились согласно схеме:

1. Страж 0,4 л/га – 39 ст.
2. Абсолют 0,6 л/г – 39 ст
Азимут 1,0 л/га – 61 ст.
3. Зарница 0,75 л/га – 37 ст.
Догода 1,0 л/г

Норма расхода рабочей жидкости: 300 л/г.

К моменту проведения обработки в стадию флаг-листа в посевах отмечались признаками мучнистой росы. Как показали учеты, септориоз проявился на листьях озимого тритикале только к 58 стадии.

Заболевание нарастало в варианте, где не проводили защиту посевов озимого тритикале в 61 стадию развития. В результате к 73 стадии на растениях культуры в данном варианте отмечалось нарастание заболеваний на листьях, септориоза особенно. Однако развитие болезни носило депрессивный характер в вариантах с двукратным применением фунгицидов и умеренный – на делянках с однократным применением фунгицидов.

Высокий уровень защиты озимого тритикале от листовой, стеблевой и колосовой инфекции сказался на продуктивности культуры (табл.).

Таблица – Структура продуктивности озимого тритикале (с. Житень, опытное поле УО «ГГАУ», 2016 г.)

Вариант	Кол-во продуктивных стеблей, шт	Кол-во зерен в колосе, шт	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Контроль	406	28,5	1,07	37,5	43,3
Страж 0,4 л/га (39 ст.)	408	28,4	1,09	38,4	44,3
Абсолют 0,6 л/га (39 ст.), Азимут 1,0 (61 ст.)	410	31,6	1,32	41,7	54,1
Зарница 0,75 л/га (39 ст.), Догода 1,0 (61 ст.)	412	33,4	1,51	45,2	62,2

Как свидетельствуют данные таблицы, максимальное значение урожайности отмечалось в случае двукратного применения фунгицидов, а из схем с двукратной обработкой максимальная урожайность отмечалась в варианте с применением препаратов Зарница 0,75 л/га (39 ст.) и Догода 1,0 л/га (61 ст.).

Таким образом, протравливание семян озимого тритикале необходимо проводить препаратом Таймень (2,5 л/т), в стадию флаг-листа опрыскивание препаратом Зарница (0,75 л/га) или Абсолют (0,6 л/га), в

фазу цветения против колосовых болезней и для дополнительной защиты флаг-листа следует обрабатывать посевы фунгицидом Азимут 1,0 л/га или Догода 1,0 л/га.

УДК 634.948:632.782л

ЗАЩИТА ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ОТ ЗЕЛЕННОЙ ДУБОВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ

Кречин Д. П. – студент

Научный руководитель – **Жичкина Л. Н.**

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

г. Кинель, РФ

Лесное хозяйство, как самостоятельная отрасль народного хозяйства, предусматривает организацию использования древесных и недревесных ресурсов со всеми полезными свойствами, их восстановление и предоставление услуг леса в интересах удовлетворения потребностей общества [1, 2]. Лесное хозяйство, как отрасль материального производства, обладает рядом особенностей, отличающих ее от других отраслей [3]: длительный срок лесовыращивания; разнообразный и разнохарактерный состав комплексной продукции лесничеств (многоцелевое назначение леса); короткий рабочий период; потребность в значительной площади земли; обусловленность лесохозяйственного производства географической средой; способность леса к самовосстановлению.

Длительный период лесовыращивания – главная особенность лесного хозяйства – обуславливает требование непрерывного, неистощительного и рационального пользования лесом, которое выступает основополагающим принципом организации лесного хозяйства [4]. Вспышки массового размножения вредителей и болезней при благоприятных для их развития условиях могут причинить значительный ущерб, поэтому в лесном хозяйстве большое внимание уделяется защите лесов от вредных насекомых и болезней [5]. Государственная лесная охрана и специализированная служба защиты организуют работу по защите лесов от вредителей и болезней, проводят систематический лесопатологический надзор.

Цель исследований – изучить факторы популяционной динамики численности зеленой дубовой листовертки для обоснования защиты лесных насаждений. Зеленая дубовая листовертка (*Tortrix viridana* L.) – один из опасных листогрызущих вредителей дубрав.

В 2011 г. в ходе проведения лесопатологического мониторинга в насаждениях вредитель был обнаружен на площади 188,8 га. По результатам осеннего учета 2012 г., площадь очага увеличилась до 497,7 га. В 2013 г. проводились мероприятия по локализации и ликвидации зеленой дубовой листовертки биопрепаратом Лепидоцид, СК на площади 385,2 га. В результате проведенных мер удалось предотвратить массовое повреждение насаждений, значительно снизить численность вредителя, но очаг не был ликвидирован.

Учет вредителя, проведенный в 2015 г., показал, что минимальная численность яиц составила 5184 экз., максимальная – 8232 экз. В среднем на одно дерево приходилось 6843 здоровых яиц. Встречаемость вредителя составила 100%, прогнозируемое объедание 63%. Подсчет заселенности насаждений зеленой дубовой листоверткой проводился методом модельных ветвей в кроне дерева с подсчетом яйцекладок. При учете зимующих яйцекладок срезали по одной модельной ветви из верхней, средней и нижней части кроны с трех модельных деревьев с участка. Среднее число кладок яиц на одной ветке умножали на общее и количество веток на дереве.

Сравнительный анализ изменения очага во временной и пространственной структуре Кинельского лесничества показал, что распространение очага зеленой дубовой листовертки происходит неравномерно, наиболее подвержено опасности повреждения Красносамарское участковое лесничество, где сложились наиболее благоприятные условия для возникновения и распространения очага вредителя.

Потенциальный ущерб от повреждения насаждений зеленой дубовой листоверткой в случае непроведения мер может составить 59766,473 тыс. руб. Затраты на приобретение препарата – 1283,469 тыс. руб., на проведение работ по локализации и ликвидации очага – 372,020 тыс. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жичкин, К. А. Экономическая эффективность лесотехнических мероприятий в условиях Самарской области / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАНХи, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М. М. Джамбулатов. – Махачкала: Дагестанский ГАУ им. М. М. Джамбулатова, 2016. – С. 262-268.
2. Жичкин, К. А. Эффективность лесотехнических мероприятий / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения : сборник научных трудов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 606-609.
3. Жичкин, К. А. Лесное хозяйство Самарской области: эффективность и перспективы / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XIX Международной научно-практической конференции. – Гродно: Гродненский ГАУ, 2016. – С. 67-69.
4. Жичкин, К. А. Факторы эффективности лесотехнических мероприятий в условиях Самарской области / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Аграрная наука – сельскому хозяй-

ству: сборник статей: в 3 кн. / XI Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – Кн. 1. – С. 209-211.

5. Жичкин, К. А. Бюджетная эффективность лесотехнических мероприятий в условиях Самарской области / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Наука. Научно-производственный журнал. – 2016. – №S (4-3). – С.143-147.

УДК 631.95(476)

ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В БЕЛАРУСИ

Курбат Д. С. – студентка

Научный руководитель – **Лосевич Е. Б.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Традиционное ведение сельского хозяйства для получения продукции растениеводства требует применения значительных объемов минеральных удобрений, пестицидов, регуляторов роста, энергонасыщенной техники. Средства интенсификации способствуют росту продуктивности сельскохозяйственных угодий, обеспечивают сохранность урожая, поддерживают плодородие почвы. Однако возникают и негативные последствия: появление устойчивых к пестицидам популяций возбудителей болезней, вредителей и сорняков; нарушение экологического равновесия в агроэкосистемах; снижение естественных механизмов регуляции в природе; загрязнение окружающей среды и ухудшение качества производимой продукции [1].

Грунтовые и поверхностные воды вымывают 30-40% внесенного с минеральными удобрениями азота, 15-20% фосфора, 20-30% калия. Потери химических средств защиты растений могут быть еще больше – до 70% [2].

В настоящее время во всем мире растет число сторонников органического (альтернативного, биологического, биоорганического) земледелия. Объемы производства органической продукции увеличиваются на 10-15% в год, в то время как традиционной – лишь на 2-3%.

По определению ФАО, органическое земледелие – это комплексная система управления производством, которая стимулирует и усиливает благополучие аграрной экосистемы, включая биологическое разнообразие, биологические циклы и биологическую активность почвы, что достигается использованием всех возможных агрономических, биологических и механических методов в противоположность применению синтетических материалов для выполнения специфических

функций внутри экосистемы. Органическое сельское хозяйство является системой производства, которая:

- исключает использование синтетически произведенных удобрений, пестицидов, регуляторов роста и синтетических кормовых добавок для скота (гормонов роста, антибиотиков);
- использует севообороты, растительные остатки, навоз, бобовые культуры, зеленые удобрения, органические отходы вне фермы, механические обработки почвы, природные руды и методы биологической защиты растений для поддержания плодородия почв;
- запрещает использование методов генной инженерии, радиации, использование сточных вод для удобрений и др.

В Республике Беларусь имеются все предпосылки для постепенного перехода от интенсивного к органическому земледелию. Так, на душу населения в республике в настоящее время производится 657 кг зерна, 581 кг молока, 71 кг мяса и 837 кг картофеля, т. е. наравне или даже больше, чем в европейских странах. Продовольственная безопасность в стране обеспечена, при этом имеются определенные трудности со сбытом сельскохозяйственной продукции. Можно сказать, что в стране имеются все условия для внедрения экологических технологий, которые первоначально можно осуществить на небольших площадях (2-3% от пахотных земель).

Сегодня в Беларуси реализуется проект «Содействие переходу Республики Беларусь к «зеленой экономике» в рамках Программы развития ООН при финансовой поддержке Европейского союза.

В Беларуси уже работает 11 органических производителей, под экопроизводством находится около 700 га возделываемых площадей, 11495 га земель сертифицировано для выращивания дикоросов, имеется 6 крупных экспортеров березового сока, лесных ягод и лекарственных трав.

В регионах реализуется 16 пилотных экологических инициатив органического земледелия, в которых участвуют фермерские хозяйства, научно-практические центры, учебные заведения, экологические объединения и т. д.

Развитие органического сельского хозяйства важно для Беларуси с точки зрения усиления экспортного потенциала сельскохозяйственной продукции, для сохранения и повышения плодородия почв, повышения устойчивости экосистем и обеспечения населения качественными продуктами питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Довбан, К. И. Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в Республике Беларусь (методические рекомендации) / К. И. Довбан. – 2-е изд., испр. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 89 с.

УДК 633.853.494«324»:631.82(476.6)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В СПК «ОБУХОВО» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кучун С. А. – студентка

Научный руководитель – **Чикалова Ж. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из важнейших экономических проблем является повышение эффективности сельскохозяйственного производства – получение максимального количества продукции при наименьших затратах. При внедрении любых мероприятий и приёмов необходимо проведение экономической оценки их использования.

Резервом повышения эффективности возделывания озимого рапса на современном этапе является оптимизация питания путем определения наиболее рациональных доз, приемов, сроков и форм макроудобрений, применение микроудобрений, а также совершенствование существующей системы защиты культуры.

Для анализа технологии возделывания озимого рапса в СПК «Обухово» были использованы годовые отчёты хозяйства за 2014-2016 гг. Данные свидетельствуют, что озимый рапс возделывается на 500-535 га на пригодных дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных, подстилаемых мореной, почвах (22,3 и 63,5% от площади пашни) при благоприятных агрохимических показателях (pH_{KCl} – 6,49-6,53, гумус – 1,63-1,77%, подвижные формы фосфора и калия – соответственно 255-263 и 221-231 мг/кг почвы, бора – 0,6-0,7 мг/кг почвы).

В хозяйстве под исследуемую культуру сложилась достаточно устойчивая система защиты и система применения удобрений, которые обеспечивают формирование урожайности маслосемян от 36,6 до 43,2 ц/га.

Система защиты заключается в протравливании семян (Круйзер Рапс 15 л/т), химической прополке посевов (спустя 3 недели после посева Бутизан Стар 2,0 л/га), применении регулятора роста (осенью в фазу 3-4 настоящих листьев Карамба 0,8 л/га и весной после переэлимовки Карамба 0,8 л/га), четырехкратной обработке инсектицидами

(Би-58 1 л/га, Борей 0,12 л/га, Нурел Д 1 л/га, Биская 0,3 л/га) и одной обработке фунгицидом (Пиктор 0,5 л/га).

Минеральные удобрения вносятся следующим образом: N_{170} (20 кг/га азота с осени с суперфосфатом аммонизированным, 110 кг/га весной при наступлении физической спелости почвы в форме карбамида и 40 кг/га в подкормку в фазу начало бутонизации в форме карбамида), P_{80} (с осени под вспашку в форме суперфосфата аммонизированного), K_{150} (с осени под вспашку в форме хлористого калия). Из микроудобрений применяется бор трехкратно в дозе 1,0 л/га (150 г д.в./га) в форме Эколист Моно Бор: осенью в фазу 3-5 листьев, весной в фазу начало стеблевания и в фазу начало бутонизации.

При существующей технологии возделывания озимого рапса себестоимость 1 ц продукции составляет 285,47 тыс. руб., чистый доход – 3781,24 тыс. руб./га и уровень рентабельности – 33,1%.

Повышение экономической эффективности возделывания озимого рапса и урожайности маслосемян до 45 ц/га возможно при оптимизации минерального питания. Согласно проведенным расчетам, минеральные удобрения следует вносить в дозах $N_{220}P_{105}K_{140}B_{750}$.

Азотные удобрения следует применять весной в 2 подкормки: во время возобновления весенней вегетации 120 кг/га – 30 кг/га в форме сульфата аммония и 90 кг/га в форме КАС (25 кг/га будет внесено с суперфосфатом аммонизированным) и в фазу стеблевания 75 кг/га в форме карбамида. Фосфорные удобрения в форме суперфосфата аммонизированного и калийные в форме хлористого калия необходимо вносить в один прием до посева под основную обработку почвы.

Некорневые подкормки бором проводить трехкратно: первую подкормку осенью в фазу 3-5 листьев в дозе 1,0 л/га (150 г д.в./га) – Эколист Моно Бор, вторую – весной в фазу начало стеблевания в дозе 1,0 л/га (150 г д.в./га) – Эколист Моно Бор и третью в фазу начало бутонизации в дозе 3,0 л/га (450 г д.в./га) – Эколист Моно Бор.

Совершенствование системы применения удобрений озимого рапса позволит снизить себестоимость 1 ц продукции до 274,43 тыс. руб., повысить чистый доход до 4750,55 тыс. руб./га и увеличить уровень рентабельности до 38,5%.

УДК 631.8:633.853.494 «324» (476.6)

**АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ
ОЗИМОГО РАПСА В СПК «ОБУХОВО»
ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кучун С. А. – студентка

Научный руководитель – **Шибанова И. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время рапс выращивается во всем мире и занимает второе место среди основных масличных культур по производству маслосемян – 31,6 млн. т (130,8 млн. т – соя).

Ежегодная потребность Республики Беларусь в пищевом растительном масле составляет 130-150 тыс. т. Для самообеспечения растительным маслом в республике необходимо даже при нынешней урожайности (17 ц/га) ежегодно высевать 215 тыс. га рапса.

На формирование качественных маслосемян озимого рапса влияет ряд факторов. К ним относятся такие, как соблюдение севооборота, соблюдение требований агротехники и мн. др. Но особое место уделяется системе применения удобрений и погодным условиям.

В связи с этим, совершенствование системы применения удобрений под озимый рапс в условиях отдельного хозяйства, заключающееся в определении оптимальных доз, приемов, сроков и форм макро- и микроудобрений, имеет не только теоретическое, но и практическое значение, отличается новизной и актуальностью.

Для анализа системы применения удобрений озимого рапса в СПК «Обухово» были использованы годовые отчёты хозяйства за 2014-2016 гг. Данные свидетельствуют, что озимый рапс возделывается на 500-535 га на пригодных дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных, подстилаемых мореной, почвах (22,3 и 63,5% от площади пашни) при благоприятных агрохимических показателях (pH_{KCl} – 6,49-6,53, гумус – 1,63-1,77%, подвижные формы фосфора и калия – соответственно 255-263 и 221-231 мг/кг почвы, бора – 0,6-0,7 мг/кг почвы).

Рассчитанный уровень использования плодородия почвы и удобрений (113%) показывает, что в хозяйстве достаточно рационально учитывается почвенное плодородие и применяются минеральные удобрения.

Для оценки доз вносимых минеральных удобрений были проведены их расчеты научно обоснованным методом.

Сопоставление фактических и рассчитанных доз минеральных удобрений под озимый рапс указывает, что в хозяйстве под эту культуру удобрения применяются несбалансированно. В среднем для получения фактической урожайности 40,5 ц/га необходимо несколько повысить дозы азотных (со 170 до 200-220 кг/га) и фосфорных удобрений (с 80 до 85-100 кг/га) и снизить дозы калийных удобрений (со 150 до 115-135 кг/га).

Анализ существующей системы удобрения озимого рапса также показал, что макро- и микроудобрения применяются в рекомендуемые приемы и сроки, достаточно правильно подобраны их формы.

Высокий фактический уровень почвенного плодородия, достигнутый уровень урожайности 43,2 ц/га, а также имеющийся положительный опыт возделывания культуры, сбалансированность минерального питания могут быть основанием для планирования получения урожайности маслосемян озимого рапса 45 ц/га.

Для совершенствования системы применения удобрений озимого рапса и получения урожайности маслосемян на уровне 45 ц/га СПК «Обухово» необходимо на дерново-подзолистой суглинистой почве вносить $N_{220}P_{105}K_{140}B_{750}$.

Азотные удобрения следует применять весной в 2 подкормки: во время возобновления весенней вегетации 120 кг/га – 30 кг/га в форме сульфата аммония и 90 кг/га в форме КАС (25 кг/га будет внесено с суперфосфатом аммонизированным) и в фазу стеблевания 75 кг/га в форме карбамида. Фосфорные удобрения в форме суперфосфата аммонизированного и калийные в форме хлористого калия необходимо вносить в один прием до посева под основную обработку почвы.

Некорневые подкормки бором проводить трехкратно: первую подкормку осенью в фазу 3-5 листьев в дозе 1,0 л/га (150 г д.в./га) – Эколист Моно Бор, вторую – весной в фазу начало стеблевания в дозе 1,0 л/га (150 г д.в./га) – Эколист Моно Бор и третью в фазу начало бутонизации в дозе 3,0 л/га (450 г д.в./га) – Эколист Моно Бор.

Совершенствование существующей системы применения удобрений озимого рапса позволит снизить себестоимость 1 ц продукции с 285,47 до 274,43 тыс. руб., повысить чистый доход с 3781,24 до 4750,55 тыс. руб. и уровень рентабельности с 33,1 до 38,5%.

ИЗУЧЕНИЕ КРАТНОСТИ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Лебедевский И. О., Касьян Д. С. – студенты

Научный руководитель – **Калясень М. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Возделывание ярового ячменя в современном земледелии не возможно без применения средств защиты растений. Фунгицидная защита состоит из протравливания семян и применения фунгицидов по порогу вредоносности в стадию флаг листа и колошение. В «Государственном реестре...» зарегистрировано большое количество препаратов для этих целей. Однако уточнение их эффективности в условиях конкретного агроценоза с учетом погодных условий и развития патогенов делает их применение наиболее рентабельным, что говорит об актуальности проведенных исследований.

В демонстрационном опыте, заложенном в 2016 г., испытывались фунгициды в посевах ярового ячменя в однократном и двукратном применении. Схема опыта: 1. Ламадо Про – 0,5 л/т – 00 ст.; Зантара – 1,0 л/га – 37 ст. 2. Ламадор Про – 0,5 л/т – 00 ст.; Салигор – 0,8 л/га – 37 ст.; Прозаро – 1,0 л/га – 59-61 ст.

Погодные условия первой декады июня (повышенная температура воздуха и отсутствие осадков) до фазы флаг-лист (ст. 37) сдерживали распространение инфекции грибных заболеваний. В этот период в ст. 37 (08.06) в вариантах проводилась профилактическая обработка посевов фунгицидами Зантара и Салигор при отсутствии порога вредоносности возможных заболеваний листового аппарата.

Учет, проведенный в ст. 59, позволил оценить фитосанитарную ситуацию только на флаговом и подфлаговом листе ячменя, т.к. жаркая и сухая погода и выращивание культуры на не связной почве способствовали отмиранию практически всех листьев нижних ярусов. В этот период нами отмечено депрессивное развитие темно-бурой пятнистости (0,3-0,6%) и ринхоспориоза (0,6-0,8%). Признаки болезней обнаруживались в основном на подфлаговом листе.

Учет в 55 стадию проводился на 1 и 2 листе, т. к. происходило естественное отмирание листьев нижних ярусов. Учет в 70 стадию проводился на флаговом листе, т. к. в контроле произошло отмирание листьев 2 и 3 яруса, в остальных вариантах – произошло отмирание 50% листьев второго яруса.

Развитие культуры в 70 стадию в сложившихся погодных условиях 2016 г. было следующим: в вариантах опыта произошло отмирание 50% подфлаговых листьев. Поэтому оценка фитосанитарной ситуации была возможна только на листьях верхнего яруса. Основным заболеванием в опыте была темно-бурая пятнистость (развитие болезни – 5,2-12,3%). Менее вредоносным заболеванием был ринхоспориоз (2,5-6,0%). Наиболее эффективной в условиях данного вегетационного периода оказалась двукратная обработка фунгицидами, т. к. выпавшие в июле осадки при оптимальной температуре воздуха способствовали активизации возбудителей болезней, развитию которых помешала защита листьев в варианте, где применялся фунгицид в 59 стадию.

Учет растений культуры перед уборкой показал, что во всех вариантах опыта было отмечено депрессивное развитие болезней корневой системы (5-6%) и умеренное развитие гельминтоспориоза колоса (25-34%), что, по нашему мнению, связано с наличием достаточной влажности в предуборочный период и угнетенным состоянием самой культуры в условиях низкой влажности во время прохождения основных этапов ее развития.

По нашим данным, более высокие показатели структуры урожая получены в варианте с двукратным применением фунгицидов, т. к. именно вторая обработка повлияла на фитосанитарную ситуацию в посевах и позволила дольше вегетировать флаговому листу ярового ячменя. Во втором варианте опыта масса колоса увеличилась на 0,15 г, масса 1000 зерен – на 4,15 и биологическая урожайность – на 3,5 ц/га.

Полученные данные позволили сделать вывод, что в условиях вегетационного периода 2016 г. на фоне депрессивного развития пятнистостей и отсутствия других инфекционных заболеваний в посевах ярового ячменя была эффективной защита семян протравителем Ламадор Про. Максимально эффективным по результатам оценки биологической и хозяйственной эффективности было двукратное применение фунгицидов Салигор (37 ст.) и Прозаро (59 ст.).

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОДНО- И ТРЕХКРАТНЫХ СХЕМ
ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ООО «ФРАНДЕСА»
В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Мачис О. Ч., Богдей И. В. – студенты

Научный руководитель – **Зезюлина Г. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В интенсивных системах возделывания озимой пшеницы перво-степенное значение приобретает защита посевов от болезней, распространяющихся в период вегетации аэрогенным путем. Для ограничения их распространения и снижения вредоносности рекомендуются различные системы применения фунгицидов, ассортимент которых ежегодно пополняется.

Целью наших исследований было определение эффективности применения фунгицидов фирмы «Франдеса» в одно- и трехкратных схемах защиты озимой пшеницы от болезней листьев и колоса.

Полевые опыты закладывали в 2015 г. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности на сорте Богатка. Размер учетной делянки 25 м². Развитие болезней, биологическую и хозяйственную эффективность схем применения фунгицидов определяли по общепринятым методикам.

Согласно схеме опыта в ст. 32 при отсутствии признаков болезней была проведена профилактическая обработка растений пшеницы в вар. 3 фунгицидом Карбеназол 1,0 л/га. Первые пятна септориоза появились на листьях нижнего яруса в ст. 37. В этот период в вар. 2 проводилась первая обработка препаратом Алиот 0,4 л/га и вторая в 3-м варианте фунгицидом Зарница 0,75 л/га. Через 3 недели на защищенных делянках развитие болезни снизилось по сравнению с контролем на 58,7 и 71,4% (таблица). Наибольшая биологическая эффективность отмечена в случае двукратного применения фунгицидов (вар. 3).

В ст. 59 в вар. 3 проводилось третье опрыскивание растений фунгицидом Догода 1,0 л/га. Следует отметить, что в последующем до конца июня установилась жаркая сухая погода, которая сдерживала распространение возбудителя септориоза и поражение верхних листьев растений пшеницы. Анализ фитосанитарной ситуации, проведенный в ст. 73, показал, что обе изучаемые схемы применения фунгицидов полностью защищали флаг-лист от поражения возбудителем септориоза. Судя по поражению двух верхних листьев, биологическая эффектив-

ность трехкратной защиты составила 88,3%. Достаточно высоким (63%) этот показатель был и при однократном применении фунгицида Алиот (вар. 2). На колосьях же в этом варианте в ст. 83 развитие септориоза почти не отличалось от контроля, а биологическая эффективность составила всего 20%. В случае применения препарата Догода в ст. 59 поражение колоса септориозом снизилось на 63%.

На завершающих стадиях развития растений при осмотре колосьев выявлено, что большинство из них были поражены оливковой плесенью с развитием болезни 86% в контроле и 71-42% – на защищенных делянках. Применение фунгицида Дагода в ст. 59 снизило развитие оливковой плесени на колосе на 51,2%, а в случае однократной обработки посевов в ст. 37 Алиотом – всего на 17,4%.

Применение фунгицидов на фоне депрессивного развития болезней листьев и колоса позволило сохранить 5,7 и 14,1 ц/га урожая зерна озимой пшеницы. Максимальным этот показатель отмечен в варианте с трехкратной фунгицидной защитой. Однако и однократное опрыскивание посевов в ст. 37 также обеспечило сохранение математически достоверного количества урожая зерна озимой пшеницы (5,7%).

Таблица – Эффективность одно- и трехкратных схем защиты посевов озимой пшеницы (опытное поле УО «ГТАУ», сорт Богатка, 2016 г.)

Вариант	Септориоз							Оливковая плесень	Урожайность, ц/га	± к контролю	
	на листьях				на колосьях						
	ст. 59		ст. 73		ст. 83						
	Р	Б.э.	Р	Б.э.	Р	Б.э.	Р				Б.э.
1.Контроль (без обработки)	12,6		16,2	-	6,5		86,0		44,0		
2.Таймень 2,5 л/т – ст. 00 Алиот 0,4 л/га – ст. 37	5,2	58,7	6,0	63,0	5,2	20,0	71,0	17,4	49,7	5,7	
3.Таймень+ Кайот 2,5+0,5 л/т-ст. 00 Карбеназол 1 л/га -ст. 32 Зарница 0,75 л/га – ст. 37 Догода 1,0 л/га – ст. 59	3,6	71,4	1,9	88,3	2,4	63,0	42,0	51,2	58,1	14,1	
НСР 005									4,5		

Примечание: Р – развитие болезни; %; Б.э. – биологическая эффективность, %

Таким образом, в гидротермических условиях вегетационного периода 2016 г. наибольшую биологическую и хозяйственную эффективность показала трехкратная схема защиты посевов пшеницы. Однократная обработка препаратом Алиот в ст. 37 достаточно эффективно

защищала верхние листья от поражения септориозом, но не обеспечила надежной защиты колоса от этого заболевания и от оливковой плесени. При этом однократное применение в ст. 37 препарата Алиот 0,4 л/га позволило сохранить 5,7 ц/га урожая зерна озимой пшеницы.

УДК 635.21:634.811.98:632.952

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ НРК-МИКРОГЕЛЬ НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Михалович Л. С., Козел А. И. – студенты

Научный руководитель – **Михальчик В. Т.**

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

Почвенно-климатические условия Беларуси позволяют получать высокие урожаи картофеля. Однако по ряду объективных и субъективных причин объемы производства и урожайность клубней снизились. Одним из основных путей повышения продуктивности является применение оптимальных норм макро- и микроудобрений, препаратов стимулирующего действия, средств защиты растений. Для этого ученые ГГАУ разработали жидкое комплексное удобрение НРК-микродгель, сочетающий в себе все вышеперечисленные компоненты. Поэтому целью наших исследований было изучение эффективности применения этого препарата на картофеле.

Опыты проводили в 2015-2016 гг. на полях фермерского хозяйства «Горизонт» Мостовского района на картофеле сорта Бриз. НРК-микродгель применяли в виде некорневой подкормки по листьям во время вегетации. Начиная с фазы смыкания ботвы в рядке, затем через каждые 12 дней опытные делянки опрыскивали 3-кратно фунгицидом (Ридомил Голд МЦ, Акробат МЦ и Трайдекс) и НРК-микродгелем согласно схеме опыта. Расход рабочей жидкости 300 л/га, размер делянки 42 м². Проводились все необходимые мероприятия по уходу за растениями. Болезни учитывали по общепринятым методикам. Урожайность определяли методом ручной копки и последующего взвешивания.

В результате проведенных наблюдений и исследований установлено, что некорневая подкормка ботвы картофеля жидким комплексным удобрением НРК-микродгелем совместно с фунгицидными обработками оказала положительное влияние на рост и развитие растений картофеля. Высота стеблей увеличилась на 1,5-4 см, суммарная пло-

щадь листьев на 24-51 см². Лучший результат получен в варианте, где применяли NPK-микрогель 3-кратно по 10 л/га.

Из теоретических основ иммунитета известно, что улучшение физиологического состояния растения, обеспеченность необходимыми микроэлементами и другими биологически активными веществами способствует повышению устойчивости к болезням, особенно вызываемым факультативными паразитами. Результаты проведенных учетов подтвердили наши предположения. Некорневые подкормки растений NPK-микрогелем способствовали снижению поражения листьев картофеля обеими болезнями, но в большей степени альтернариозом. Развитие этой болезни уменьшилось по сравнению с контролем (без некорневой подкормки) на 3-5% в зависимости от варианта. Снижение развития фитофтороза составило 1-2%.

Таблица – Влияние обработки растений фунгицидами совместно с NPK микрогелем на урожайность картофеля (сорт Бриз)

Вариант	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га					
		Всего ц/га			Прибавка, ц/га		
		2015	2016	средняя	2015	2016	средняя
Контроль, фунгициды без NPK-микрогеля		396	402	399			
Фунгициды+ NPK-микрогель	5+5	443	447	445	47	45	46
Фунгициды+ NPK-микрогель	5+5+5	456	453	454,5	60	51	55,5
Фунгициды+ NPK-микрогель	10+10	448	457	452,5	52	55	53,5
Фунгициды+ NPK-микрогель	10+10+10	461	465	463	65	63	64
НСР 0,05					22	19	

Взвешивание полученного на делянках урожая показало высокую эффективность применения NPK-микрогеля для некорневой подкормки растений картофеля. Наличие в этом препарате жидких, готовых к использованию макроэлементов (азот, фосфор и калий), большой набор микроэлементов в хелатной форме, стимуляторов роста в виде гуминовых кислот способствовало активизации физиологических и биохимических процессов, в том числе фотосинтеза. Положительно сказалось на сохранении потенциальной урожайности уменьшение поражения болезнями – альтернариозом и фитофторозом. Прибавка урожайности составила от 46 до 64 ц/га (табл).

Таким образом, некорневая подкормка NPK-микрогелем ботвы во время вегетации повышает устойчивость растений к комплексу болезней и способствует получению прибавки урожайности по сравнению с контролем 46-64 ц/га (11,5-16%).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НОВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ФИРМЫ «ФРАНДЕСА»

Моджеевская Э. В. – студентка

Научный руководитель – **Калясень М. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Яровой ячмень – наиболее скороспелая и пластичная зерновая культура. Среди яровых он дает высокие и устойчивые урожаи. Одним из условий полной реализации генетического потенциала ячменя является наличие здорового листового аппарата и колоса в течение всего периода вегетации. Ежегодно на рынке защиты растений появляются новые препараты, эффективность которых необходимо изучать в конкретных почвенно-климатических условиях и в определенной фитосанитарной ситуации. Исходя из этого целью нашего исследования являлось изучение биологической и хозяйственной эффективности новых фунгицидов фирмы ООО «Франдеса» в посевах ярового ячменя в условиях опытного поля УО «ГТАУ».

Демонстрационный опыт закладывался в 2016 г. по общепринятым в фитопатологии методикам. Фунгициды испытывались в однократном и двукратном применении в разные стадии развития культуры на фоне разных протравителей семян. Схема опыта: 1. Фразол (0,5 л/т) – 00 ст. (12.04.2016 г.); Алиот (0,4 л/га) – 37 ст. (08.06.2016 г.); 2. Вершина (1,0 л/т) – 00 ст. (12.04.2016 г.); Зарница (0,75 л/га) – 37 ст. (08.06.2016 г.); Догода (1,0 л/га) – 60 ст. (27.06.2016 г.).

В ходе фитоэкспертизы семян было установлено, что оба варианта протравителя семян Фразол и Вершина достаточно эффективны, т. к. обеспечили высокую лабораторную всхожесть культуры, позволили растениям сформировать здоровую вегетативную массу и корневую систему, обеспечив высокий уровень биологической эффективности против обыкновенной корневой гнили. Мы отметили, что более высокие показатели роста корневой системы и вегетативной части растений были в варианте с применением Вершины. При этом в том же варианте при меньшей длине корня была получена большая ее масса.

Обследование посевов, проведенное 01.06 в ст. 32-34, показало, что фитосанитарная ситуация была вполне благоприятной – признаков болезней на растениях ярового ячменя не наблюдалось. В дальнейшем погодные условия первой декады июня (повышенная температура воздуха и отсутствие осадков) до фазы флаг-лист (ст. 37) также сдержива-

ли распространение инфекции грибных заболеваний. В обоих вариантах в этот период проводилась профилактическая обработка посевов фунгицидами Алиот – 0,4 л/га и Зарница – 0,75 л/га при отсутствии порога вредоносности возможных заболеваний листового аппарата.

Учет, поведенный в ст. 60, позволил оценить фитосанитарную ситуацию только на флаговом и подфлаговом листе ячменя. При этом в обоих вариантах было отмечено одинаковое развитие темно-бурого гельминтоспориоза (0,5-0,6%) и ринхоспориоза (1-1,3%). Максимально эффективным в данном опыте в условиях данного вегетационного периода было применение Догоды в 60 ст. на фоне протравителя Вершина, что сдержало развитие гельминтоспориоза на уровне 4,6% и полностью предотвратило появление признаков ринхоспориоза на флаговом листе.

Результаты хозяйственной эффективности испытываемых схем фунгицидов представлены в таблице.

Таблица – Влияние фунгицидов на структуру урожая ярового ячменя (демонстрационный опыт, УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2016 г.)

Вариант	Кол-во растений на 1 м ²	Масса одного колоса		Масса 1000 зерен		Биологическая урожайность,	
		г	г, +/-	г	г, +/-	ц/га	ц/га, +/-
1. Фразол (0,5 л/т) Алиот (0,4 л/га)	519	0,77	-	43,2		40,6	
2.Вершина (1,0 л/т) Зарница (0,75л/га) Догода (1,0 л/га)	525	0,85	+0,08	46,1	+2,9	45,2	+4,6
<i>НСР_{0,05}</i>	12	-	0,05	-	1,3	-	2,1

Анализ урожайных данных показал, что более высокие показатели были получены в варианте с двукратным применением фунгицидов во время вегетации.

Полученные данные позволили сделать вывод, что в условиях вегетационного периода 2016 г. на фоне депрессивного развития пятнистостей и отсутствия других инфекционных заболеваний в посевах ярового ячменя максимально эффективной по результатам оценки биологической и хозяйственной эффективности была система с использованием протравителя Вершина и защитой листового аппарата фунгицидами Зарница (37 ст.) и Догода (60 ст.).

УДК 634.11:632.951(476.6)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА СОСУЩИХ ФИТОФАГОВ В ЯБЛОНЕВОМ САДУ ОПЫТНОГО ПОЛЯ УО «ГГАУ»

Омельянович Д. О. – студент

Научный руководитель – **Сапалева Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в Республике Беларусь ведётся планомерная и целенаправленная работа по увеличению объёмов производства плодово-ягодной продукции, в том числе и яблок. Получение планируемого урожая лимитируют вредители, обитающие в садах. Несоблюдение фитосанитарных мероприятий в энтомоценозах приводит к периодическим вспышкам и массовым размножениям фитофагов.

Для определения комплекса сосущих фитофагов яблоневого сада в условиях опытного поля УО «ГГАУ» были проведены исследования на яблоне сорта Ред Фри в период с 2014 по 2016 г.

Климатические условия первой половины апреля 2014-2016 гг. характеризовались повышенными среднесуточными температурами воздуха ($+16^{\circ}\text{C}$ и выше) и отсутствием осадков. С 3 апреля температура превышала среднесуточные показатели на $+3,4-9,2^{\circ}\text{C}$, что дало начало ранней вегетации в плодовом саду. Данные условия способствовали раннему отрождению личинок зелёной яблонной тли (*Aphis pomi* Deg.). В фазу зелёный конус-мышинное ушко (18.04.14 г.) было проведено опрыскивание инсектицидом Фастак, КЭ с нормой расхода 0,2 л/га. После однократной обработки было отмечено кратковременное защитное действие препарата. Биологическая эффективность на 3-й и 7-й день составила 83,3%, на 14-й день отмечено снижение эффективности против тлей до 72,2%. В связи с чем было проведено повторное опрыскивание в фазу конец цветения инсектицидом Калипсо, КС в норме расхода 0,3 л/га.

Во время проведения учётов в 2015 г. был отмечен новый объект – яблонная запятовидная щитовка (*Lepidosaphes ulmi* L.). В период зимнего покоя плотность вредителя достигала в среднем 120 щитков на 200 см погонных ветвей.

В апреле 2015 г. держался повышенный температурный фон до середины месяца, что способствовало раннему началу отрождения личинок тли. Первая обработка против тлей была проведена препаратом Фастак, КЭ, который оказал кратковременное действие как и в 2014 г.

Биологическая эффективность препарата на 3-й и 7-й день после опрыскивания составила 82,4 и 76,5% соответственно дате учета. На 14-й день после обработки отмечено снижение эффективности действия контактного инсектицида до 70,6%. Температурные условия первой половины мая 2015 г. способствовали дальнейшему развитию зелёной яблонной тли. По данным учетов, на 13 мая заселенность побегов личинками и имаго тли достигла 9%, отмечалась тенденция к дальнейшему нарастанию численности объекта. В связи с этим было принято решение о целесообразности проведения химической обработки во второй декаде мая.

Исходя из биологических особенностей сформировавшегося комплекса сосущих фитофагов (зеленая яблонная тля и яблонная запятовидная щитовка) и их чувствительности к действующим веществам применяемых инсектицидов, для повторной обработки был выбран инсектицид системного действия из группы диметоатов – БИ-58 новый, КЭ с нормой расхода 0,8 л/га.

Обработка БИ-58 новый, КЭ была проведена 13 мая против имаго и личинок тлей и против личинок 1-го возраста щитовки («бродяжки»). Согласно данным фитосанитарного мониторинга, применение инсектицида системного действия показало высокую эффективность против зеленой яблонной тли и сдерживало нарастание численности фитофага на протяжении двух недель после опрыскивания. Показатель биологической эффективности составил на 3-й день после обработки – 94,4%, на 7-й день – сохранился на том же уровне. Эффективность инсектицида против яблонной запятовидной щитовки оценивалась весной следующего года по снижению показателя заселенности побегов и ветвей деревьев фитофагом. В качестве варианта сравнения для получения объективной фитосанитарной информации были оставлены необработанными учетные деревья в краевой полосе сада.

В 2016 г. учеты на выявление яблонной запятовидной щитовки проведены в период зимнего покоя. Численность щитков на 200 см погонных ветвей достигала в среднем 15 щитков на 200 см погонных. В связи с чем рекомендуем проведение опрыскивания в фазу конец цветения препаратами системного действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колтун, Н. Е. Защита молодых насаждений и питомников семечковых культур от вредных организмов / Н. Е. Колтун, В. С. Комардин; Институт защиты растений – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2014 г. – 64 с.
2. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, моллюскицидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве. - Несвиж: Несвижская укрупненная типография им. С. Будного, 2009. - 319 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НОВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ
ФИРМЫ ООО «ФРАНДЕСА»**

Пекарь Н. В. – студентка

Научный руководитель – **Калясень М. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В посевах яровой пшеницы большой вред наносят болезни корневой системы, листового аппарата и колоса. Поэтому для получения высоких урожаев зерна этой культуры необходимо применение фунгицидов. Ежегодно ассортимент зарегистрированных в Беларуси препаратов пополняется новыми торговыми марками, требующими изучения их эффективности. Кроме того, эффективность препаратов напрямую связана с погодными условиями вегетационного периода, которые влияют на развитие культуры и активность патогенов, поэтому изучение кратности фунгицидных обработок фунгицидами отечественного производства в конкретных агроклиматических условиях при невысоком уровне урожайности культуры представляет научный интерес.

Демонстрационный опыт закладывался в 2016 г. на базе опытного поля УО «ГГАУ» по общепринятым в фитопатологии методикам. На фоне новых протравителей Фразол и Вершина испытывались фунгициды в посевах яровой пшеницы в однократном и двукратном применении по следующей схеме: 1. Фразол 0,5 л/га – 00 ст.; Страж 0,5 л/га – 37 ст.; 2. Вершина 1,0 л/га – 00 ст.; Зарница, 0,75 л/га – 37 ст.; Азимут, 1,0 л/га – 60 ст.

Для оценки влияния протравителей Фразол и Вершина на развитие культуры в начальные периоды роста нами был заложен лабораторный опыт. В ходе опыта было установлено, что применение обоих протравителей обеспечило высокую лабораторную всхожесть культуры, позволило растениям сформировать здоровую вегетативную массу и корневую систему, уменьшилось количество больных растений в пробе, что позволило в полевых условиях сохранить значительную часть урожая. При применении протравителя Фразол было отмечено увеличение длины ростков и корней относительно варианта с использованием Вершины. Однако при применении протравителя Вершина была сформирована более мощная корневая система.

Обследование посевов в ст. 31 и 32 показало, что признаков болезней на растениях пшеницы не наблюдалось. В стадию флаг листа в

опыте проводилась профилактическая обработка посевов фунгицидами Страж и Зарница. В июне засушливая погода с дефицитом влаги (всего 33% от нормы) обусловила депрессивное развитие грибных болезней в посевах яровой пшеницы, и на момент обработки не был достигнут порог вредоносности листовых болезней, что сделало проведение данных обработок низкоэффективным.

Учет, поведенный в ст. 60, показал, что в посевах яровой пшеницы обнаруживались признаки мучнистой росы и септориоза на третьем сверху листе с развитием болезней 4,2-4,8% и 6-6,3%, соответственно заболеваниям. Флаговый и подфлаговый листья были здоровы. В этот период во втором варианте проводилась обработка растений препаратом Азимут, который до конца надежно сдерживал дальнейшее распространение возбудителя септориоза и мучнистой росы.

Оценка хозяйственной эффективности показала, что более высокие показатели урожайных данных были получены в варианте с двукратным использованием фунгицидов во время вегетации (таблица). Применение препарата Азимут по колосу позволило сохранить 4,9 ц/га.

Таблица – Влияние фунгицидов на структуру урожая (демонстрационный опыт, УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2016 г.)

Вариант	Кол-во растений на 1 м ²	Масса одного колоса		Масса 1000 зерен		Биологическая урожайность,	
		г	г, +/-	г	г, +/-	ц/га	ц/га, +/-
1. Фразол, 0,5 л/га – 00 ст. Страж, 0,6 л/га – 37 ст.	509	0,88	-	42,4	-	46,4	-
2. Вершина, 1,0 л/т – 00 ст. Зарница, 0,75 л/га Азимут, 1,0 л/га	512	0,97	+0,09	48,5	+6,1	51,3	+4,9
<i>НСР_{0,05}</i>	16	-	0,05	-	2,4	-	1,1

Полученные данные позволили сделать вывод, что в условиях вегетационного периода 2016 г. на фоне депрессивного развития пятнистостей и мучнистой росы в посевах яровой пшеницы максимально эффективным по результатам оценки биологической и хозяйственной эффективности была система с использованием протравителя Вершина и защитой листового аппарата фунгицидами Зарница (37 ст.) и Азимут (60 ст.).

УДК 635.21:632.952(476.6)

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ФУНГИЦИДА ШИРМА, КС ЗАО «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ»
(РОССИЯ) НА КАРТОФЕЛЕ**

Пищик Н. С. – студентка

Научный руководитель – **Журомский Г. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Климатические условия Беларуси практически идеально подходят для выращивания картофеля, что позволяет получать высокие урожаи клубней. В наиболее развитых картофелеводческих хозяйствах урожайность культуры достигает 70 т/га. Однако ее средняя урожайность в 2016 г. в сельскохозяйственных организациях страны составила лишь 23,5 т/га. Получение высокой продуктивности растений часто ограничивается развитием болезней, из которых наиболее вредоносными являются фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) и альтернариоз (*Alternaria solani* (Ell. et Mart.) J. et G. и *A. alternata* Keissler). Однако широкое применение фунгицидов может ограничиваться из-за наличия в популяции возбудителей заболеваний резистентных к ним штаммов. По этой причине следует разрабатывать новые фунгициды и чередовать применение препаратов с разными действующими веществами во время вегетации [1, 2].

Цель исследований – определить эффективность нового фунгицида Ширма, КС против фитофтороза и альтернариоза картофеля.

Изучение эффективности фунгицида в посадках картофеля проводилось в 2016 г. на опытном поле УО «ГГАУ». Общая площадь опытной делянки составила 25,2 м², учётная – 15,8 м². Опыт закладывался в четырехкратной повторности с рендомизированным расположением делянок по следующей схеме:

1. Контроль – без применения фунгицидов;
2. Эталон: Ширлан, 50% с.к. – 0,4 л/га, пятикратная обработка;
3. Испытываемое средство защиты растений и нормы его расхода:

Ширма, КС – 0,3 л/га, пятикратная обработка; Ширма, КС – 0,4 л/га, пятикратная обработка.

Фунгициды применялись пятикратно: 11.07.16 г. и 18.07.16 г. – цветение, 25.07.16 г. – конец цветения, 01.08.16 г. – конец цветения-созревание, 11.08.16 г. – созревание. Опрыскивание растений проводилось ранцевым опрыскивателем «Jacto SP-12» с расходом рабочей жидкости 3-4 л/ 100 м².

В период вегетации картофеля проводились учёты появления фитофтороза и альтернариоза и степени их развития. На основании полученных данных рассчитывалась биологическая, а после уборки хозяйственная эффективность фунгицида.

Развитие фитофтороза и альтернариоза в посадках картофеля в год проведения исследования было умеренно-эпифитотийным. В изучаемых вариантах ко времени проведения последнего учета оно составило: Фитофтороз: в контроле – 63,75%, в варианте с применением Ширлан, 50% с.к. (0,4 л/га – эталон) – 17,5%, Ширма, КС (0,3 л/га) – 15%, Ширма, КС (0,4 л/га) – 15,25%.

Альтернариоз: в контроле – 27,5%, в варианте с применением Ширлан, 50% с.к. – эталон – 12,5%, Ширма КС (0,3 л/га) – 10%, Ширма КС (0,4 л/га) – 10%.

При пятикратной обработке посадок картофеля против фитофтороза новым фунгицидом Ширма, КС с нормой расхода 0,3 л/га биологическая эффективность в 2016 г. составила 76,5%, а фунгицидом Ширма, КС с нормой расхода 0,4 л/га – 76,1%, а в варианте с препаратом Ширлан, 50% с.к. – 72,5%.

При пятикратной обработке посадок картофеля против альтернариоза новым фунгицидом Ширма, КС с нормой расхода 0,3 л/га биологическая эффективность в 2016 г. составила 63,6% и фунгицидом Ширма, КС с нормой расхода 0,4 л/га – 63,6%, а в варианте с препаратом Ширлан, 50% с.к. – 54,5%.

Наибольшая урожайность в опыте (33,7 т/га) была получена в варианте с применением Ширма, КС (0,4 л/га) при хозяйственной эффективности 12,3%, варианте с применением Ширма, КС (0,3 л/га) урожайность составила 33,3 т/га при хозяйственной эффективности 11%, а с препаратом Ширлан 50% с.к. – 31,8 т/га при хозяйственной эффективности 6%.

Исходя из полученных результатов, пятикратное опрыскивание растений картофеля во время вегетации фунгицидом Ширма, КС с нормами расхода 0,3 л/га и 0,4 л/га показало достаточно высокую биологическую и хозяйственную эффективность против фитофтороза и альтернариоза.

С целью подтверждения эффективности фунгицида Ширма, КС против фитофтороза и альтернариоза картофеля, полученной в 2016 г. в условиях полевого мелкоделяночного опыта, в 2017 г. необходимо повторить полевые опыты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванюк, В. Г. Эффективность фунгицидов против возбудителя фитофтороза картофеля в условиях Беларуси / В. Г. Иванюк // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 5. – С. 39-42.

2. Пространственно-временная оценка развития пятнистостей листьев на картофеле в Беларуси / В. И. Халаева и [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – №2. – С. 38-41.

УДК 635.63.044:632.951

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДА ИМИДОР, ВРК НА ОГУРЦЕ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ПРОТИВ ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ

Радинская И. Э. – студентка

Научный руководитель – **Сапалева Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь в течение последних двадцати лет овощеводство закрытого грунта трансформировалось в важное звено агропромышленного комплекса и сегодня является самой индустриальной отраслью растениеводства. Общая площадь комбинатов, специализирующихся на круглогодичном выращивании овощных культур, составляет около 338 га, из них огурца – 109 га [2].

В теплицах наиболее часто встречается такой вредитель огурца, как тепличная белокрылка. Она распространена во всех тепличных хозяйствах. Вредящими фазами фитофага являются имаго, личинки и нимфы, которые высасывают сок из листьев, черешков стеблей растений, поврежденные части покрываются сахаристыми выделениями, на которых поселяются сажистые грибы [1, 3]. Это ведет к понижению уровня фотосинтеза, угнетению развития растений, что приводит к недобору урожая до 30%, а в отдельные годы при высокой численности фитофага – до 50% [2].

В 2016 г. в теплицах РУАП «Гродненская овощная фабрика» в условиях первого оборота на культуре огурца сорта Яни F1 сложились благоприятные условия для развития тепличной белокрылки. Поэтому изучение эффективности инсектицида Имидор, ВРК проводилось на естественном фоне заселения вредителем.

Очаг тепличной белокрылки с плотностью вредителя выше уровня ЭПВ был выявлен в третьей декаде мая. На фоне благоприятных для фитофага условий повышенной температуры воздуха в середине мая отмечено активное заселение растений преимущественно в краевых домиках и вдоль центрального прохода по гектару. Одновременно наблюдалась массовая откладка яиц самками и отрождение личинок вредителя, в результате чего численность белокрылки в очагах возросла.

Исследования проводились по следующей схеме: 1. Вариант без применения инсектицида; 2. Эталон: Конкорд, ВРК – 0,7 л/га; 3. Имидор, ВРК – 0,6 л/га; 4. Имидор, ВРК – 0,7 л/га.

Перед обработкой плотность различных стадий развития белокрылки на опытных делянках составила в среднем 40,3–44 особи на 1 лист (ЭПВ тепличной белокрылки 40 особей/лист), что явилось основанием для проведения опрыскивания.

На 7 день учета (31.05) после обработки препаратом Имидор, ВРК в норме расхода 0,6 л/га плотность фитофага снизилась в 11,9 раз к варианту без применения препарата и составила 4,5 особей/лист; в норме расхода 0,7 л/га плотность фитофага снизилась в 18,5 раз и составила 2,9 особей/лист. В эталонном варианте с применением инсектицида Конкорд, ВРК в норме расхода 0,7 л/га плотность фитофага снизилась в 14,1 раза и составила 3,8 особей/лист. В варианте без применения инсектицидов численность фитофага возросла и составила 53,7 особей/лист.

На 14 день (07.06) численность фитофага увеличилась. В варианте с применением инсектицида Имидор, ВРК в норме расхода 0,6 л/га плотность фитофага составила 10,2 особей/лист; в норме расхода 0,7 л/га плотность фитофага составила 8,5 особей/лист. В варианте с применением Конкорд, ВРК в норме расхода 0,7 л/га плотность фитофага составила 9,8 особей/лист. В варианте без применения инсектицидов плотность фитофага составила 70,9 особей/лист.

Установлено, что инсектицид Имидор, ВРК характеризуется высокой эффективностью против тепличной белокрылки на огурце защищенного грунта и существенно снижает численность личинок, нимф и взрослых особей фитофага как относительно варианта без применения препарата, так и по сравнению с эталоном. Биологическая эффективность препарата Имидор, ВРК после 1-кратного применения с нормами расхода 0,6 и 0,7 л/га варьировала в пределах от 81,7 до 94,9%, что превысило уровень эталонного варианта (83,9–92,7%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Никулина, Л. И. Инсектициды против тепличной белокрылки / Л. И. Никулина, В. И. Долженко, А. А. Никулин // Защита и карантин растений. – 2006. - № 12. – 24 с.
2. Прищепа, И. А. Особенности формирования комплексов растительноядных фитофагов на культуре огурца закрытого грунта / И. А. Прищепа // Земледелие и защита растений. – 2015. - № 1. – С. 30–36.
3. Самарсова, В. Ф. Болезни и вредители овощных культур / В. Ф. Самарсова. – Минск – 1994 г.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ТЕБУМЕКС БТ, КЭ
ПРОТИВ ЦЕРКОСПОРОЗА В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

Ральцевич А. В. – студент

Научный руководитель – **Зенчик С. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сахарная свекла – одна из главных технических культур в Беларуси, дающая богатые углеводами корнеплоды, из которых получают сахар. Корнеплоды сахарной свеклы содержат 16-20% сахарозы. Получению высоких и стабильных урожаев препятствует сильное поражение сахарной свеклы болезнями в период вегетации. Церкоспороз является наиболее опасной болезнью сахарной свеклы. Поражение данной болезнью каждый год приводит к значительным потерям урожая и сахаристости корнеплодов. Целью нашей работы явилось изучение эффективности применения фунгицида Тебумекс БТ, КЭ против церкоспороза сахарной свеклы.

Полевой опыт закладывался в 2016 г. на опытном поле УО «ГТАУ» Гродненского района Гродненской области. Учеты распространенности и развития церкоспороза проводили перед уборкой корнеплодов (12.09.2016) по общепринятой методике.

Схема опыта:

1. Без применения средства защиты растений;
2. Альто Супер, (0,5 л/т) в период вегетации (эталон);
3. Альто Супер, (0,75 л/т) в период вегетации (эталон);
4. Тебумекс БТ, КЭ (0,5 л/т) в период вегетации;
5. Тебумекс БТ, КЭ (1,0 л/т) в период вегетации.

Уборку опытов осуществляли вручную. Урожай учитывали, взвешивая корнеплоды со всей учетной делянки на весах ТВ-S-60,2. Полученные данные обработали методом дисперсионного анализа.

Проведенные учеты по фитосанитарному состоянию посевов сахарной свеклы показали, что в период вегетации широкое распространение получил церкоспороз. В варианте без обработки к концу августа распространенность церкоспороза на листьях составила 78% при развитии 20,6%. В вариантах Альто Супер, КЭ – 0,5 и 0,75 л/га распространенность сдерживалась на уровне 48 и 32%, при развитии 8,8 и 7,6% соответственно. Применение Тебумекс БТ – 0,5 и 1,0 л/га сдер-

живало распространённость церкоспороза к концу августа на уровне 46 и 28% при развитии 8,4 и 7,4% соответственно.

В ходе исследований была определена урожайность корнеплодов сахарной свеклы. Нами установлено, что снижение поражаемости церкоспорозом при применении фунгицидов оказало влияние на урожайность сахарной свеклы. В варианте без применения фунгицидов урожайность составила 572 ц/га. В вариантах с использованием Альто Супер, КЭ – 0,5 и 0,75 л/га урожай корнеплодов был на уровне 596 и 592 ц/га соответственно. Благодаря применению Тебумекс БТ – 0,5 и 1,0 л/га урожайность сахарной свеклы составила 592 и 598 ц/га соответственно.

Величина сохраненного урожая в зависимости от эффективности фунгицидной защиты колебалась от 20 до 26 ц/га. Препарат Тебумекс БТ, КЭ был наиболее эффективен с нормой расхода 1,0 л/га, и величина сохраненного урожая составила 26 ц/га.

Изучив эффективность применения фунгицида Тебумекс БТ, КЭ против церкоспороза сахарной свеклы, было установлено, что препарат обеспечил высокую эффективность против заблевания. Биологическая эффективность пестицида составила 59,2-64,1%.

С учетом наименьшей существенной разницы эффективность препарата Тебумекс БТ, КЭ в изучаемых нормах расхода существенно не отличалась от эталона (Альто Супер, КЭ).

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков : рекомендации / С. В. Сорока [и др.] ; Респ. науч. дочер. унитар. предприятие «Ин-т защиты растений». – Несвиж : Несвиж.укрупн. тип. им. С. Будного, 2011. – 272 с.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней / сост. Л. И. Прищепа, Н. И. Микульская, Д. В. Войтка; Ин-т защиты растений. – Несвиж, 2008. – 60 с.
4. Пересыпкин, В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология : учебник для студентов высш. учеб.заведений / В. Ф. Пересыпкин ; ред. Т. В. Островская. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1989. – 480 с.
5. Самохвалов, А. Н. Методы селекции овощных растений на устойчивость к болезням / А. Н. Самохвалов ; Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ. культур. – М., 1997. – 206 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДА ИМИДОР, ВРК
(ЗАО «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ», РОССИЯ)
НА ТОМАТЕ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА
ПРОТИВ ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ**

Синяк Е. В. – студентка

Научный руководитель – **Сапалева Е. Г.**

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

В настоящее время тепличный комплекс Республики Беларусь включает 24 наиболее крупных тепличных хозяйств. Площадь зимних теплиц составляет более 240 га, где выращивают овощные культуры, цветы, а также рассаду [2].

Наиболее часто встречаемым и вредоносным вредителем является тепличная белокрылка. Вредящими фазами являются имаго, личинки и нимфы. Они высасывают сок из листьев, черешков, стеблей растений. В результате растения ослабевают, желтеют и засыхают. Основной ущерб наносят личинки старших возрастов, которые выделяют медвяную росу. У загрязненных сахаристыми выделениями листьев резко снижается ассимиляционная поверхность, что часто приводит к увяданию и гибели растений. Вредоносность белокрылки заключается в том, что она переносит грибковые, бактериальные и вирусные заболевания [1]. Недобор урожая может достигать 30%, а в отдельные годы при эпифитотийном развитии болезней и высокой численности фитофагов – 50% [2].

В сезоне 2016 г., численность фитофага в теплицах поддерживали на уровне ниже ЭПВ, при этом плотность личинок, нимф и взрослых особей тепличной белокрылки колебалась в пределах от 2 до 8 особей на лист томата. Единичные очаги на растениях в теплицах РУАП «Гродненская овощная фабрика» на гибриде Торреро F1 отмечались с конца марта – первой декады апреля. На фоне благоприятных для вредителя условий (оптимальные температура 21-27°C и влажность 60-75%) отмечалось массовое размножение белокрылки, отрождение личинок, в результате чего заселенность растений возросла и превысила пороговый уровень.

Исследования проводились по следующей схеме: 1. Вариант без применения препарата; 2. Эталон: Конкорд, ВРК с нормой расхода 0,7 л/га; 3. Имидор, ВРК с нормой расхода 0,6 л/га; 4. Имидор, ВРК с нормой расхода 0,7 л/га.

В первой декаде июня численность фитофага в очагах достигла уровня ЭПВ. Перед опрыскиванием препаратами (10.06) плотность различных стадий развития на опытных делянках составила в среднем 14-17,1 особей на 1 лист томата (ЭПВ тепличной белокрылки 10 особей/лист), что создало естественный однородный фон заселения фитофагом и явилось основанием для проведения обработки Имидором, ВРК с нормами расхода 0,6 и 0,7 л/га.

По данным мониторинга, на 7-й и 14-й дни после обработки в варианте с применением инсектицида Имидор, ВРК с различными норма расхода численность личинок, нимф и взрослых особей тепличной белокрылки на растениях существенно снизилась относительно варианта без применения препарата, при этом составив: норма расхода 0,6 л/га – 3,3 и 4,8 особей/лист, норма расхода 0,7 л/га – 2,2 и 2,7 особей/лист соответственно дате учета. При этом на 7-й день учета испытываемый препарат был равноценен эталону, где плотность популяции не превысила 4,4 особи/лист (с учетом НСР разницы нет). Вместе с тем через 2 недели после обработки отмечено нарастание численности фитофага в вариантах опыта за счет отрождения новых поколений вредителя на фоне сложившихся благоприятных условий. В указанный период плотность различных стадий развития белокрылки достигала в эталоне 8 особей/лист, что существенно выше, чем на фоне применения Имидора, ВРК с нормой расхода 0,7 л/га (с учетом НСР разница есть) и равноценно применению Имидора, ВРК с нормой 0,6 л/га (с учетом НСР разницы нет).

Испытания инсектицида Имидор, ВРК свидетельствуют о том, что данный инсектицид характеризуется высокой эффективностью против тепличной белокрылки на томате защищенного грунта и существенно снижает численность фитофага как относительно варианта без применения препарата, так и по сравнению с эталоном. Биологическая эффективность инсектицида Имидор, ВРК с нормой расхода 0,6 л/га после 1-кратного применения составила 81,3-87,5%, с нормой расхода 0,7 л/га – 87,4-93,1%, что превысило уровень эталонного варианта. Значительной разницы по снижению численности тепличной белокрылки для различных норм расхода Имидора, ВРК не было отмечено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самерсова, В. Ф. Болезни и вредители овощных культур / В. Ф. Самерсова. – Минск – 1994 г.
2. О приоритетных направлениях в защите овощных культур от вредных организмов / И. А. Прищепа [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 3. – С. 51-56

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ПРОВОЛОЧНИКОВ В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ УО «ГТАУ»

Скочиляс Е. В. – студент

Научный руководитель – **Шинкоренко Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из факторов, негативно влияющих на урожайность различных сельскохозяйственных культур, является комплекс почвообитающих вредителей, в частности проволочников, вредоносность которых очень высока, а потери урожая могут составлять от 15 до 100% [1].

Личинки щелкунов – это полифаги, наносят большой вред в полеводстве, овощеводстве, в лесных и плодовых питомниках. Питаются высевными семенами, проростками, молодыми стеблями, клубнями и корнями растений [4].

Знание видового состава и численности фитофагов позволит обоснованно подойти к выбору препаратов для защиты, определить целесообразность проведения обработки. Изменяющиеся факторы среды, погодные условия, интенсификация производства накладывают отпечаток на формирование фаунистических комплексов вредителей, что требует регулярного обновления и уточнения фитосанитарной информации.

Целью наших исследований являлся мониторинг численности и уточнение видового состава проволочников, а также сопутствующих им энтомофагов в посевах сельскохозяйственных культур в условиях Гродненского района.

Исследования по выявлению фитофагов и энтомофагов проводились в 2016 г. на опытном поле УО «ГТАУ» на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком с глубины 25-40 см. Обследовали участки, отводимые под выращивание кукурузы, сахарной свеклы и яровых зерновых культур. Пробы отбирали в шахматном порядке из расчёта 8-12 пробы с гектара. Накладывались учётные рамки размером 50х50 см [2]. Численность личинок щелкунов на фоне высокой окультуренности участков и низкой засоренности многолетними злаковыми сорняками была невысокой и в период до посева культуры не превышала 2-5 экземпляра на 1 м². Установлено, что плотность вредителя оказалась ниже порогового уровня для яровых зерновых культур и кукурузы (ЭПВ 15-20 экз/м²), однако достигла

ЭПВ для сахарной свеклы (2-5экз/м²) и картофеля (5-10 экз/м²). Что касается заселенности посевов в период вегетации, то начиная с июня 2016 г. из-за жаркой и сухой погоды вредоносность проволочников постепенно нарастала и поврежденность растений варьировала на сахарной свекле от 2 до 6%.

Выявлено, что доминантными видами в годы исследований являлись шелкоуны рода *Agriotes spp.*, личинки которых составили ядро энтомокомплекса – 82%. В условиях опытного поля УО «ГГАУ» отмечены шелкоун тёмный (*Agriotes obscurus* Linnaeus) – встречаемость 33%, шелкоун посевной (*Agriotes sputator* Linnaeus) – 27%, шелкоун полосатый (*Agriotes lineatus* Linnaeus) – 22%. Также встречались и представители рода *Selotosomus*, диагностированные нами, как шелкоун блестящий (*Selotosomus aeneus* Linnaeus), отмеченный в 18% случаев.

Среди энтомофагов доминировали представители семейства *Carabidae*, численность имаго и личинок жужелиц в среднем составляла 2,5 экземпляра/м².

Преобладали жужелицы родов: *Pterostichus*, *Bembidion*, *Carabus*, в частности диагностированы виды *Carabus granulatus* Linnaeus, *Pterostichus melanarius* Illiger. *Bembidion lampros* Hbst.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего мониторинга численности шелкоунов и их личинок в условиях опытного поля УО «ГГАУ», особенно на участках, отводимых под возделывание пропашных культур и культур точного посева. Знание видового состава и численность фитофагов помогут в составлении интегрированных систем защиты растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пуренок М. В. Биозоологическое обоснование контроля численности и вредоносности проволочников в агроценозах: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / М. В. Пуренок ; Национальная академия наук Беларуси, Республиканское научное унитарное предприятие «Институт защиты растений». - Прилуки Минского р-на, 2005. - 21 с.
2. Сорока, С. В. Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков / С. В. Сорока - : Несвиж.укрупн. тип. им. С. Будного, 2012.
3. Таран, Н. А. Тактика защиты зерновых культур от вредителей / Н. А. Таран // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов в четырех томах/ УО «Гродненский государственный аграрный университет» - Гродно : ГГАУ, 2006. – 526 с.
4. Трепашко, Л. И. Проволочники в Беларуси / Л. И. Трепашко, М. В. Пуренок // Защита растений и карантин. – 2006. - № 6. – С. 61-63.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ИЗ ОТРЯДА ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Солуянова Ю. С. – студент

Научный руководитель – **Зубок Н. М.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

К плодовым культурам издавна приспособились многочисленные виды насекомых, которые способны значительно уменьшать урожай и ухудшать качество продукции. Именно поэтому большое значение имеют своевременно и рационально проводимые мероприятия по борьбе с вредителями, от которых ежегодно погибает значительная часть урожая плодовых культур.

Формирование фауны происходит разнообразными путями. Первый путь – формирования фауны садовых вредителей заносятся в новые сады вместе с посадочным материалом в связи с тем, что многие насекомые зимуют на коре деревьев. Второй путь – вредители попадают в новые сады путем переселения с дикорастущих плодовых деревьев, а также с других лиственных древесных пород. Третий путь – это активные перелеты насекомых или перенос их ветром [1].

Совместно с государственным учреждением «Гродненская областная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» на территории Гродненской области был выявлен видовой состав вредителей плодовых культур из отряда чешуекрылые. За 2011-2015 гг. на территории Гродненской области обитают 10 видов вредителей плодовых культур из отряда чешуекрылые.

Семейство белянки (*pieridae*) – боярышница (*aporia crataegi* l.);

Семейство волнянки (*lymantriidae*) – златогузка (*euproctis chrysorrhoea* l.), непарный шелкопряд (*porthetria dispar* l.), яблонная моль (*hyponomeuta malinellus* zell.);

Семейство листовертки (*tortricidae*) – яблонная плодожорка (*laspeyresia pomonella* l.), смородинная листовертка (*pandemis ribeana* hb.), листовертка всеядная (*archips podana* scor.), плодовая листовертка (*argyroplote variegana* hb.);

Семейство пяденицы (*geometridae*) – зимняя пяденица (*operophtera brumata* l.);

Семейство минирующие моли (*lyonetidae*) – минирующая моль-малютка (*stigmella malella* stt.).

Было выявлено, что вспышки размножения боярышницы наблюдаются периодически через несколько лет. Широко распространена в плодовых культурах яблонная моль, повреждает в основном яблоню. Наибольший вред причиняет косточковым культурам: сливе, вишне, терну, реже груше, яблоне – плодовая моль. Смородинная листовёртка повреждает плодовые деревья: почки яблони на 5-6%, соцветия на 18-21%, плоды на 8-9%. Плодовая листовёртка в отдельные годы по вредоносности не уступает почковой вертунье. Поврежденность почек достигает 20%, соцветий – 27%, плодов – 24%. Вредит плодовым деревьям, преимущественно яблоне.

Яблонная плодожорка – наиболее опасный вредитель плодов яблони и груши. В Беларуси встречается повсеместно. Поврежденные плоды, как правило, заражаются плодовой гнилью.

Минирующая моль-малютка относится к наиболее опасным и вредоносным видам минирующих молей. Вспышка ее численности приводит к преждевременному листопаду, измельчению плодов и неурожаям. Большой вред наносит садам. Повреждает только яблоню.

Борьба с болезнями и вредителями. Необходимо защищать деревья от болезней и вредителей, т. к. из-за перепадов температур растения становятся особенно уязвимыми. Очистка деревьев от отмерших частей и побелка помогают от солнечных ожогов и в некоторой степени в борьбе с вредителями и болезнями. Против вредоносных грибов эффективны обработки химическими препаратами. Против вредителей и болезней насаждения яблони опрыскивают препаратами, включенными в Каталог пестицидов и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней, сорняков / Под ред. Директора НИРУП “БелИЗР” С. В. Сороки - Минск, УП “ИВЦ Минфина” 2003. – 215 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ИНСЕКТИЦИДА АМПЛИГО,
МКС НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ
ПРОТИВ КАПУСТНОЙ МОЛИ**

Сороко О. Р. – студентка

Научный руководитель – **Шинкоренко Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Капуста белокочанная является одной из основных овощных культур в Беларуси. По объёму производства она занимает одно из первых мест благодаря ряду важных свойств. Её урожайность в ежегодно лимитируется вредоносностью листогрызущих чешуекрылых фитофагов [1].

В последние годы на культуре наблюдалась повышенная распространённость капустной моли в связи со сложившимися погодными условиями. При этом отмечалось раннее заселение посевов, а также значительные потери урожая от данного фитофага. Гусеницы младших возрастов моли на начальных этапах роста культуры проникали в ткань листа, выедая окошки и повреждая точку роста. Из-за высокой вредоносности капустной моли очень важным является подобрать высокоэффективный препарат, который сможет значительно снизить численность фитофага, в том числе при благоприятных для его развития погодных условиях [2].

В связи с этим в 2016 г. проводились испытания нового инсектицида Амплиго, МКС. Целью исследований являлось изучение биологической и хозяйственной эффективности препарата Амплиго, МКС на капусте белокочанной против капустной моли.

В мае-июне метеорологические условия были благоприятными для развития вредителя. Жаркая и засушливая погода в июне существенно задержала рост и развитие растений капусты белокочанной, что способствовало активному заселению культуры капустной молью. Первые очаги заселения вредителем на опытном участке были отмечены во второй декаде июня. К концу третьей декады июня на фоне благоприятных метеорологических показателей численность фитофага превысила пороговый уровень в 1,6-1,8 раза.

Производственный опыт закладывался в СПК «Озёры Гродненского района» на капусте гибрида Лион F1. Площадь опытной делянки составляла 0,5 га (5000 м²); количество повторностей – 2. Расположение делянок последовательное.

Исследования проводились по следующей схеме: 1 – вариант без применения инсектицида (контроль); 2 – Каратэ Зеон, МКС, 0,1 кг/га (эталон); 3 – Амплиго, МКС, 0,3 кг/га; 4 – Амплиго, МКС, 0,4 кг/га.

Амплиго, МКС представляет собой высокоэффективный инсектицид, обладающий двойным механизмом действия (50 г/л лямбда-цигалотрина+100 г/л хлорантранилипрола). Данный препарат впервые применялся на овощных культурах в условиях нашей республики. Он эффективен при высоких температурах, а также обладает репеллентными свойствами и хорошей дождеустойчивостью.

Инсектицид применяли двукратно, в период вегетации растений (фаза формирования кочана) при достижении вредителем ЭПВ. После проведения повторной обработки с нормами расхода 0,3 и 0,4 л/га плотность гусениц капустной моли в опыте значительно снизилась и составила: на 3-й день – 0,18, на 7-й день – 0,08, на 14-й – 0,05 особей/растение.

Мониторинг численности вредителей в посадках капусты показал, что после двукратного применения изучаемого инсектицида отмечалось снижение численности гусениц капустной моли на протяжении двух недель после обработки. Ввиду продолжительного сохранения препарата в растительных тканях, наблюдалось постепенное нарастание гибели гусениц по вариантам опыта.

В обеих нормах расхода испытываемый препарат за счет сочетания двух действующих веществ обеспечивал длительную защиту растений капусты белокочанной от комплекса чешуекрылых вредителей в целом на уровне выше эталона (Каратэ зеон, МКС). Биологическая эффективность 2-кратного применения Амплиго, МКС с нормами расхода 0,3 и 0,4 л/га варьировала в пределах от 86,4 до 96,0%.

Хозяйственная эффективность препарата оценивалась в период уборки урожая. Наибольший эффект в условиях сезона 2016 г. был достигнут в варианте с двукратным применением препарата Амплиго, МКС с нормой расхода 0,4 л/га, где сохраненный урожай составил 84 ц/га, или 19% к варианту без применения инсектицида.

В результате проведённого испытания Амплиго, МКС показал хорошие результаты, что говорит о перспективности его дальнейшего изучения с целью включения в интегрированную систему защиты капусты белокочанной от вредителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: Рекомендации / С. В. Сорока. - Несвиж: Несвиж укрупн. тип., 2011.
2. Шпанев, А. М. Массовое размножение капустной моли / А. М. Шпанев //3 ащита и карантин растений:Ежемесячный журнал для специалистов, учёных и практикантов. – 2015. - № 9. - С. 43-45.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОСА ПОСЕВНОГО

Тукина Т. М. – студент

Научный руководитель – **Мазец Ж. Э.**

УО «Белорусский государственный педагогический университет
им. Максима Танка»

г. Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день в Республике Беларусь остро стоит проблема повышения урожайности и устойчивости сельскохозяйственных растений к различным стрессорам. Повышение урожайности возможно с помощью различных способов воздействия на растения – химических, физических, биологических. Однако применение химической обработки пагубно влияет на окружающую среду и может несколько снижать качество полученного сырья. Воздействие некоторых видов физической обработки (гамма-, рентгеновское излучение и др.) довольно опасно для жизни человека, а потому является практически не пригодным.

Электромагнитное излучение (ЭМИ) является физическим фактором среды, который оказывает существенное влияние на различные живые организмы, поэтому данный вид излучения находит применение в медицине, в некоторых отраслях промышленности и сельском хозяйстве. Количество техногенных источников и их мощности уже сейчас позволяют говорить о ЭМИ в СВЧ и КВЧ диапазонах, как о важном техногенном факторе окружающей среды, влияющим на стабильность экосистем [1].

В связи с этим актуальным представляется исследование, направленное на установление влияния ЭМИ на посевные качества семян и ростовые процессы, степень поражаемости грибом проса посевного (*Panicum miliaceum*) на начальных этапах онтогенеза. Урожайность данной культуры остается невысокой в условиях РБ, что обусловлено ее биологическими особенностями. Поэтому целью работы было оценить влияние режимов ЭМИ, различающихся временем воздействия на энергию прорастания, всхожесть, морфометрические параметры корней и проростков проса посевного сорта Изумруд.

Семена проса посевного были обработаны следующими режимами (Р) ЭМИ: Режим 2, 2' и 3 – частота 62–64 ГГц и время 12, 20 и 8 мин соответственно. Обработка семян производилась в НИИ Ядерных проблем БГУ. Лабораторный опыт проводился при комнатной

температуре и интенсивном освещении в чашках Петри, где были выложены в каждую по 20 семян определенного режима и контроля. На 3 день начали всходить семена. На 10 и 14-й дни оценивалась длина и масса корней и проростков. Результаты опыта были статистически обработаны с помощью пакета программ М. Excel.

В ходе исследований выявлено, что все обсуждаемые режимы снижали энергию прорастания и всхожесть проса посевного сорта Изумруд относительно контроля на 15% (P2 и P3) и на 25% P2'. Выявлено позитивное влияние на формирование надземных и подземных побегов проса посевного на протяжении всего эксперимента под влиянием P2. Максимальный стимулирующий эффект отмечался к 14 дню. Так, длина корней под воздействием P2 возросла на 20,7% относительно контроля, а их масса – в 3,2 раза. Установлено, что P2 стимулировал пророст длины проростков на 63,6%, а массы – на 75,7%. Отмечено, что P2' ЭМИ с максимальной экспозицией воздействия 20 мин тормозил пророст корней по длине на 25,4%, но повышал их массу на 53,8% относительно контроля. P2' стимулировал на 13,3% рост проростков проса и на 89,2% их массу. Выявлено, что P3 существенно активизировал рост корней на 10 день, но к 14 дню этот эффект исчезал по длине, но масса при этом была на 53,8% выше контроля. Установлено, что P3 снижал длину проростков проса посевного на 23,6%, но масса их возрастала на 68,9% к 14 дню.

Отмечено, что P2 снижал степень поражения плесневым грибом прорастающих семян на 10%, P2' на 15% относительно контроля, тогда как P3 повышал данный показатель на 5% по отношению к контролю.

Таким образом, ЭМИ может давать как позитивный, так и негативный эффект на всхожесть и ростовые процессы, что делает его неинвазивным экзогенным фактором воздействия на семена. Установлена нелинейная зависимость влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения в зависимости от времени на обсуждаемые параметры. Максимально позитивный эффект показал P2 ЭМИ со временем экспозиции 12 мин. Поэтому надо проводить грамотный отбор режимов ЭМИ для промышленного выращивания обсуждаемой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

Хайновский, В. И. Применение импульсного электрического поля для предпосевной стимуляции семян / Г. П. Стародубцева, Е. И. Рубцова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2008. – № 7. – С. 9-11.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ТИТАН ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Турич А. А. – студент

Научный руководитель – **Емельянова В. Н.**

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 др. комплексными органическими кислотами [1, 2]. Одним из таких удобрений является Интермаг Титан, 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 Стесса) были проведены в 2014-2015 гг. на опытном поле ГГАУ на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,05-6,01; гумус – 1,82-1,90%; P_2O_5 – 217-267 мг/кг; K_2O – 175-186 мг/кг; Zn – 1,7-23 мг/кг; Mn – 0,8-0,9 мг/кг; 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 + Эколист макро 35 + Mg (эталон) – 3 л/га. 3. Фон + Интермаг Титан – 0,2 л/га. Состав удобрения Интермаг Титан (%): MgO – 5; SO_3 – 10; Ti – 0,7. Комплексные удобрения применяли в некорневую подкормку кукурузы в фазу 4-6 листьев, 8-9 листьев и 12 листьев. Площадь делянки – 52,5 м², повторность – 4-кратная.

Наиболее благоприятные погодные условия для формирования зерна кукурузы складывались в 2014 г., что отразилось на урожайности зерна кукурузы. Так, урожайность в этом году была в 2 раза выше, чем в очень сухом 2015 г. Вместе с тем в оба года исследований применяемое трехкратное комплексное удобрение оказало положительное действие на урожайность зерна кукурузы. При этом по эффективности Интермаг Титан был равноценен удобрению Эколист макро 35 + Mg, которое было использовано в качестве эталона. Прибавка зерна кукурузы от применения этих удобрений в 2014 г. составила 13,9-17,5 ц/га, в 2015 г. – 3,8-5,3 ц/га.

Таблица – Влияние удобрений Интермаг Титан на урожайность и качество зерна кукурузы

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание переваримого протеина, %	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – фон	102,9	52,1	6,2	6,7
Фон + Эколист макро 35 + Mg – эталон	116,8	55,9	7,5	8,0
Фон + Интермаг Титан	120,4	57,4	7,3	7,9
НСР ₀₅	5,9	2,6	0,5	0,3

Оценка структурных показателей урожая зерна кукурузы свидетельствует, что увеличение урожайности зерна кукурузы под действием комплексных удобрений обусловлено ростом массы 1000 зерен и количества зерен в початке.

Применение комплексного удобрения Интермаг Титан приводило к повышению содержания переваримого протеина в зерне кукурузы на 1,1-1,2%. При этом по действию на качество зерна кукурузы удобрение Интермаг Титан не уступало эталонному удобрению.

Таким образом, применение комплексного удобрения Интермаг Титан в некорневые подкормки посевов кукурузы в фазу 4-6 листьев, 8-9 листьев и 12 листьев на фоне N₉₀P₆₀K₁₂₀ способствует повышению урожайности зерна на 5,3-17,5 ц/га (10-17%) и содержания в нем сырого протеина на 1,1-1,2%.

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 633.853.494 «324»:631.82 (476.6)

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ТИТАН НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО РАПСА

Шевелева Ю. В. – студентка

Научный руководитель – **Золотарь А. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Озимый рапс – основная масличная культура в Республике Беларусь на сегодняшний день. Площади под этой культурой постоянно расширя-

ются. Но при сравнительно невысоких объемах потребности республики в растительном масле не удовлетворяются, и она вынуждена тратить финансовые средства, в частности валютные, на закупки за рубежом.

Важнейшим условием увеличения урожаев и улучшения качества маслосемян озимого рапса является дальнейшее совершенствование системы удобрения, в частности создание и изучение новых форм удобрений, в состав которых будут входить ранее не применяемые микроэлементы.

Польской компанией «Интермаг» создано новое комплексное удобрение Интермаг Титан, содержащее микроэлемент титан, который, как установлено научными исследованиями, активизирует процессы метаболизма в растении, интенсифицирует фотосинтез и поступление питательных веществ из почвы, ускоряет формирование, рост и развитие листьев, положительно влияет на морфологию и состояние растения и др.

В 2014 г. на опытном поле УО «ГГАУ» на агродерново-подзолистой связносупесчаной почве был заложен опыт и проведены полевые исследования по изучению эффективности применения этого удобрения на рапсе озимом. Удобрение Интермаг Титан имеет следующий химический состав: содержание MgO – 5,0%, SO_3 – 10,0%, Ti – 0,700%. Исследования проводились с гибридом Веритас. Предшественник – ячмень. Повторность – 4-кратная.

Метеорологические условия в годы проведения исследований можно характеризовать, как теплые и засушливые, т. к. температура воздуха превышала средние многолетние значения, а количество выпавших осадков было ниже многолетних показателей, особенно в 2016 г.

Схема опыта включала 3 варианта:

1. $N_{210}P_{91}K_{120}$ – фон;
2. Фон + Эколист макро 35 + Mg – эталон;
3. Фон + Интермаг Титан.

Изучаемое удобрение Интермаг Титан в дозе 0,2 л/га по вегетирующим растениям вносилось в некорневую подкормку в 4 срока: 1 – в фазу 6-8 листьев, 2 – в фазу возобновления весенней вегетации, 3 – в фазу начало бутонизации, 4 – в фазу конец бутонизации ранцевым опрыскивателем. Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га.

Как показали проведенные исследования, в фоновом варианте в 2015 г. получена очень высокая урожайность маслосемян – 41,2 ц/га, в 2016 г. – значительно ниже. В среднем за 2 года в этом варианте получено 32,7 ц/га маслосемян. Некорневые подкормки комплексным удобрением Эколист макро 35 + Mg способствовали повышению урожайности 35,7 ц/га (прибавка 3,0 ц/га к фоновому варианту). При внесении удобрения в форме Интермаг Титан наблюдается дальнейшее повыше-

ние урожайности: с 1 га посева получено 36,2 ц маслосемян. Следует отметить, что разница в урожайности по сравнению с эталоном несущественна и находится в пределах ошибки опыта ($HCР_{05}=1,9$ ц/га).

Удобрение Интермаг Титан оказало также положительное влияние на содержание сырого жира и сырого протеина в получаемой продукции, которые повысились на 0,6 и 1,5% соответственно. Влияния на химический состав (содержание P_2O_5 и K_2O) не отмечено.

Таким образом, внесение комплексного удобрения Интермаг Титан в некорневую подкормку под рапс озимый в 4 срока: 1 – в фазу 6-8 листьев, 2 – в фазу возобновления весенней вегетации, 3 – в фазу начало бутонизации, 4 – в фазу конец бутонизации способствовало повышению урожайности масла семян на уровне эталонного варианта.

УДК 633.11«321»:632.952

ИЗУЧЕНИЕ КРАТНОСТИ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Шкута В. Ю. – студентка

Научный руководитель – **Калясень М. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В современном земледелии применение фунгицидов должно быть высокоэффективным относительно патогенов и рентабельным с экономической точки зрения. Добиться этого можно, используя препараты с новыми действующими веществами и формуляциями, что позволяет повысить их биологическую эффективность; либо применять фунгициды – аналоги оригинальных дорогостоящих препаратов; либо препараты с длительным защитным действием. К таким новым протравителям семян зерновых культур относится Систива, поэтому изучение его эффективности в посевах яровой пшеницы представляет научный и практический интерес.

Полевые опыты закладывались в 2016 г. согласно общепринятым методикам на опытном поле агроцентра «Зарица» УО «ГГАУ». В демонстрационном опыте испытывались фунгициды в посевах яровой пшеницы в однократном и двукратном применении при использовании различных протравителей. Схема опыта: 1. Иншур перформ 0,4 л/т – ст. 00; 2. Систива 1,0 л/га – 00; Осирис 1,0 л/га – ст. 55; 3. Иншур перформ 0,4 л/т – ст. 00; Абакус ультра 1,0 л/га – ст. 37; Осирис 1,0 л/га – ст. 55.

Погодные условия первой декады июня (повышенная температура воздуха и отсутствие осадков) до фазы флаг-лист (ст. 37) сдерживали распространение инфекции грибных заболеваний. В этот период в варианте 3 проводилась профилактическая обработка посевов фунгицидом Абакус ультра 1,0 л/га.

Учет, проведенный в ст. 55, показал, что в посевах яровой пшеницы доминантным заболеванием был септориоз, признаки которого появились только в вариантах 1 и 2, где не проводилось профилактическое опрыскивание в ст. 37. Причем в варианте с использованием для протравливания семян препарата Систива 1,0 л/т был поражен только третий лист сверху с развитием болезни 7,8%, в то время как при обработке семян Иншур перфомом 0,4 л/т признаки болезни наблюдались на третьем и втором листьях с развитием 10,5 и 4,7%, соответственно. В варианте 3 с применением в ст. 37 фунгицида Абакус ультра 1,0 л/га три верхних листа растений пшеницы были свободны от инфекции септориоза.

В этот период в вариантах 2 и 3 проводилась обработка растений препаратом Осирис 1,0 л/га, который до конца месяца в условиях повышенной температуры воздуха и отсутствия осадков надежно сдерживал дальнейшее распространение возбудителя септориоза в посевах яровой пшеницы.

К 71 стадии на незащищенных фунгицидами делянках (вар. 1) на флаг-листе каждого третьего растения отмечались пятна септориоза с развитием 5,4%. В варианте 2 с однократным использованием препарата Осирис в ст. 55 наблюдались лишь единичные признаки поражения флаг-листа с развитием болезни 1,8%, а на подфлаговом листе этот показатель составил всего 4,2%. Наименее поражаемыми оказались растения в варианте с двукратной обработкой растений по схеме: Абакус ультра 1,0 л/га – ст. 37 и Осирис 1,0 л/га – ст. 55, где флаг-лист оставался здоровым, а на втором листе сверху развитие болезни составило всего 2,7%.

Анализ урожайных данных показал, что применение данных схем фунгицидных обработок способствовало увеличению массы колоса и 1000 зерен; в опыте была получена достоверная величина сохраненно-го урожая 6,1 и 8,6 ц/га (таблица).

Таблица – Влияние фунгицидов на структуру урожая яровой пшеницы (УО «ГГАУ», сорт Тризо 2016 г.)

Вариант	Кол-во колосьев на 1 м ² , шт.	Масса одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
1	2	3	4	5
1. Иншур перформ 0,4 л/т – ст.00	512	0,80	42,4	40,9

2.Систива 1,0 л/га – 00 Осирис 1,0 л/га – ст. 55	516	0,91	44,6	47,0
---	-----	------	------	------

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
3. Иншур перформ 0,4 л/г – ст.00 Абакус ультра 1,0 л/га – ст. 37 Осирис 1,0 л/га – ст. 55	510	0,97	48,2	49,5
<i>HCP_{0,05}</i>	18,8	0,1	1,4	2,8

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях вегетационного периода 2016 г. на фоне депрессивного развития септориоза и отсутствия других инфекционных заболеваний в посевах яровой пшеницы однократная фунгицидная защита посевов в ст. 55 с использованием Осириса 1,0 л/га проявила достаточно высокий уровень биологической и хозяйственной эффективности. Это позволяет снизить пестицидную нагрузку и сократить затраты на внесение фунгицидов во время вегетации.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Акулич А. А., Лозовская Д. С. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ. МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ, ОБОГАЩЕННЫЕ ЙОДОМ	3
Амбражук В. Р., Улога Б. С., Закревская Т. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОЛБАСОК ИЗ РЫБЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИМБИРЯ	5
Амбражук В. Р., Улога Б. С., Закревская Т. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПЕЛЬМЕНЕЙ ИЗ ГРЕЧНЕ- ВОЙ МУКИ	7
Андруцевич А. С., Фомкина И. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ БЕТА-КАРОТИН В ПРОИЗ- ВОДСТВЕ СЛИВОЧНОГО МАСЛА	9
Бондаренко Р. Ю., Дмитриевский Д. В. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА ОЧИСТ- КИ КЛУБНЕПЛОДОВ	11
Бубен Е. В., Русина И. М. ВЛИЯНИЕ ПЕРГИ НА КАЧЕСТВО МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	13
Буклис П. А., Леонович И. С. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВАКУУМ-ВЫПАРНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ СГУЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	15
Буклис П. А., Раицкий Г. Е. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЦИКЛОНОВ В СИСТЕМЕ АСПИРАЦИИ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНО- ВОК	17
Быстрицкая В. В., Буталевич Е. К. РЕДЬКА, СЕМЕНА ПОДСОЛНЕЧНИКА – ДОБАВКА В КОЛБАСНЫЕ ИЗ- ДЕЛИЯ	19
Василенко В. В., Копоть О. В. ТЕХНОЛОГИЯ КОЛБАСНЫХ ХЛЕБОВ ИЗ ИНДЮШАТИНЫ	21
Верещагина О. С., Захарова И. А. ПРИМЕНЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ИЗ ПАНЦИРЯ МОРСКИХ ЕЖЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ КРОВЯНЫХ КОЛБАС	23
Винчевская А. Н., Русина И. М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕ- ЛИЙ	25
Волошина И. О., Закревская Т. В. СВЕКЛА СУШЕНАЯ – ДОБАВКА К ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫМ ПРОДУКТАМ ИЗ ГОВЯДИНЫ	27

Гильварг А. Р., Покрашинская А. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ	28
Голубович Е. А., Король С. А., Русина И. М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕ- ЛИЙ	31
Гольмонт Т. А., Русина И. М. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕ- СЕЙ И ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПОРОШОК РОМАШКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И МЕЛИССЫ ЛИМОННОЙ	33
Гончарова К. М., Золотухина И. В. ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	35
Гостиницкая А. Ф., Буталевич Е. К. ПРОИЗВОДСТВО КУРИНОЙ ВЕТЧИНЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОРОШКА ТЫКВЕННЫХ СЕМЕЧЕК	37
Гукин И. В., Лозовская Д. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ЦИКОРИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОД- СТВА МОРОЖЕНОГО	38
Гулый А. В., Постнов Г. М., Червоный В. Н. АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРУДОВОЙ РЫБЫ	41
Гуштын Е. Г., Закревская Т. В. КОМПЛЕКСНАЯ ДОБАВКА ДЛЯ НАТИРАНИЯ ШЕЙКИ МОСКОВСКОЙ	43
Жидок Б. В., Павлова О. В. ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМАССЫ МИЦЕЛИАЛЬ- НЫХ ГРИБОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХИТОЗАНА	44
Жук М. П., Закревская Т. В. СУШЕНЫЙ МАЙОРАН – ДОБАВКА В КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	46
Капустина Д. Г., Зубок Н. М. ВЛИЯНИЕ ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКИ НА СОХРАННОСТЬ МЯСА И ОБ- СЕМЕННОСТЬ ПАТОГЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ	48
Карпач Д. В., Русина И. М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ И МОРКОВИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	50
Карпуть А. В., Закревская Т. В. КРАПИВА – РАСТИТЕЛЬНЫЙ ОБОГАТИТЕЛЬ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	52
Качинская Н. О., Башун Н. З. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГЛЮКОЗЫ В СОКАХ И НЕКТАРАХ ОДО «ФИРМА АВС»	54
Кемежук Н. В., Закревская Т. В. ПРИМЕНЕНИЕ ГОВЯЖЬЕГО СЕРДЦА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНО- КОПЧЕНЫХ КОЛБАС	56

Кивейша С. А., Закревская Т. В. ТЫКВЕННЫЙ ПОРОШОК – ДОБАВКА В МЯСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	58
Кирей В. А., Юхневич Г. Г. ИЛОВЫЙ ИНДЕКС КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АКТИВНОГО ИЛА АЭРОТЕНКОВ	60
Комяшило Д. А., Фомкина И. Н. ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ РЕЦЕПТУР И ПОДБОР СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ	62
Коронкевич Н. Н., Буталевич Е. К. ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В МЯСНОЙ ОТРАСЛИ	64
Кралько С. И., Бобрик И. Е. ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ШЕЛУШЕНИЯ	66
Красковская Т. А., Буталевич Е. К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ	68
Купранович Т. Ю. СЕЛЬДЕРЕЙ – ДОБАВКА В ФАРИШ	70
Курило В. В., Тимофейчик С. А., Копоть О. В. НОВОЕ В ОПРЕДЕЛЕНИИ УПИТАННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	71
Лазаренко Е. В., Захарова И. А. ПРИМЕНЕНИЕ МОЛОТОГО ИМБИРЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС	74
Ленец С. С., Леонович И. С. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВАКУУМ-ВЫПАРНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ СГУЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	76
Лигер Н. В., Лозовская Д. С. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗЛАКОВЫХ ДОБАВОК	78
Мазурик Н. В., Фомкина И. Н. ПРОИЗВОДСТВО МОРОЖЕНОГО С ДОБАВКАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	80
Малахова, Захарова И. А. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РУБЛЕННЫХ П/Ф (КОЛБАСОК) ЗЕРНИСТОЙ ГОРЧИЦЕЙ	81
Минкевич И. В., Зубок Н. М. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВАРНЫХ ХЛЕБОВ ПО ЛАТВИЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ПОДОВЫХ ХЛЕБОВ СО СМЕСЬЮ СУХОЙ «РЭКСОЛ – ХМЕЛЬ»	83
Осика Н. С., Горелков Д. В. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	85

Петровская А. В., Русина И. М. ПОРОШОК ШИПОВНИКА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ДОБАВКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	87
Пицко А. А., Лозовская Д. С. ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ	89
Полубятко В. И., Копоть О. В. ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ МЯСА КРОЛИКОВ	91
Приходько А. С., Ходенкова Т. А., Колесник И. М. ВЫЯВЛЕНИЕ ДРОЖЖЕВОЙ МИКРОФЛОРЫ ЯГОД ВИНОГРАДА РАЗНЫХ СОРТОВ	94
Рисник Д. А., Башун Н. З. ИЗУЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ХЛЕБА, ПРОИЗВОДИМОГО ЧУП «ВОЛОЖИНСКИЙ КООППРОМ» ВОЛОЖИНСКОГО РАЙПО	96
Сагун М. Г., Закревская Т. В. БЕЗНИТРИТНАЯ ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА И УКРОП В ПРОИЗВОДСТВЕ СОСИСОК	97
Серикова З. П., Минина Е. М. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯГКИХ И ТВЕРДЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	99
Скибицкая Е. С., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	101
Снитко О. С., Русина И. М. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕСТОВЕДЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ПОРОШКА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ	103
Снитко О. С., Сайчку Т. А., Блыш Н. Ю., Громада В. В., Русина И. М. ВЛИЯНИЕ ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	105
Соколовская М. В., Рылко В. А. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ	107
Статкевич А. С., Юхневич Г. Г. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ КРАХМАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ	109
Сухецкая А. Л., Закревская Т. В. ДЕЛИКАТЕСНАЯ ВАРЕНАЯ КОЛБАСА С ОЛИВКАМИ	111
Тарасова В. Н., Донченко Л. В. ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ НАПИТКИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ	112

Трахимович Д. А., Захарова И. А. ПОРОШОК ТОПИНАМБУРА – ДОБАВКА В РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ	114
Третьякевич Т. В., Фомкина И. Н. ПРОИЗВОДСТВО МЯГКИХ СЫРОВ ИЗ ПАХТЫ И ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА	116
Урбанович Е. А., Закревская Т. В. ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА МОРСКОЙ КАПУСТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС	118
Федорович Т. И., Захарова И. А. БЕРЕЗОВЫЙ СОК И ПШЕНО В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ХЛЕБОВ	120
Филатова Ю. О., Фомкина И. Н. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ФОРМОВАНИЯ СЫРОВ НА СОВРЕМЕННЫХ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЯХ	122
Хваль Е. Ю., Раицкий Г. Е. НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОКРОЙ ОЧИСТКИ ПЫЛИ В ОТРАБОТАННОМ ВОЗДУХЕ МОЛОЧНЫХ СУШИЛОК	124
Цветкова Л. А., Раицкий Г. Е. ДИСПЕРСНЫЙ СОСТАВ СУХИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ	126
Чергейко Е. Н., Леонович И. С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УБОЯ ПТИЦЫ И ПЕРВИЧНОЙ ЕЕ ПЕРЕРАБОТКИ	128
Шавко Т. В., Потеха В. Л. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ	130
Шикас Е. В., Якимович А. С., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	132
Шиманица Д. А., Юхневич Г. Г. ОБРАБОТКА ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА	135
Шока В. А., Зубок Н. М. ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСОК НА ДИЕТИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	137
Юрчик О. В., Зубок Н. М. КАЧЕСТВО ЗЕРНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	139
Якубевич О. Г., Белова Е. А. ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРТОФЕЛЬНОГО КЛЕТОЧНОГО СОКА ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОЦЕССОВ АЭРАЦИИ	141
Яловик Ю. А., Липская А. А., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ	143

Яремец К. И., Белова Е. А. ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ ПОСЛЕ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИН ГИДРОХЛОРИДА	145
Яскевич В. Ю., Григорьев Д. А. МОЛОТЫЙ ИМБИРЬ – ДОБАВКА В МЯСНЫЕ КОНСЕРВЫ	147
АГРОНОМИЯ	
Аминова К. В., Седляр Ф. Ф. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ЭКОСИЛА	149
Атулян Р. Х., Чикалова Ж. В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В ОАО «РУЖАНЫ-АГРО» ПРУЖАНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	152
Атулян Р. Х., Шибанова И. В. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМЫЙ РАПС В ОАО «РУЖАНЫ-АГРО» ПРУЖАНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	154
Баладин С. О., Михайлова С. К., Янкевич Р. К. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	156
Бурштын Е., Скуба М., Мартинчик Т. Н. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ	158
Владимирова В. В., Жичкина Л. Н. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ	160
Ильич Е. А., Анисько П. Е. ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ГОРОХА ПОСЕВНОГО (PISUM SATIVUM)	162
Кабалин О. Ю., Сыровкаш Н. А. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА НА ПРЕДПРИЯТИИ	164
Кутилкина В. В., Жичкина Л. Н. АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ	166
Латыш Е. В., Будько О. Н. ТЕНДЕНЦИИ И АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА РАПСА	168
Малов Г. В., Витковский Г. В. ЭЛЕМЕНТЫ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ТЕТРАПЛОИДНОГО КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО	169

Мальцевич П. И., Кравчик Е. Г. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС В ЧАСТНОМ ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ «АК-HUSDJUR» (ШВЕЦИЯ)	171
Мальцевич П. И., Кравчик Е. Г. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗА РУБЕЖОМ	173
Мельников Д. Ю., Корзун О. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ ПОД ГРЕЧИХУ ЖИДКОГО БИОГУМУСА	175
Мокробродов Н. С., Жичкина Л. Н. ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИКАЛЕ	177
Музыка Д. В., Равков Е. В. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ОБРАЗЦОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ ПО УРОЖАЙНОСТИ	179
Понасенков А. А., Корзун О. С. ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ГУМИНОВОЙ ОСНОВЕ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПАЙЗЫ	181
Прищепова А. М., Равков Е. В. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОРТОВ БЕЛОГО ЛЮПИНА К АНТРАКНОЗУ	183
Рогацевич В. Р., Самусик И. Д. ОЦЕНКА ПОСЛЕВСХОДОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА	185
Сакута Ю. Н., Гурская Е. И., Соболев С. Ю. ВЛИЯНИЕ ТЕКАМИН МАКС НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНИКИ	187
Сакута Ю. Н., Гурская Е. И., Соболев С. Ю. О ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ С АМИНОКИСЛОТАМИ НА ЯГОДНЫХ КУЛЬТУРАХ	189
Скуба М., Бурштын Е., Мартинчик Т. Н. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ	191
Соколовская М. В., Рылко В. А. БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОТЕХНИКИ	193
Харченко Е., Голубев П., Скроцкая О. И. СИНТЕЗ РЕКОМБИНАНТНЫХ ИНТЕРФЕРОНОВ ТРАНСГЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ	195
Чайчиц А. В., Бруйло А. С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	197

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Белоусов Н. М., Какшинцев К. А., Кажарский В. Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОГРАММ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КОРМОВЫХ БОБОВ	199
Богданов А. З., Бойко С. В. ОЦЕНКА ИНСЕКТИЦИДОВ ПО ЗАЩИТЕ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ	201
Брукиш А. Д., Калясень М. А. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	203
Галка А. В., Довжик А. В., Зезюлина Г. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	205
Глиник И. С., Шибанова И. В. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ В СПК «СНИТОВО-АГРО» ИВАНОВСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	207
Довжик А. В., Мачис О. Ч., Чернецкая А. И., Зезюлина Г. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ДВУКРАТНЫХ СХЕМАХ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	209
Ёжикова И. М., Куликовская А. Т., Сидунова Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ «ФРАНДЕСА» НА ОЗИМОМ ТРИТИКАЛЕ	211
Кречин Д. П., Жичкина Л. Н. ЗАЩИТА ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ОТ ЗЕЛЕННОЙ ДУБОВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ	213
Курбат Д. С., Лосевич Е. Б. ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В БЕЛАРУСИ	215
Кучун С. А., Чикалова Ж. В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В СПК «ОБУХОВО» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	217
Кучун С. А., Шибанова И. В. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОЗИМОГО РАПСА В СПК «ОБУХОВО» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	219
Лебедевский И. О., Касьян Д. С., Калясень М. А. ИЗУЧЕНИЕ КРАТНОСТИ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	221
Мачис О. Ч., Богдей И. В., Зезюлина Г. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОДНО- И ТРЕХКРАТНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ООО «ФРАНДЕСА» В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	223
Михалович Л. С., Козел А. И., Михальчик В. Т. ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ НРК-МИКРОГЕЛЬ НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ	225
Моджеевская Э. В., Калясень М. А.	227

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НОВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ФИРМЫ «ФРАНДЕСА»	
Омельянович Д. О., Сапалева Е. Г. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА СОСУЩИХ ФИТОФАГОВ В ЯБЛОНЕВОМ САДУ ОПЫТНОГО ПОЛЯ УО «ГТАУ»	229
Пекарь Н. В., Калясень М. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НОВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ФИРМЫ ООО «ФРАНДЕСА»	231
Пищик Н. С., Журомский Г. К. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ШИРМА, КС ЗАО «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ» (РОССИЯ) НА КАРТОФЕЛЕ	233
Радинская И. Э., Сапалева Е. Г. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДА ИМИДОР, ВРК НА ОГУРЦЕ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ПРОТИВ ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ	235
Ральцевич А. В., Зенчик С. С. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ТЕБУМЕКС БТ, КЭ ПРОТИВ ЦЕРКОСПОРОЗА В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	237
Синяк Е. В., Сапалева Е. Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДА ИМИДОР, ВРК (ЗАО «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ», РОССИЯ) НА ТОМАТЕ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ПРОТИВ ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ	239
Скочиляс Е. В., Шинкоренко Е. Г. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ПРОВОЛОЧНИКОВ В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ УО «ГТАУ»	241
Солуянова Ю. С., Зубок Н. М. ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ИЗ ОТРЯДА ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	243
Сороко О. Р., Шинкоренко Е. Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ИНСЕКТИЦИДА АМПИГО, МКС НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ ПРОТИВ КАПУСТНОЙ МОЛИ	245
Туккина Т. М., Мазец Ж. Э. ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОСА ПОСЕВНОГО	247
Турич А. А., Емельянова В. Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ТИТАН ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО	249
Шевелева Ю. В., Золотарь А. К. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ТИТАН НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО РАПСА	250
Шкута В. Ю., Калясень М. А. ИЗУЧЕНИЕ КРАТНОСТИ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	252

Научное издание

*Сборник научных статей по материалам
XVIII Международной студенческой научной
конференции.*

*К 10-летию инженерно-технологического факультета
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ*

*АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ*

Ст. корректор *Е. Н. Гайса*
Компьютерная верстка: *Е. В. Миленкевич*

Подписано в печать 23.05.2017.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 15,34. Уч.-изд. л. 16,08.
Тираж 40 экз. Заказ 4384

Издатель и полиграфическое исполнение:

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.