МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

ПО МАТЕРИАЛАМ
XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Гродно, 29 марта, 21 марта, 30 мая, 17 мая, 23 мая 2018 года)

АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ
ВЕТЕРИНАРИЯ
ЗООТЕХНИЯ

Гродно
ГГАУ
2018

УДК 631.5 (06)
632 (06)
636 (06)
619 (06)
664.6/7 (06)
ББК 4
С 23

Сборник научных статей
по материалам XIX Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2018. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 406 с.

УДК 631.5 (06)
632 (06)
636 (06)
619 (06)
664.6/7 (06)
ББК 4

Ответственный за выпуск
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук В. В. Пешко

За достоверность публикуемых результатов научных исследований несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2018

АГРОНОМИЯ

УДК 633.16:631.466.1:631.51 (476.6)

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТЕ НА ЧИСЛЕННОСТЬ В НЕЙ МИКРООРГАНИЗМОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

Бартош В. А., Шмалий Е. Ю., Ходарцевич Р. В., Змушко А. Н. – студенты
Научный руководитель **– Таранда Н. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Системы обработки различаются по интенсивности и характеру воздействия на почву. Так, чрезмерно интенсивная обработка способствует распылению пахотного слоя, потере структуры почвы, быстрому разложению органического вещества, деградации и снижению ее плодородия, а также развитию эрозионных процессов. Одним из важнейших показателей плодородия почвы является ее биологическая активность, связанная с жизнедеятельностью живых организмов (бактерий, актиномицетов, грибов и др.). Они разлагают отмершие остатки растений и животных, участвуют в круговороте веществ. От их жизнедеятельности зависит содержание гумуса и доступность элементов в почве.

Целью наших исследований было установление влияния различных приемов основной обработки почвы в севообороте на изменение численности в ней основных групп микроорганизмов и на урожайность ячменя, который шел в севообороте четвертой культурой после озимого рапса.

Варианты обработки почвы были следующими: Лушение$_{5\text{-}7}$ + Вспашка$_{20\text{-}22}$ ($Л_{5\text{-}7}В_{20\text{-}22}$), Дискование$_{10\text{-}12}$ + Дискование$_{10\text{-}12}$ ($Д_{10\text{-}12}Д_{10\text{-}12}$) и Чизелевание$_{10\text{-}12}$ + Чизелевание$_{20\text{-}22}$ ($Ч_{10\text{-}12}Ч_{20\text{-}22}$). Для посева использовали яровой ячмень сорта «Атаман». Минеральные удобрения вносили из расчета $N_{70}P_{90}K_{120}$.

Численность микроорганизмов в почве определяли, применяя метод учета их на твердых питательных средах. В день уборки ячменя (в 2014 г/ – 28, в 2015 – 30 июля) отбирали образцы почвы с глубины 0-20 см почвенным буром. В лаборатории готовили разведения почвы, и посев делали на среду Сабуро из 2-го разведения (1:100), на КАА – из 3-го (1:1000) и на МПА – из 4-го (1:10000). Чашки с посевами на МПА и КАА выдерживали в термостате при 37^{o}С 48 ч, на Сабуро при 25 ^{o}С –

неделю. По метеорологическим условиям 2015 г. был жарче, чем 2014, осадков в июне выпало почти в 5 раз меньше, чем по средним многолетним данным.

В почве всех трех вариантов обработки к моменту уборки ячменя численность бактерий, актиномицетов и грибов была выше в 2015 г. В среднем за 2 года численность бактерий и актиномицетов была выше в варианте с мелкой обработкой почвы ($Д_{10-12}Д_{10-12}$) – 7,1 и 0,72 млн./г почвы. Незначительно меньше их содержалось при традиционной основной обработке – 6,8 и 0,67 млн./г почвы соответственно. Заметно ниже их численность была при использовании двукратной двухуровневой чизельной обработки – 5,6 и 0,51 млн./г почвы.

Традиционная обработка почвы с глубокой вспашкой была оптимальной для развития плесневых грибов в оба года исследований. Использование двукратной дисковой обработки на 10-12 см снизило численность плесеней, особенно заметно в 2015 г. – более чем в 2 раза. В отличие от 2014 г., в 2015 при использовании чизельной обработки снижение численности грибов было не столь заметным, хотя и составило 10 тыс./г почвы. Оказалось, что для развития грибной микрофлоры самым неблагоприятным является вариант с двукратной дисковой обработкой. В среднем за два года в почве этого варианта содержалось 17 тыс. колониеобразующих единиц/г, в то время когда при чизельной обработке – 20 тыс. КОЕ/г, а при традиционной обработке – 29 тыс. КОЕ/г почвы.

Исследование морфологических форм бактерий в 2014 г. показало, что наиболее разнообразная бактериальная микрофлора обнаруживается в почве с традиционной обработкой, мелкая обработка благоприятна для развития споровых и бесспоровых палочек и кокков. Разнообразие морфологических форм в почве при чизельной обработке сокращается, в ней появляется больше кокков и коккобактерий.

Урожайность во всех вариантах обработки почвы была выше в 2014 г., что можно объяснить июньской засухой 2015 г. (таблица).

Таблица – Влияние основной обработки почвы на урожайность ячменя, ц/га

Приемы основной обработки почвы	Урожайность ярового ячменя, ц/га		
	2014 год	2015 год	Средняя
$Л_{5-7}В_{20-22}$	62,8	54,4	58,6
$Д_{10-12}Д_{10-12}$	54,4	47,7	51,1
$Ч_{10-12}Ч_{20-22}$	60,9	53,5	57,2
НСР05	1,748	2,727	

Использование мелкой основной обработки почвы в среднем за два года снизило урожайность на 7,5 ц/га по сравнению с традиционной. Применение в севообороте чизельной двухуровневой обработки незна-

чительно снижало урожайность, а рентабельность в этом варианте составила 37,9% против 37,5% на фоне вспашки.

УДК 631.4

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Безгинова А. А. – студентка
Научный руководитель **– Жичкина Л. Н.**
ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия
г. Кинель, Россия

В сельском хозяйстве основным незаменимым средством производства выступает почва-земля. Она участвует в процессе производства сельскохозяйственной продукции и может изменять свои свойства [1]. При правильной агротехнике, применении удобрений, средств защиты растений от вредителей, болезней и сорных растений и других приемов плодородие почвы не снижается [2, 3, 4]. Охрана почвы и ее правильное рациональное использование неразрывно связаны повышением плодородия. Пренебрежительное отношение к почве и ее плодородию подрывают материальную основу повышения урожайности полей, наносит вред интересам землепользователей [5].

В масштабах Земли отмечается значительное разнообразие засоленных почв. Засоленными называют почвы, встречающиеся отдельными пятнами среди основного почвенного типа и содержащие в своем профиле легкорастворимые соли в токсичных для сельскохозяйственных растений количествах. Ландшафтное разнообразие распространения засоленных почв определяет неодинаковые возможности их земельного использования.

Засоление почвы способствует снижению ее плодородия, поэтому является деградационным процессом, обусловленным генетическими и мелиоративными свойствами почвы.

Цель исследования – проанализировать распространение засоленных почв в Самарской области. В задачи исследования входило: изучение свойств засоленных почв; оценка возможности рационального использования засоленных почв.

В результате проведенных исследований было установлено, что общая площадь сельскохозяйственных угодий с засоленными почвами в Самарской области (2016 г.) составляет 110,1 тыс. га (2,9%), в том числе пашни – 57,1 тыс. га (1,9%). По степени засоления почвенного профиля

легкорастворимыми солями, превышающими пороги токсичности, преобладают слабозасоленные.

Самарская область характеризуется существенным содержанием солей в почвообразующих породах. Территории с засоленными почвами характеризуются специфичностью флористического и фаунистического состава.

Солончаки выделяются пятнами по замкнутым депрессиям, по долинам рек, у основания сыртовых склонов. Почвенный профиль их содержит большое количество хлоридов и сульфатов.

В результате несоблюдения режима орошения, отсутствия дренажа в условиях близкого залегания засоленных грунтовых вод в Самарской области выявлено 11,2 тыс. га вторично засоленных пахотных земель.

В Сыртовом Заволжье, южном районе волжских террас (Безенчукский, Приволжский районы) распространены солонцы. Сельскохозяйственные угодья с солонцеватыми почвами и солонцами выявлены в самарской области на площади 156,1 тыс. га (4,1%), в том числе пашня 65,0 тыс. га (2,2%). Они характеризуются такими неблагоприятными физическими свойствами, как вязкость, высокая дисперсность, низкая водопроницаемость, встречаются самостоятельными контурами и в комплексе с зональными почвами – черноземами юными и темно-каштановыми почвами.

Использование засоленных почв в сельском хозяйстве требует улучшения их свойств. Засоленные почвы могут быть пастбищами и сенокосами или пашней особого земледельческого использования. Тип сенокосов и пастбищ будет зависеть от состава растительного покрова, который связан со степень засоления почв.

Освоение засоленных почв – это длительный процесс. Соли можно удалять методом промывки, не вызывающей подъема грунтовых вод. Мелиорация солонцов направлена на удаление натрия из почвенного поглощающего комплекса и замещение его кальцием путем внесения гипса для улучшения физических свойств, создание мощного и полноценного пахотного слоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жичкина, Л. Н. Экономика отраслей растениеводства: учеб. пособие / Л. Н. Жичкина, К. А. Жичкин. – Кинель: РИО СГСХА, 2016. – 128 с.

2. 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.

3. Жичкина, Л. Н. Влияние агротехнических приемов на развитие пшеничного трипса / Л. Н. Жичкина // Защита и карантин растений. – 2003. – № 7. – 20 с.

4. 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.

5. 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.

УДК [635.9:582.675.1]:631.527.82

ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПЫЛЬЦЫ НИГЕЛЛЫ ДАМАССКОЙ (*NIGELLA DAMASCENA* L.)

Беляцкая Е. А. – студентка
Научный руководитель **– Исаков А. В.**
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Нигелла дамасская является травянистым растением семейства Лютиковых, обладает пряно-ароматическими и эфирно-масличными свойствами [3].

Большое значение для селекционера имеет возможность предварительного определения степени жизнеспособности используемой в его работе пыльцы.

Актуальность исследований обусловлена необходимостью изучения жизнеспособности пыльцы нигеллы дамасской в условиях Беларуси для дальнейшего использования этих знаний при проведении внутривидовой гибридизации.

Цель исследований – изучение жизнеспособности пыльцы Nigella damascena L. в условиях Беларуси.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- подобрать оптимальную искусственную питательную среду для проращивания пыльцы;

- установить временной интервал прорастания пыльцевых зерен. Исследования проводились на кафедре плодоовощеводства УО «БГСХА» в 2014-2015 гг. Объектом исследований являлся образец нигеллы дамасской, полученный из ННЦ РАН «Никитский ботанический сад», Республика Крым.

Пыльцу собирали в период массового цветения растений нигеллы. Определение жизнеспособности пыльцы проводили по методу Транковского Б. А., производя подсчет количества проросших пыльцевых зерен на искусственных средах (1) – 15%-й раствор сахарозы + 0,003%-й раствор борной кислоты (контроль) [2]; 2) – 30%-й раствор сахарозы + 0,003%-й раствор борной кислоты), которую готовили небольшими порциями и использовали только свежей. Процент проросших пыльце-

вых зерен определялся не менее чем в трехкратной повторности, в 10 полях зрения [1].

Установлено, что в образцах пыльцы, пророщенных на питательной среде (15%-й раствор сахарозы + 0,003%-й раствор борной кислоты), в среднем, рост пыльцевых трубок был отмечен не более чем у 39 % нигеллы дамасской. У пыльцевых зерен, пророщенных на питательной среде (30%-й раствор сахарозы + 0,003%-й раствор борной кислоты), уже спустя 1-1,5 ч после помещения на искусственную среду наблюдался интенсивный рост пыльцевых трубок. В среднем, жизнеспособность пыльцы в данных образцах оказалась на уровне 88,2%.

Таким образом, прорастание пыльцы нигеллы дамасской на искусственной питательной среде, содержащей 30%-й раствор сахарозы и 0,003%-й раствор борной кислоты, оказалось более активным, чем на питательной среде, предлагаемой в своих исследованиях Голубинским И. Н. (Nigella damascena – 26,8%), что позволяет нам рекомендовать к использованию данную питательную среду для изучения жизнеспособности пыльцы различных форм нигеллы дамасской.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, З. В. Определение жизнеспособности пыльцы по методу Транковского / З. В. Абрамова, О. А. Карлинский // Практикум по генетике. – Л.,1974. – С. 62-64.
2. Голубинский, И. Н. Биология прорастания пыльцы / И. Н. Голубинский. – К.: Наукова Думка, 1974. – 367 с.
3. Исакова, А. Л. Особенности роста и развития нигеллы дамасской (*Nigella damascena*) и нигеллы посевной *(Nigella sativa)* в условиях Беларуси / А. Л. Исакова, В. Н. Прохоров [и др.]. // Вестник Белорус. гос. сельхоз. акад. – 2015. – № 2. – С. 60-64.

УДК 633

ИНОКУЛЯЦИЯ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ЗЕРНОФУРАЖНЫХ СОРТОВ ГОРОХА – ЗАЛОГ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО УРОЖАЙНОСТИ

Бобко Р. С. – студент
Научный руководитель – **Шлома Т. М.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Одним из главных условий успешного выполнения задач по дальнейшему росту производства продукции животноводства является всемерное укрепление кормовой базы. Известно, что корма играют решающую роль не только как основной источник продуктивности животных, но и в значительной степени характеризуют эффективность произ-

водства отрасли. В Республике Беларусь уделяется большое внимание созданию надежной кормовой базы для животноводства и получению сбалансированных по основным питательным веществам кормов. В настоящее время в большинстве сельскохозяйственных предприятияй основные зернофуражные культуры представлены злаковыми, зерно которых недостаточно обеспечено протеином. Дефицит кормового белка в зернофураже заставляет постоянно вести научные исследования по увеличению его производства при снижении материальных затрат. Возделывание зернобобовых культур, и в частности гороха, является наиболее перспективным направлением в решении этой задачи. Однако, несмотря на то, что генетический потенциал современных сортов гороха имеет высокий потенциал семенной продуктивности, урожайность его в среднем по республике невысокая [1].

Азот является одним из основных и необходимых элементов питания растений. В условиях интенсивного земледелия для получения планируемого урожая он должен содержаться в почве в количестве, обеспечивающих потребность растений в течение всего периода развития. Создание оптимального режима азотного питания для растений гороха является одним из важнейших условий получения высокой урожайности семян [2, 3]. Поэтому целью наших исследований явилось изучить влияние инокуляции семян гороха на его семенную продуктивность.

Исследования проводились в поле севооборота Лужеснянского аграрного колледжа на дерново-подзолистой, среднесуглинистой, среднеплодородной почве. Объектом исследований являлись сорта гороха зернофуражного назначения Белус, Агат, Кудесник, предметом изучения – препарат клубеньковых бактерий Сапронит.

Одним из факторов, влияющих на создание оптимального ценоза является полевая всхожесть семян. Она зависит от метеорологических условий, в частности от среднесуточных температур воздуха, количества выпавших осадков и других факторов. В наших опытах посев был проведен в оптимальные сроки (20 апреля), а сложившиеся почвенно-климатические условия были благоприятными для получения дружных всходов. Они на всех вариантах опыта появились одновременно, и количество взошедших семян на всех вариантах опыта было в пределах наименьшей существенной разницы. Следовательно, инокуляция семян Сапронитом не оказывала влияния на полевую всхожесть семян. Следует отметить, что полевая всхожесть гороха сорта Агат была выше по сравнению с сортами Кудесник и Белус. Однако чем плотнее размещались растения, тем больше их выпадало из-за возросших внутривидовых конкурентных взаимоотношений. Сохраняемость гороха сорта Агат оказалась на 2,4% ниже, по сравнению с другими изучаемыми сортами.

Изучаемые сорта характеризуются детерминированным типом ростовых процессов. Инокуляция посевного материала стимулировала рост стебля, но действие ее выражалось слабо.

Степень устойчивости растений к полеганию во многом зависит от количества междоузлий. Инокуляция семян способствовала увеличению данного показателя на 2,2-2,8 шт.

Растения гороха на изменение внешних условий реагируют продолжительностью вегетационного периода. Инокуляция семян активными штаммами клубеньковых бактерий увеличила этот период на 2-3 дня.

Применение препарата «Сапронит» привело к увеличению количества бобов на растении гороха на 1,7-2,1 шт., однако его действие на массу 1000 семян оказалось слабовыраженным.

Урожайность семян в контрольных вариантах составила у сорта Кудесник 28,4 ц/га, Белус – 36,7 ц/га, у сорта Агат – 38,7 ц/га. Инокуляция семян способствовала увеличению урожайности на 8,8-12,4%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашевич, Н. П. Формирование урожайности семян гороха в зависимости от азотного питания в условиях Витебской области / Н. П. Лукашевич, Т. М. Шлома // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2005. – № 2. – С. 43-47

2. Шлома, Т. М. . Продуктивность зернобобовых культур в зависимости от уровня азотного питания / Т. М. Шлома, Н. Н. Зенькова, Г. Н. Жданович // Вестник Белорусской сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 4. – С. 41-44.

3. Шлома, Т. М. Эффективность внесения минерального азота в посевах гороха / Т. М. Шлома // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 6. – С. 19-22.

УДК 635.21:631.559:631.86 (476.6)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ПОЛИФУНКУР» НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Бородюк Д. А., Буков Д. С., Воеводский А. И., Шмалий Е. Ю. – студенты
Научный руководитель – **Таранда Н. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Существование почвы без микроорганизмов, являющихся необходимым звеном в круговороте всех биогенных элементов, в почвообразовании и поддержании почвенного плодородия, невозможно. Многие почвенные организмы благоприятны для сообщества. Так, почвенные водоросли положительно влияют на жизнедеятельность бактерий и большинство грибов, а последние, находясь в комплексе с диазотрофами, усиливают их азотфиксирующую активность.

Целью работы было определение изменения численности основных групп микроорганизмов почвы при внесении в нее разных доз бактериального удобрения Полифункур, которое содержит в своем составе ассоциативные азотфиксирующие, фосфатмобилизующие и целлюлозоразрушающие микроорганизмы, а также влияние этих доз препарата на урожайность картофеля.

Препарат вносился на фоне 60 т/га навоза, 10 кг азота, 50 кг фосфора по действующему веществу в форме аммонизированного суперфосфата и 120 кг/га калия. Небольшая доза азота вносилась в расчете на то, что часть его растения получат при аммонификации навоза, а часть за счет диазотрофной микрофлоры. Картофель в опыте высаживался довольно поздно – 27.05.2017. Повторность вариантов была трехкратной. Биопрепарат «Полифункур» вносили путем разбрызгивания 1%-го раствора в рядки перед посадкой картофеля в следующих концентрациях по вариантам: 1 – 0; 2 – 0,65 л/га; 3 – 0,98 л/га; 4 – 1,30 л/га; 5 – 1,63 л/га. Для учета микрофлоры почву вариантов отбирали дважды – 29 июня и 11 августа с помощью почвенного бура в рядках с глубины 0-20 см. Бактерии учитывали путем посева 0,05 мл из четвертого разведения (1:10000) на мясопептонный агар (МПА), актиномицеты – путем посева 0,05 мл из третьего разведения (1:1000) на крахмало-аммиачный агар (КАА) и плесневые грибы – путем посева 0,05 мл из второго разведения (1:100) на среду Сабуро. Бактерии на МПА и актиномицеты на КАА инкубировали при 30^{o}С, плесневые грибы при комнатной температуре. Бактерии учитывали через 48 ч, актиномицеты и грибы – через 7 сут. В среднем за два определения микрофлоры были получены следующие результаты – внесение ленточным способом в рядки 0,65 л/га препарата увеличивало численность бактерий с 6,1 до 11,1 млн./г почвы, увеличение дозы Полифункура до 0,98 л/га увеличило численность бактерий до 12,65 млн./г. При дальнейшем увеличении дозы биопрепарата до 1,3 и 1,63 л/га численность бактерий в почве начинала снижаться до 9,65 и 7,05 млн./г почвы соответственно.

Похожая зависимость наблюдалась и для численности актиномицетов в почве. Внесение препарата 0,65 л/га увеличивало численность их на 24%, при следующей дозе препарата она оставалась на таком же уровне и дальше начинала снижаться, но оставалась выше контрольного уровня на 12%.

Наверное, вышеназванные группы микроорганизмов заняли в микробоценозе почвы нишу плесневых грибов. Их численность в почве уменьшается с 69,8 тыс./г почвы контрольного варианта, достигая минимума на фоне внесения 0,98 л/га Полифункура – 47,5 тыс./г почвы. Затем с увеличением дозы препарата численность грибов растет до 67,5

тыс./г. Казалось бы, что внесение не столь больших доз препарата не должно было бы так сильно повлиять на микрофлору почвы. Но внесение препарата в рядки увеличило его дозу в непосредственной близости к клубням картофеля.

Влияние дозы препарата «Полифункур» на урожайность картофеля представлено на рисунке.



Рисунок – Влияние доз препарата «Полифункур» на урожайность картофеля

Как видно из рисунка, максимальная урожайность картофеля 230,1 ц/га была получена при минимальной дозе препарата 0,65 л/га, а затем она начинает снижаться, в последних вариантах опускаясь ниже контрольного уровня, что требует дальнейшего уточнения дозы Полифункура при его использовании под картофель.

УДК 633.11«324»:631.82

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Брукиш Е. М. – студентка
Научный руководитель – **Синевич Т. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Озимые зерновые культуры в условиях Беларуси наиболее урожайные и обеспечивают высокий валовой сбор зерна, в особенности озимая пшеница. Ее посевные площади в последние годы значительно расширились. Так, если в 2014 г. под посевы озимой пшеницы использовали 506,1 тыс. га, то в 2015 г. эта цифра увеличилась до 516,5 тыс. га. Вало-

вые сборы зерна озимой пшеницы достигли 2117,5 тыс. т, что существенно отражается на самообеспечении народного хозяйства продовольственным зерном. При этом средняя урожайность зерна озимой пшеницы по состоянию на 2015 г. достигла 41,2 ц/га.

В условиях интенсивной химизации сельского хозяйства рост урожаев озимой пшеницы сопровождается увеличением выноса всех элементов питания, в том числе микроэлементов. Это повышает потребность в применении отдельных микроудобрений на почвах не только с недостаточным, но и умеренным содержанием соответствующих микроэлементов в доступной растениям форме.

Удобрения «Эколист», изготовленные по современным технологиям, содержат легкоусвояемые микроэлементы в форме хелатов ЭДТА (этилендиаминтетрауксусной кислоты) в комплексе с органическими кислотами, практически полностью поглощаются растениями. Эколист – это внекорневое удобрение, имеющее мировой сертификат качества и документально подтвержденные данные увеличения урожая на 20-30% от его применения на разных культурах. В связи с тем, что внесение этого удобрения возможно проводить с большинством средств защиты растений, затраты на его применение значительно снижаются.

Эколист МОНО Марганец – концентрат с высоким содержанием марганца в форме хелата EDTA, рекомендуемой для применения на почве с низким содержанием марганца, а также в интенсивных посевах с высокой потребностью в марганце (свекла, рапс, зерновые, картофель).

Эколист МОНО Медь – концентрат с высоким содержанием меди в форме хелат EDTA. Медь, содержащаяся в этом препарате, легкоусвояемая, стимулирует производство белка, а также повышает устойчивость растений. Рекомендован для применения в посевах зерновых и других, чувствительных к недостатку меди, культур.

Данный вид удобрений включен в список разрешенных к применению в Республике Беларусь, однако исследований по влиянию его на урожайность и качество полученной продукции недостаточно. В связи с этим изучение в конкретных почвенно-климатических условиях влияния микроудобрений Эколист МОНО Медь и Эколист МОНО Марганец на урожай и качество зерна озимой пшеницы мы считаем актуальной проблемой.

Исследование проводилось в Агроцентре УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2014-2015 гг. на агродерново-подзолистой типичной, развивающейся на водно-ледниковой связной супеси, подстилаемой с глубины 0,45 м легким моренным суглинком, связносупесчаной почве. По агрохимическим свойствам почва по кис-

лотности пахотного слоя близкая к нейтральной, со средним содержанием гумуса и обменного калия и повышенной степенью обеспеченности подвижным фосфором. По содержанию подвижных форм меди и обменного марганца почва относится к низкой группе обеспеченности.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. $N_{135}P_{90}K_{120}$ – Фон
2. Фон + Эколист МОНО Медь (1 л/га)
3. Фон + Эколист МОНО Марганец (1 л/га)
4. Фон + Эколист МОНО Медь (1 л/га) + Эколист МОНО Марганец (1 л/га).

Некорневую подкормку микроудобрениями проводили в два срока: 1-я – в фазу начала выхода в трубку; 2-я – в фазу флаг-листа.

В результате проведенных исследований установлено, что применение микроудобрений Эколист МОНО Медь и Эколист МОНО Марганец на посевах озимой пшеницы является эффективным приемом повышения ее продуктивности: прибавка урожая составила 6,6 и 6,4 ц/га соответственно. При совместном внесении данных микроудобрений прибавка урожайности была на уровне 8,1 ц/га, т. е. данное мероприятие привело к достоверному увеличению продуктивности изучаемой культуры ($НСР_{0,05}$ 3,4 ц/га в 2014 г. и 2,7 ц/га в 2015 г.)

Данные виды удобрений повлияли на структуру урожая. Была отмечена тенденция по увеличению количества продуктивных стеблей на 13 шт./м^2, 5 шт./м^2, 26 шт./м^2 числа зерен в колосе на 1,8 шт., 2,4 шт., 1,7 шт., массы 1000 зерен на 1,2 г, 0,8 г и 1,5 г соответственно. Качественные показатели зерна озимой пшеницы по содержанию N, P_2O_5, K_2O, сырого протеина и клейковины при этом изменились не существенно во всех вариантах опыта.

УДК 633.88 : 631.559 : 631.8 (476)

ЗНАЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Буслович Е. В., Хомич К. А. – студенты
Научный руководитель – **Дорошкевич Е. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Лекарственные растения (ЛР) имеют исключительное значение в поддержании высокого качества жизни человека и, несмотря на обширный ассортимент синтетических медицинских препаратов, в настоящее

время ЛР прочно закрепились в реестре медицинских препаратов и на полках аптек Беларуси.

Ноготки лекарственные (Calendula officinalis L.) – однолетнее травянистое растение, семейства Астровые (Asteraceae), которое является одним из важных видов лекарственных растений, широко применяемых в официальной и народной медицине. В условиях нашей республики календула может успешно культивироваться, о чем свидетельствует опыт выращивания данной культуры. Это дает нам право отнести ее к числу промышленных лекарственных растений.

Календула лекарственная применяется как противовоспалительное и бактерицидное средство для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, сердечно-сосудистых заболеваний, ран при ампутациях, ушибах, ожогах, обморожениях, фурункулах, экземах, при ангине, кожных сыпях, лишаях, воспалении вен и др. заболеваниях. Практически у всех народов мира календула используется как противоопухолевое средство, на основании календулы и никотиновой кислоты готовят таблетки для лечения злокачественных поражений желудка и кишечника. Широкое применение она нашла в народной медицине, в частности в гомеопатии. Используют сырье календулы в косметологии и пищевой промышленности [1].

При выращивании календулы лекарственной активно используются средства химизации (удобрения, регуляторы роста растений, гербициды), повышающие выход продукции.

Цель нашей работы – изучить влияние органических и минеральных удобрений на продуктивность календулы лекарственной. Исследования проводились в условиях западной части Беларуси на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» на дерново-подзолистой связно-супесчаной почве.

Календулу (сорт Махровая 2000) высевали в 1 декаде мая в предварительно нарезанные гребни. Норма высева 10 кг/га семян, глубина заделки семян 2-3 см. Ширина междурядий 70 см. Схема опыта включала варианты с применением органических и минеральных удобрений. Уборка соцветий проводилась вручную в фазе раскрытия не менее половины язычковых цветков. За сезон проведено 6 учетов.

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. В условиях дерново-подзолистых супесчаных почв западных областей Республики Беларусь при выращивании календулы лекарственной можно получить 7,1-13,1 ц/га лекарственного сырья (цветков).

2. Применение 40 т/га органических удобрений повышает продуктивность календулы на 1,9 ц/га. Минеральные удобрения в дозе

$N_{30}P_{60}K_{30}$; $N_{60}P_{90}K_{60}$ и $N_{90}P_{120}K_{90}$ повышают урожайность цветков календулы соответственно на 1,3; 3,2 и 4,1 ц/га по сравнению с органическим фоном (навоз 40 т/га).

3. Максимальная урожайность лекарственного сырья календулы 13,1 ц/га обеспечивается внесением 40 т/га навоза + $N_{90}P_{120}K_{90}$.

4. Наибольший чистый доход (1539,1 руб. на 1 га) и уровень рентабельности (64,4%) получен при выращивании календулы на фоне 40 т/га навоза + $N_{90}P_{120}K_{90}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаммеран, А. Ф. Лекарственные растения (Растения-целители) / А. Ф. Гаммеран \Г. Н. Кадаев, А. А Яценко-Хмелевский.: Справ. пособие.- 4-е изд., испр. и доп.- М.: Высш. шк., 1990, – С. 332-333.

УДК 633.11. «324»: 631.52:632.4

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Верчук И. С. – студент
Научные руководители – **Михайлова С. К., Янкелевич Р. К.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время мягкая озимая пшеница в Беларуси является наиболее востребованной культурой из всей группы зерновых хлебов. Это объясняется тем, что пшеница является основной продовольственной культурой, а высокое достоинство ее определяется качеством хлеба.

Ценность озимой пшеницы существенно снижается при возделывание сортов с низкими хлебопекарными качествами. Результаты анализов зерна пшеницы на содержание клейковины и ее качество свидетельствуют о том, что основная часть его не соответствует требованиям хлебопекарной промышленности и в больших объемах используется на фуражные цели [2].

В своих научных работах К. В. Коледа [1] отмечает о возможности создания высокопродуктивных сортов с высоким качеством зерна в почвенно-климатических условиях республики. Селекция на высокое качество зерна включает следующие показатели, характеризующие мукомольные и хлебопекарные свойства зерна: стекловидность, массу 1000 зерен, содержание клейковины и ее качество и др.

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в течение двух лет (2014-2015 гг.). Материалом для изучения послужили селекционные номера мягкой озимой пшеницы.

Определяющим показателем хлебопекарных качеств зерна пшеницы является содержание клейковины и ее качество. Содержание клейковины в зерне одного и того же сорта пшеницы варьирует в относительно широких пределах в зависимости от погодных, почвенных и агротехнических условий выращивания, от степени полегания посевов и др. А ее качество является наследственным признаком и менее подвержено влиянию почвенно-климатических условий.

При анализе селекционных номеров установлено, что содержание клейковины в зерне озимой пшеницы варьирует от 25,5 до 32,7% (таблица). По результатам двухлетних исследований выявлен константный номер озимой пшеницы № 3 сформировавший максимальное количество клейковины 32,7%. Среднее содержание клейковины (25,5-28,5%) отмечено у остального селекционного материала.

Таблица – Урожайность и технологические показатели качества зерна мягкой озимой пшеницы в контрольном питомнике (среднее за 2013-2014 гг.)

Наименование номеров	Количество клейковины в зерне, %	Показание прибора ИДК-1, ед.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Ядвися, контроль	27,9	93,7	43,7	66,6
№ 1	28,5	81,8	41,6	70,8
№ 3	32,7	100,1	41,4	71,0
№ 5	25,5	91,3	40,5	85,4
№ 7	27,6	92,8	46,8	77,8

Селекционные номера характеризовались удовлетворительно слабым качеством клейковины II группы (80-100 ед.). Однако можно отметить, что константный номер № 1 сформировал более упругую клейковину – 81,8 ед.

Семенной материал должен иметь крупные тяжеловесные семена с большим запасом питательных веществ, что в полевых условиях позволит сформировать хорошо развитые растения и высокий урожай.

Из данных таблицы видно, что масса 1000 зерен составила более 40 г. Крупное зерно у селекционного номера № 7 (46,8 г), что выше контроля на 3,1 г. Селекционные номера № 1 (41,6 г), № 3 (41,4 г) и № 5 (40,5 г) уступили контрольному сорту Ядвися (43,7 г) по данному показателю.

Наиболее высокая урожайность отмечена у номеров озимой пшеницы № 5 (85,4 ц/га) и № 7 (77,8 ц/га), что значительно выше, чем у контрольного сорта Ядвися (66,6 ц/га). Несколько выше по отношению к контролю этот же показатель у константных номеров № 3 и № 1 и составила 71,0 и 70,8 ц/га соответственно.

В результате исследований выявлено, что новый исходный материал мягкой озимой пшеницы формирует высокую урожайность зерна, среднее содержание клейковины II группы качества и крупное зерно более 40,0 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Генофонд и результаты селекции озимой мягкой пшеницы в западном регионе Беларуси. Гродно. 1999. – С. 5-6.
2. Кочурко, В. И. Озимая пшеница / В. И. Кочурко, И. С. Матыс // Аграрная наука. – 2005. – № 5. – 17 с.

УДК 631.86:631.461

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ПОЛИФУНКУР» НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ В ЛАБОРАТОРНОМ ОПЫТЕ

Воеводский А. И., Бородюк Д. А., Буков Д. С., Бартош В. А. – студенты
Научный руководитель – **Таранда Н. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Полифункур биорост – биологически активное удобрение, которое в виде жидкого концентрата рекомендуется для улучшения урожайности почвы, подавления возбудителей заболеваний растений, стимуляции роста корневой системы и увеличения урожайности почвы. Общее микробное число не менее $5,4x10^{11}$.

Целью нашего исследования было изучение влияния препарата «Полифункур» на микрофлору почвы в отсутствие растительности. Ожидается увеличение микрофлоры почвы за счет внесенных с препаратом фосфатмобилизирующих, целлюлозоразрушающих и азотфиксирующих микроорганизмов.

Закладка опыта была произведена 4.11.2017 г. Предварительно с опытного поля была взята с глубины 0-20 см почва, немного просушена, просеяна через мелкое сито с целью удаления корешков, камешков и прочих примесей.

В пластмассовые стаканы объемом 0,5 л взвешивали по 0,5 кг почвы, которая как раз занимала объем до метки. В контрольном варианте в почву вносили 100 мл дистиллированной воды, для остальных вариантов была рассчитана необходимая доза внесения 1%-го раствора Полифункура, который дополнительно разводили в 0,5 л воды и разливали в 3 параллельные стакана по 100 мл, так же как и в контроле.

Для исследования вносились дозы Полифункура, рассчитанные из расчета внесения на 1 га – 1, 2, 3, 4 и 5 л концентрированного раствора препарата (разбавленного в 200 л воды, как в рекомендации к его использованию).

Через 2,5 недели 21.11.2017 из каждого стакана отбирались пробы почвы, готовились разведения и проводился посев на питательные среды МПА, КАА и Сабуро. Для исследования морфологических форм бактериальных колоний через неделю их роста готовили окрашенные препараты-мазки из наиболее часто встречающихся колоний, для определения возможного изменения их видового состава. Неделя была необходима, чтобы спорообразующие бактерии могли образовать споры.

В почве, взятой на опытном поле, на участке, где в 2018 г. предполагается проведение полевых опытов, микрофлора представлена бациллами, бесспоровыми палочками, палочками, образующими капсулу и кокковыми формами. Часть палочек имеет значительные размеры.

При внесении полифункура в дозе 1 л/га несколько разных колоний представлены длинными бактериальными формами, образующими слизистую капсулу, несколько колоний образованы большими палочками, есть спорообразующие. Увеличение дозы препарата до 2 л/га дает крупные палочки, длинные и ветвящиеся. При внесении 3 л/га Полифункура продолжает увеличивать содержание в почве бактерий, больших размеров, а также бактерий, имеющих включения наподобие многочисленных спор. Появляется округлая крупная бактерия и очень мелкие, в том числе, капсульные бактерии. А вот при увеличении дозы полифункура до 4 л/га, в почве преобладают только крупные формы бактерий. При внесении 5 л/га биопрепарата большинство бактерий образуют споры, появляются даже анаэробные бактерии рода Clostridium. С увеличением дозы видовой состав бактерий в почве обедняется.

При внесении 1-3 л препарата численность бактерий в почве растет с 3,8 до 6,5 млн./г почвы, затем немного снижается – до 4,9 млн./г.

При внесении Полифункура численность актиномицетов в почве во всех вариантах значительно выше, особенно в вариантах с внесением 4 и 5 л/га. То же можно сказать и о других бактериях, растущих на крахмало-аммиачном агаре.

Внесение Полифункура из расчета 1-2 л/га не сказывается на численности плесневых грибов. В 1 г почвы их содержится приблизительно столько же, как и в контрольном варианте – 24-25,3 тыс./г. Начиная с дозы препарата 3 л/га, численность грибов уменьшается в 2 раза во всех трех вариантах. Их насчитывается 12-14 тыс./г в зависимости от дозы.

При внесении 4 и 5 л/га численность и других микроорганизмов, растущих на среде Сабуро вместе с плесенями, также уменьшается.

Таким образом, проведенное исследование показало, что внесение препарата «Полифункур» в почву влияет на изменение состава ее микрофлоры. Лабораторный эксперимент на момент написания материала продолжается.

УДК 631.8: 633.11 “324” (476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДОРАСТВОРИМЫХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Воронович С. Д., Курбат Д. С. – студенты
Научный руководитель – **Лосевич Е. Б.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Для реализации потенциала продуктивности любой культуры важно создать оптимальные условия питания растений на протяжении всего периода вегетации. Все больше внимания в последнее время уделяется некорневым подкормкам посевов разнообразными по составу удобрительными составами, содержащими необходимые макро- и микроэлементы [1, 2].

Целью настоящих исследований было определить эффективность применения на посевах озимой пшеницы новых форм водорастворимых комплексных удобрений для некорневой подкормки сельскохозяйственных культур фирмы Экоплон (РП) Максимус РКMg и Максимус 20-20-20. Максимус РКMg – кристаллическое удобрение для применения на посевах озимых зерновых культур весной в начале возобновления вегетации, в период усложненного поглощения элементов питания, при появлении биотических и абиотических стрессов. Состав Максимус РКMg, %:

P_2O_5 -	25,0	Cu (EDTA) -	0,060
K_2O -	20,0	Fe (DTPA) -	0,105
Mg_2O -	10,0	Mn (EDTA) -	0,013
SO_3 -	22,0	Zn (EDTA) -	0,044
B -	0,050	Mo -	0,001

Удобрение Максимус 20-20-20 рекомендуется для применения на посевах зерновых в фазы кущения, выхода в трубку, колошения, а также после цветения. Состав Максимус 20-20-20, %:

N -	20,0	Cu (EDTA) -	0,060
P_2O_5 -	20,0	Fe (DTPA) -	0,110
K_2O -	20,0	Mn (EDTA) -	0,013
B -	0,051	Zn (EDTA) -	0,004
		Mo -	0,0012

Полевой опыт с озимой пшеницей сорта Богатка был заложен на опытном поле УО «ГГАУ» в соответствии с общепринятой в агрономической науке методикой. Исследования проводили на дерново-подзолистой, развивающейся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 0,5 м моренным суглинком, связносупесчаной почве в 2014-2016 гг. Предшественник – озимый рапс. В начале сентября было проведено основное внесение минеральных удобрений в дозе $N_{20}P_{90}K_{120}$ (аммофос, калий хлористый). Первая азотная подкормка посевов озимой пшеницы проводилась во время весеннего возобновления вегетации (ДК 21-23) раствором КАС без разбавления (N_{90},), вторая – в фазу выхода в трубку (ДК 29–31) карбамидом (N_{60}). В эти же фазы применялись изучаемые комплексные удобрения (расход рабочего раствора 200 л/га). Схема опыта:

$N_{20+90+60}P_{90}K_{120}$ – Фон

Фон + Максимус PKMg – 2 кг/га (ДК 21-23)

Фон + Максимус 20-20-20 – 2 кг/га (ДК 29-31)

Фон + Максимус PKMg – 2 кг/га (ДК 21-23) + Максимус 20-20-20 – 2 кг/га (ДК 29-31).

По результатам двухлетних исследований были сделаны следующие выводы:

1. Наибольшая урожайность озимой пшеницы, составившая 64,0 ц/га, была получена в варианте № 4, где проводилась двукратная некорневая подкормка комплексными удобрениями Максимус PKMg (ДК 21-23) и Максимус 20-20-20 (ДК 29-31). Прибавка к фону здесь составила 10,3 ц/га, или 19,2%.

2. Исследуемые формы удобрений Максимус PKMg и Максимус 20-20-20 оказали положительное влияние на содержание в зерне общего азота, повысив его на 0,13-0,40% относительно фона, сырого протеина – на 0,9-2,6% и клейковины – на 1,1-2,1%. В варианте, где проводилась двукратная некорневая подкормка посевов комплексными удобрениями Максимус PKMg и Максимус 20-20-20, был достигнут максимальный в опыте сбор сырого протеина – 974 кг/га.

3. Максимальные значения чистого дохода на 1 га и уровня рентабельности были получены при использовании Максимус 20-20-20 + Максимус PKMg (вариант 4) и Максимус 20-20-20 (вариант 3). Они составили 748 и 711 руб. и 65,9 и 66,3% соответственно.

Таким образом, некорневая подкормка посевов озимой пшеницы комплексными удобрениями Максимус PKMg и Максимус 20-20-20 является высокоэффективным технологическим приемом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дериглазова Г. М. Значение некорневой обработки отдельными микроэлементами и комплексными удобрениями посевов зерновых культур / Г. М. Дериглазова, О. А. Митрохина, Н. Н. Боева // Вестник Курской сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 3. – С. 45-47.

2. Комплексные водорастворимые удобрения с микроэлементами на посевах озимой пшеницы / В. И. Лазарев [и др.] – Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 9. – С. 45-47.

УДК 633.2/3:631.5:57(476)

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧИНЫ КЛУБНЕНОСНОЙ (LATHYRUS TUBEROSUS L.) ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЕЕ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Высоцкая Л. В. – студентка
Научный руководитель – **Шимко И. И.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Решением проблемы белка в травяных кормах является расширение площадей посева многолетних бобовых трав и увеличение их сортового и видового разнообразия. Комплексное изучение по биологическим и хозяйственным признакам дикорастущих бобовых трав флоры Беларуси позволит определить наиболее перспективные виды и морфотипы и ввести их в селекционный процесс. В настоящее время учеными получены перспективные сорта белорусской и российской селекции на основе дикорастущего вида – Чины лесной. Не только этот вид, но и большинство видов этого рода по содержанию белка в зеленой массе превышают традиционный вид – Клевер луговой [1, 2].

Цель исследований – изучение в культуре дикорастущего вида Чины клубненосной (Lathyrus tuberosus L.) в почвенно-климатических условиях Витебской области.

Впервые нами была проведена комплексная агробиологическая оценка данного вида. Опыты были заложены на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Семена собраны из местных популяций, произрастающих в Витебском районе. Полевые и лабораторные исследования проводили согласно существующим методикам.

Зеленая масса и клубни Чины клубненосной используются на корм животным. Эта культура во многих странах выращивается в качестве декоративного, медоносного, пищевого растения. Как лекарственное растение используется в народной медицине [1].

В Беларуси встречается довольно редко. Произрастает на лугах, по склонам и обочинам дорог и больших зарослей не образует. В изученных нами разнотравно-бобово-злаковых сообществах с общей урожайностью травостоя около 250 ц/га, урожайность чины клубненосной составляла 80-120 ц/га.

Всхожесть семян без скарификации была невысокой и составила 54,8%, что связано с твердокаменностью семенной кожуры. Во время прорастания не выносит семядолей на поверхность. Всходы появлялись на 12 день после посева. Уже на начальных этапах ее развития на корнях образуются корневые клубеньки бактериального происхождения. В год посева около половины растений достигает фазы цветения.

Чина клубненосная относится к позднеспелым, слабоотавным травам. Фазы полного цветения она достигает к концу июня. Скошенная в фазу бутонизации к концу вегетационного периода дает второй урожай зеленой массы, а в фазу полного цветения – его не формирует. Урожайность Чины клубненосной в первый год использования травостоя составила 160 ц/га. Продуктивное долголетие при двухкратном скашивании низкое, так как на третьем году она не наращивает значительного количества зеленой массы из-за того, что клубни не успевают накопить достаточно пластических веществ для последующего нормального развития растений. При однократном скашивании продуктивное долголетие составляет около 5 лет.

Чина клубненосная хорошо поедается в зеленом виде до фазы цветения, а при уборке на сено – в фазу цветения. Зеленая масса Чины клубненосной характеризуется высокими показателями питательных веществ. В 1 кг зеленой массы содержится: сухого вещества 23,29%, 9,95 к. ед., 10,81 МДж энергии, 116 г переваримого протеина, 498,8 г безазотистых экстрактивных веществ, 231,9 г клетчатки, 86 мг каротина, 9,9 г кальция, 3,4 г фосфора.

Чина клубненосная характеризуется хорошей облиственностью. В структуре урожая зеленой массы этот показатель составил 50,6%. Сложный лист не так быстро распадается во время сушки, как у вик, клеверов и люцерны и может быть использован для заготовки сена и сенажа. В период проведения исследований не отмечено повреждения растений болезнями. Посевы чины способны к полеганию, что снижает урожайность зеленой массы, поэтому наиболее целесообразным являет-

ся выращивание ее в травосмесях с многолетними злаковыми культурами.

Таким образом, чина клубненосная характеризуется высокими кормовыми качествами и может быть рекомендована для введения ее в культуру в качестве сенокосного растения в смеси с многолетними злаковыми травами. Это позволит обогатить травяные корма переваримым протеином.

ЛИТЕРАТУРА

1. Культурная флора: Многолетние бобовые травы. Т. XIII / Под ред. Н. А Мухиной, А. К. Станкевич. – Москва : Колос, 1983. – 192 с.
2. Шимко, И. И. Агробиологическая характеристика дикорастущих бобовых трав в условиях Витебской области / И. И. Шимко [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сборник научных трудов. Выпуск 43. НПЦ НАН Беларуси по земледелию, 2007 г. – С. 306-313.

УДК [635.9:582.675.1]:631.527.82

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОПЫЛЕНИЯ НИГЕЛЛЫ (*NIGELLA* L.) В БЕЛАРУСИ

Гоголюк Д. В. – студентка
Научный руководитель – **Исаков А. В.**
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Нигелла (*Nigella* L.) является однолетним травянистым растением, обладающим эфирно-масличными, пряно-ароматическими, лекарственными, декоративными и медоносными свойствами [1, 4].

Применяется в пищевой промышленности, медицине, парфюмерии, косметологии, декоративном садоводстве, сельском хозяйстве. Особую значимость представляют семена культуры, а именно, содержание в них эфирных и жирных масел, а также специфический терпкий вкус и аромат позволяет использовать эти семена как специю.

В настоящее время культивированием нигеллы посевной (*Nigella sativa* L.) занимаются в таких странах, как Египет, Турция, Сирия, Индия, Германия, США [3].

Селекционеры и ботаники уже с 2012 г. в Республике Беларусь занимаются изучением морфологических признаков образцов-популяций, биохимических свойств семян, интродукцией и проведением селекционной работы нигеллы посевной.

Актуальным является изучение продолжительности цветения культуры и процессов опыления нигеллы в условиях Беларуси.

Целью исследований являлось изучение принудительного опыления нигеллы посевной в условиях северо-востока Беларуси.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- определить сроки хранения пыльцы (свежесобранные, 3-х, 6-часовые, сутки и 2 сут хранения);

-установить оптимальные временные интервалы для проведения опыления (с 6.00 до 10.00 ч; с 10.00 до 14.00; с 14.00 до 18.00 ч);

- определить процент завязываемости плодов (семян) нигеллы.

Исследования проводились на учебно-опытном поле кафедры плодоовощеводства УО БГСХА в 2014-2015 гг. Объектом исследования являлся образец нигеллы посевной, полученный из ННЦ РАН «Никитский ботанический сад», Республика Крым.

Фазы развития определяли по изученному ранее онтогенезу цветка нигеллы посевной [2].

В процессе исследований выявлено, что опыление цветков, находящихся в 6-й фазе развития, пыльцой разных сроков хранения было выше в сравнении с опылением цветков, находящихся в 5-й и 7-й фазах развития.

При опылении цветка свежесобранной пыльцой высокий процент завязавшихся плодов (95%) выявлен в период с 6.00 до 10.00 ч. 75% завязавшихся плодов отмечено при опылении с 10.00 до14.00 ч пыльцой, хранившейся сутки после сбора.

Таким образом, для проведения селекционной работы по внутривидовой гибридизации нигеллы посевной были выявлены сроки хранения пыльцы и установлены наиболее пригодные временные интервалы для проведения искусственного опыления на данной культуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудченко, А. Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения / А. Г. Дудченко, А. С. Козьяков. – К.: Наукова Думка, 1989. – 304 с.

2. Исакова, А. Л., Прохоров, В. Н. Онтогенез цветка нигеллы посевной *(Nigella sativa* L.*)* и нигеллы дамасской *(Nigella damascena* L.*)* / А. Л. Исакова, В. Н. Прохоров // Молодежь и инновации. – 2015: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых; Горки, 27–29 мая 2015 г. / БГСХА, редкол.: Саскевич П. А. [и др.]. – Ч. 1. – Горки: БГСХА, 2015. – С. 8-10.

3. Исакова, А. Л., Прохоров, В. Н., Исаков, А. В., Воробьева, Н. С. Особенности роста и развития нигеллы дамасской (*Nigella damascena*) и нигеллы посевной *(Nigella sativa)* в условиях Беларуси / А. Л. Исакова, В. Н. Прохоров [и др.]. // Вестник Белорус. гос. сельхоз. акад. – 2015. – № 2. – С. 60-64.

4. Шлаш, М. Особенности цветения и опыления чернушки посевной / Н. М. Найда, А. А. Детков // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: материалы V Междунар. симпозиума. – Т. 2, Пущино, Москва, 2003. – 108 с.

УДК 633.111"324"(476.6)

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Жоховец А. Д. – студент
Научный руководитель – **Гуж Е. М.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Несмотря на достигнутый в последние годы определенный селекционный прогресс, многие сорта, внесенные в Государственный реестр РБ, недостаточно устойчивы к полеганию при возделывании на высоком агрофоне, проявляют слабую устойчивость к поражению основными грибными болезнями.

Цель исследований – дать комплексную оценку новым селекционным сортам мягкой озимой пшеницы польской селекции на продуктивность и устойчивость к болезням в коллекционном питомнике.

Исследования проводились в условиях опытного поля УО «ГГАУ» в 2015-2016 гг. В них участвовали сорта озимой мягкой пшеницы польской селекции: Августа, Натея, Остюга, Фрегата. Исследуемые сорта относятся к поздней группе спелости. В качестве контроля использовали сорт Ядвися (Беларусь). Посев озимой пшеницы проводили в первой декаде сентября. Учетная площадь делянки составила 1м^2. Технология возделывания осуществлялась в соответствии с принятыми регламентами, для возделывания озимой пшеницы в данной почвенно-климатической зоне Беларуси.

Главный фактор, который оказывает влияние на снижение урожайности озимой пшеницы, – сложные осенне-зимние условия.

Уровень перезимовки озимой пшеницы в 2016 г. был значительно выше предыдущего года. Показатель на уровне контрольного варианта проявил польский сорт Остюга. Минимальный уровень перезимовки отмечен у сортов Фрегата, Августа и Натея. Польский сорт Фрегата составил 87,5%, что на 12,5% ниже уровня контроля. Сорта Августа (85%) и Натея (85%) на 15% ниже контрольного сорта Ядвися.

Разница в количестве стеблей общей и продуктивной кустистости, в зависимости от года, бывает значительная: у озимой пшеницы общая кустистость, примерно, в один-полтора раза больше, чем продуктивная. Сорт Фрегата в среднем за 2 года сформировал 520 шт/м^2 продуктивных стеблей, что ближе всего к уровню контроля. За исследуемый период наименьший продуктивный стеблестой сформировали польские сорта Натея – 445 шт./м^2, (на 97 шт./м^2 ниже уровня контрольного варианта),

Остюга– 453 шт./м^2 и Августа – 469 шт./м^2, что, соответственно, на 89 и 73 шт./м^2 меньше уровня контроля.

Высота растений зависела как от сорта, так и от года исследований. За период исследований наиболее высокорослый оказался сорт Августа (92,4 см), что на 4,4 см выше контрольного сорта. К низкорослым относятся такие польские сорта, как Фрегата (80,6 см), Остюга (81,2 см) и Натея (84,1 см).

Продуктивность колоса является одним из важнейших компонентов слагаемых элементов урожайности зерновых колосовых культур. Длина колоса – это признак, который тесно связан с урожайностью. Максимальная длина колоса была отмечена у сортов: Фрегата (10,8 см) и Августа (10,0 см). У сорта Натея (9,0 см) длина колоса не превышала показатель сорта-контроля. Наименьшая длина колоса была у польского сорта Остюга (7,7 см), что на 1,4 см меньше контрольного варианта.

Максимальную озерненность колоса сформировали сорта Натея (45,2 шт.), Августа (43,3 шт.) и Фрегата (42,7 шт.).

Наибольшая масса 1000 зерен была отмечена у сорта-контроля Ядвися 50,2 г. У остальных сортов крупность семян была в пределах 40,3-43,7 г.

Конечной характеристикой сорта является его урожайность. За 2 года исследований наименьшая урожайность была у сортов Натея (56,1 ц/га) и Фрегата (53,4 ц/га).

Наилучшую устойчивость к септориозу листьев сформировали польские сорта Фрегата (8,3 балла), Остюга (8,2 балла), Августа и Натея (8,0 балла), по сравнению с сортом-контролем Ядвися, который проявил устойчивость 7,9 балла.

Наиболее устойчивыми к септориозу колоса оказались сорта Остюга (8,5 балла) и Августа (8,3 балла).

Несмотря на то, что не весь рассматриваемый исходный материал может оказаться конкурентоспособным по сравнению с контролем, его можно рассматривать как источник отдельных ценных признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косыпенко, Л. П. Сорт как ведущий фактор эффективности зернового производства // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 5. – С. 13-18

2. Буштевич, В. Н. Продуктивность и качество озимых зерновых при разной интенсивности технологии возделывания / В. Н. Буштевич, Н.П. Шишлова и др. – Земледелие и Защита растений: Научно-практический журнал. Издается с января 2003 г. – 2016. – № 3. (100) 2015. – 16 с.

УДК 633.17:631.559:631.811.98 (476.6)

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ПАЙЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Заеко Д. В. – студент
Научный руководитель – **Корзун О. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Пайза, или японское просо, является высокопродуктивной зерно-кормовой культурой, реализация потенциальных возможностей которой невозможна без применения эффективных агротехнических приемов возделывания. В связи с этим актуальным является проведение исследований по изучению влияния применения гуминовых препаратов на урожайность пайзы.

В цель работы входила оценка эффективности некорневого внесения гуминовых регуляторов роста на посевах пайзы при возделывании ее на зерно в почвенно-климатических условиях Гродненского района.

Исследования проводили в 2015 и 2017 г. 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 оба года исследований были недостаточно благоприятными для формирования урожая пайзы.

Технология возделывания пайзы, рекомендуемая для Беларуси [2]. Учетная площадь делянки 30 м^2, размещение делянок рендомизированное, повторность опыта четырехкратная. Сорт пайзы Удалая 2.

Обработку растений пайзы растворами Гидрогумата и Гумороста (2 л/га) проводили в фазы кущения и выметывания метелки. 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].

Установлено, что в 2015 г. при некорневом внесении на посевах пайзы Гидрогумата урожайность зерна по сравнению с контрольным вариантом повышалась на 0,1-0,2 ц/га, или 1,2-2,4%. В 2017 г. обработка

растений пайзы Гидрогуматом приводила к несущественному изменению урожайности зерна – на 1,1-1,4 ц/га, или 11,2-14,2%.

При внесении Гумороста в фазу кущения получена существенная прибавка урожайности зерна пайзы по сравнению с контрольным вариантом, которая составила: в 2015 г. – 1,2 ц/га (14,3%), в 2017 г. – 1,8 ц/га (18,8%). При использовании Гумороста в фазу выметывания метелки получено недостоверное изменение урожайности зерна пайзы: в 2015 г. – на 1,1 ц/га, или 13,1%; в 2017 г. – на 1,4 ц/га, или 14,2%.

В 2015 г. при некорневом внесении Гумороста в фазу кущения существенное повышение урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом сопровождалось увеличением индекса продуктивной кустистости с 9,3 на контрольном до 9,6 на опытном вариантах.

В 2017 г. для растений пайзы с вариантов, где проводили обработку Гуморостом в фазу кущения, было характерно наибольшее значение индекса продуктивной кустистости на 0,4 больше по сравнению с контрольным вариантом.

Результаты определения массы 1000 зерен пайзы в 2015 г. показали, что при обработке растений Гидрогуматом и Гуморостом в фазу кущения отмечено достоверное повышение значения этого показателя по сравнению с контрольным вариантом (с 2,95 до 2,99 г). При внесении гуминовых регуляторов роста в фазу выметывания метелки изменение массы 1000 зерен по сравнению с контрольным вариантом было несущественным (не более 0,01 г).

Существенное (на 0,13 г) увеличение массы 1000 зерен по сравнению с контрольным вариантом в 2017 г. было получено только при некорневом внесении Гумороста в фазу кущения.

Таким образом, при возделывании пайзы сорта Удалая 2 на зерно целесообразно осуществлять некорневое внесение в фазу кущения гуминового регулятора роста Гуморост (2 л/га) с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га.

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, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб.: 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.

УДК 635.21 : 631.51.021 (476.6)

УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Змушко А. Н. – студент
Научный руководитель – **Тарасенко П. Л.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Как известно, картофель является сельскохозяйственной культурой, обеспечивающей питание населения, тем самым поддерживающей продовольственную безопасность страны. Высокая значимость этой культуры подтверждается постоянным ростом его производства в мире и стабильным спросом.

Картофель – самая популярная и любимая населением культура. Он является важнейшим продуктом питания, высокая питательная ценность которого определяется богатством углеводов, белков, минеральных веществ, хорошими вкусовыми качествами. Ценен картофель и как питательный корм для животных.

Исследования проводились в течение 2015-2016 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на супеси, подстилаемой моренным суглинком с глубины 0,7 м и имеет следующую агрохимическую характеристику: pH (KCl) – 6,07; содержание гумуса 1,97%, P_2O_5 – 275 мг и K_2O – 175 мг на 1 кг почвы.

Опыт закладывали в соответствии с общепринятой методикой. Размер делянки 96 $м^2$, повторность – трехкратная. Органические и минеральные удобрения вносились согласно технологии, их дозы составили 60 т/га органических удобрений и $N_{65}P_{60}K_{100}$.. Предшественником являлся яровой ячмень. Высаживался сорт Скарб. Технология возделывания общепринятая, за исключением основной обработки почвы: 1. Лущение$_{5-7}$ + вспашка$_{20}$ 2. Чизелевание $_{10-12}$+ чизелевание $_{20}$ 3. Лущение$_{5-7}$ + дискование$_{10-12}$. Урожайные данные представлены в таблице.

Таблица – Урожайность картофеля, ц/га

Обработка почвы	2015г.	2016г.	Среднее
1.Л$_{5-7}$+В$_{20}$	285	329	307
2.Ч$_{10-12}$+Ч$_{20}$	268	316	292
3.Л$_{5-7}$+Д$_{10-12}$	148	169	159
НСР$_{05}$	11,5	12,1	

Анализируя полученные данные, можно отметить, что урожайность картофеля после отвальной обработки больше, чем после безотвальной, независимо от года исследований. Так, после вспашки в среднем за два

года урожайность картофеля составила 307 ц/га, а после чизелевания этот показатель составил – 292 ц/га, дискования – 159 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блинов, А. М. Минимальная обработка почвы / Картофель и овощи – 1984. – Т. 1. – 48 с.

УДК 633.321.631.559(476.6)

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ У ТЕТРАПЛОИДНОГО КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ БЕЛАРУСИ

Кариба В. Л. – студент
Научный руководитель – **Витковский Г. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время как в нашей республике, так и в зарубежных странах создан целый ряд сортов тетраплоидного клевера лугового, широкое использование которого в сельскохозяйственной практике, как показывают исследования, может способствовать производству высококачественных, энергонасыщенных, белковых кормов.

Сравнительное изучение диплоидных и тетраплоидных сортов клевера лугового показало преимущество последних по целому ряду хозяйственно-биологических показателей, среди которых более высокая урожайность зеленой массы, зимостойкость, засухоустойчивость, большая кормовая ценность. Вместе с тем недостатком тетраплоидного клевера лугового является пониженная семенная продуктивность. Из-за этого площади возделывания тетраплоидного клевера лугового невелики. Основными причинами пониженной семенной продуктивности тетраплоидов клевера является неполная фертильность и недостаточная обработанность сортовой агротехники.

На дерново-подзолистой среднесупесчаной почвы в УО СПК «Путришки» Гродненского района нами были заложены полевые опыты, целью которых было определение норм высева и доз фосфорного и калийного удобрений, вносимых в подкормку на семенную продуктивность тетраплоидного клевера лугового сорта Долголетний.

Агротехническая характеристика почвы опытного участка следующая: содержание гумуса – 2,1, pH $_{KCl}$ – 5,9; содержание P_2O_5 – 117 мг/кг, K_2O – 150 мг в 1 кг почвы. Опыт– двухфакторный: фактор А (6, 8, 10, 12) кг/га при 100% посевной годности семян – нормы высева, фактор В без удобрений – контроль (P_{30}, K_{60}, P_{60}, K_{90}, P_{90}, K_{120} – дозы удобрений). В опыте площадь делянки первого порядка – 50 м^2, второго– 12,5 м^2,

повторность четырехкратная. Двухфакторный опыт был заложен методом расщепленных делянок.

Предшественник – зерновые (ячмень). Основная обработка почвы–лущение стерни и зяблевая вспашка. Весенняя обработка – культивация с боронованием. Предпосевная обработка проводилась АКШ – 7,2. Посев проводился беспокровно в третьей декаде апреля. Семена протравливали препаратом «Беномил» из расчета 3 кг/т с обработкой молибденово-кислым аммонием из расчета 200 г/ц.

Готовность семенного травостоя к уборке определяли по результатам побурения головок с предварительной десикацией. Уборку семенного травостоя проводили прямым комбайнированием комбайном Сампо 3000 сплошным методом с каждой делянки в мешки с последующей послеуборочной обработкой вороха.

Результаты проведенных исследований показали, что потенциальная семенная продуктивность у тетраплоидного клевера лугового достаточно высока и при этом норма высева семян, как один из изучаемых факторов, оказывает наибольшее влияние на урожайность семян. Так, более высокая урожайность в среднем за два года была получена на блоке с нормой высева 6 и 8 кг/га. Здесь средняя урожайность составила 3,0 и 2,76 кг/га. При увеличении нормы высева до 10 и 12 кг/га средняя урожайность значительно снизилась – соответственно до 2,3 и 2,1 кг/га. Применение фосфорного и калийного удобрения в подкормку оказало меньшее влияние на сбор семян. Так на контрольном варианте (без удобрений) с нормой высева 6 и 8 кг/га была получена средняя урожайность 2,65 и 2,71 ц/га, а на блоке 10 и 12 кг/га сбор семян составил 2,04 и 1,93 ц/га. На вариантах с применением фосфорного и калийного удобрений средняя урожайность семян составила 3,1 и 2,78 ц/га и 2,41 и 2,2 ц/га соответственно по вышеуказанным блокам.

Наиболее высокая прибавка по сравнению с контролем (без удобрений) была получена только при дозе P_{30} K_{60} на всех блоках с разными нормами высева. На блоке с нормой высева 6 кг/га она составила 0,99 ц/га, при 8 кг/га – 0,24 ц/га, при 10 кг/га – 0,45 ц/га и при 12 кг/га – 0,31 ц/га.

Таким образом, с увеличением нормы высева с 6 до 12 кг/га с увеличением дозы вносимых фосфорных и калийных удобрений семенная продуктивность тетраплоидного клевера лугового снижается. Наибольший сбор семян тетраплоидного клевера лугового сорта Долголетний можно получить с нормой высева 6 кг/га при внесении в подкормку фосфорного и калийного удобрений в дозе $P_{30}K_{60}$. При повышении дозы свыше $P_{30}K_{60}$ семенная продуктивность не повышается.

УДК 631.8:633.63 (476.6)

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В СПК «ОБУХОВО» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Качко Д. В. – студент
Научный руководитель – **Шибанова И. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Средняя урожайность белорусской сахарной свеклы в 2017 г. составила 429,6 ц/га. Однако в большинстве хозяйств урожайность этой культуры оказалась намного ниже – всего 135-160 ц/га, в то время как в отдельных сельскохозяйственных предприятиях Гродненской области получено 650-890 ц/га корнеплодов. Этот регион оказался лидером и по валовому сбору корнеплодов – 39% от общего объема, на втором месте Минская область – 36%, на третьем – Брестская область – 20%.

Однако, несмотря на достигнутые успехи, дальнейшая стабилизация свеклосахарного производства в АПК Беларуси, обеспечение сырьевой независимости отрасли и повышение конкурентоспособности отечественного производства сахара требуют от сельхозпроизводителей и перерабатывающих предприятий роста эффективности производства на основе внедрения достижений научно-технического прогресса, передовых форм хозяйствования и управления производством.

В связи с этим анализ системы применения удобрений под сахарную свеклу в одном из передовых хозяйств Гродненской области и пропаганда ее достижений является важным и актуальным.

Для анализа системы применения удобрений сахарной свеклы в СПК «Обухово» были использованы годовые отчеты хозяйства за 2015-2017 гг. Данные свидетельствуют, что сахарная свекла возделывается на 650 га (в среднем за три года в структуре посевных площадей занимает 9,4%) на достаточно пригодных почвах: дерново-подзолистых суглинистых с содержанием подвижного фосфора 255 мг/кг и подвижного калия 231 мг/кг и на дерново-подзолистых супесчаных, подстилаемых мореной, с содержанием подвижного фосфора 263 мг/кг почвы и подвижного калия 221 мг/кг. Эти почвы также благоприятны по кислотности (pH_{KCl} 6,49-6,53) и содержанию бора (0,94-1,1 мг/кг).

В хозяйстве под исследуемую культуру сложилась достаточно устойчивая система защиты и система применения удобрений, которые обеспечивают формирование урожайности от 462,5 (в неблагоприятном 2015 г.) до 895,2 ц/га.

После уборки предшественника проводится обработка препаратом «Торнадо» в дозе 4-5 л/га. Первая гербицидная обработка проводится в фазу семядольных листьев сорняков препаратами лиственного и почвенного действия: Бетанал Макс про 1,25 л/га + Голтикс 1л/га. Вторая обработка проводится через 10 дней этими же препаратами с добавлением Лонтрела 0,6 кг/га для борьбы с осотом. Также проводится и третья обработка теми же препаратами. Для защиты от комплекса вредителей проводится обработка препаратом БИ-58 новый в дозе 1 л/га. В конце июля проводится защита от болезней церкоспороза и рамуляриоза препаратом Рекс Дуо в дозе 0,6 л/га.

На фоне 60 т/га органических удобрений применяют $N_{145-155}P_{85-95}K_{200-250}$. Органические удобрения вносят только осенью под вспашку. В этот же период применяют фосфорные и калийные удобрения в форме аммафоса и хлористого калия. Азотные удобрения применяются в два приема: до посева под промежуточный след АКШ в форме КАС совместно с борной кислотой (90 кг/га азота + 3 кг/га борной кислоты) и в подкормку в фазу 2 настоящих листьев в форме карбамида (40 кг/га). Из микроэлементов под сахарную свеклу применяются также препарат «Максибор» в дозе 1,83 л/га перед смыканием листьев в междурядьях и препарат «Поликом» свекла в дозе 2 л/га через месяц после первой обработки.

Отличительной особенностью внесения удобрений под сахарную свеклу в СПК «Обухово» является учет высокой требовательности этой культуры к калию и бору. Дозы калийных удобрений повышают до 200-250 кг по д.в./га и добавляют еще одно внесение борных удобрений до посева (3 кг борной кислоты на 1 га совместно с КАС). Также учитывается величина обменной кислотности (pH_{KCl} 6,49-6,53) и применяется марганец, который содержится в препарате «Поликом» свекла.

При сложившейся технологии возделывания сахарной свеклы чистый доход в хозяйстве составляет 2823,41 руб./га и уровень рентабельности достигает 134,8%.

УДК 633.367.2:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Козел М. В. – студентка
Научный руководитель – **Самусик И. Д.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Из всех основных зернобобовых, возделываемых в республике, люпин в наибольшей степени угнетается сорняками из-за слабой его конкурентноспособности.

Посевы люпинов остаются одними из самых засоренных среди сельскохозяйственных культур республики. Культура проявляет также высокую селективность к гербицидам.

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: гумуса – 1,9%; pH (солевая) – 5,6-5,8; подвижного P_2O_5 по Кирсанову – 185-195 мг/кг почвы; обменного K_2O по Кирсанову – 205-215 мг/кг почвы.

Общая площадь делянки 25 м^2; учетная – 20 м^2. Предшественник – зерновые культуры. Агротехника общепринятая в республике.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без обработки); 2. Примэкстра Голд TZ (2,0 кг/га); 3. Бетанал 22 (1,0 л/га); 4. Бифор (2,0 л/га); 5. Пульсар (0,75 л/га); 6. Тапир (0,5 л/га).

Учеты показали, что общая засоренность на контроле без химпрополки составляла в среднем около 86 сорняков на 1 м^2. Сырая масса сорняков в наших опытах на контроле равнялась 323,9 г/м^2 (таблица 1).

Применение почвенного гербицида Примэкстра Голд (вносился после посева до всходов) в среднем за два года исследований снизило количество сорняков на 37,2%. В то же время эффективность этого препарата была различной (по годам) и зависела от погодных условий.

Использование гербицидов после всходов люпина в фазу 2-3 листьев в большей степени уменьшало конкуренцию между культурой и сорняками. После внесения гербицидов (Бетанал 22, Бифор, Пульсар и Тапир) засоренность в среднем снижалась на 65,1-75,6%, а масса сорняков составила 88,8-128,7 г/м^2 (уменьшилась на 60,3-72,6% к контролю).

Таблица 1 – Влияние изучаемых гербицидов на засоренность посевов люпина узколистного

Варианты опыта	Количество сорняков через 1,5 мес после внесения, шт/м^2			Снижение засоренности, % к контролю	Сырая масса сорняков через 1,5 мес после внесения, г/м^2			Снижение массы сорняков, % к контролю
	2016 г.	2017 г.	Средн.	Среднее	2016 г.	2017 г.	Средн.	Среднее
1. Контроль	90	82	86	-	351,2	296,6	323,9	-
2. Примэкстра Голд (2,0 л/га)	49	58	54	37,2	232,5	216,0	224,3	30,8
3. Бетанал 22 (1,0 л/га)	29	31	30	65,1	131,5	125.8	128,7	60,3
4. Бифор (2,0 л/га)	26	23	25	70,9	114,2	98.5	106,4	67,2
5. Пульсар (0,75 л/га)	18	28	23	73,3	99,8	102.6	101,2	68,8
6. Тапир (0,5 л/га)	22	19	21	75,6	90,6	86.9	88,8	72,6

Снижение засоренности посевов люпина оказало влияние на величину урожайности семян данной культуры (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность семян узколистного люпина на фоне гербицидной обработки

Варианты опыта	Урожайность семян, ц/га			
	2016 год	2017 год	Средняя	± к контролю
1. Контроль	27,6	23,2	25,4	-
2. Примэкстра Голд TZ (2,0 л/га)	30,9	25,8	28,4	+ 3,0
3. Бетанал 22 (1,0 л/га)	33,4	29,5	31,5	+ 6,1
4. Бифор (2,0 л/га)	34,0	31,3	32,7	+ 7,3
5. Пульсар (0,75 л/га)	22,5	19,8	21,2	- 4,2
6. Тапир (0,5 л/га)	35,3	32,1	33,7	+ 8,3
НСР0,05; ц/га	3,2	2,9		

Обработка посевов люпина такими препаратами, как Бетанал 22, Бифор, Тапир, была эффективна на протяжении двух лет, обеспечивая прибавку массы зерна на 6,1; 7,3; 8,3 ц/га соответственно.

Наши исследования показали недостаточную устойчивость растений люпина, определенную фитотоксичность к препарату «Пульсар».

В посевах люпина узколистного возможно применение следующих гербицидов: Примэкстра Голд TZ (2,0 кг/га), Бетанал 22 (1,0 л/га), Бифор (2,0 л/га) и Тапир (0,5 л/га).

Послевсходовое использование гербицидов в фазу 2-3 листьев у люпина более эффективно, особенно в условиях неудовлетворительного действия препаратов почвенного действия.

УДК 633.111 «324»:631.526.32 (476)

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Кралько Д. Е. – студент
Научный руководитель – **Бородич Е. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

При селекции озимой пшеницы, как и любой другой культуры, самым актуальным всегда был и остается вопрос об исходном материале [1]. Степень изученности исходного материала определяет уровень эффективности его использования в селекционном процессе при решении современных задач селекции [2]. В связи с этим особое значение для реализации селекционных программ имеют источники важнейших хозяйственно-ценных и биологически полезных признаков.

Целью данных исследований было: дать комплексную оценку сортам мягкой озимой пшеницы западноевропейского селекционного происхождения для вовлечения их в селекционный процесс.

Исследования проводили на опытном поле УО СПК «Путришки», Гродненского района в 2014-2016 гг. Изучались сорта мягкой озимой пшеницы западноевропейского селекционного происхождения: Партизанка (Югославия), Люциус (Германия), Маркиза (Германия), Нутка (Польша).

Исследуемые сорта относятся к среднеспелой группе спелости. В качестве контроля использовался сорт Капылянка (Беларусь). Коллекционный питомник закладывался по методике ВИР.

В среднем за два года исследований из всех сортов наибольшей стабильностью по перезимовке обладают сорта Капылянка, Партизанка 96,5 и 93% соответственно. Сорт польской селекции Нутка показал самый низкий результат – 19 п .п. по сравнению с контрольным сортом.

Самым высокорослым был сорт Капылянка (120,05 см). Все остальные сорта были ниже контрольного сорта на 16,45-30,85 см. По классификации они относятся к низкорослым. Самым короткостебельным в оба года исследований был сорт Партизанка.

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или другого сорта. В среднем за два года лучшим сортом по урожаю зерна стал сорт Маркиза (97,6ц/га). Сорт Люциус сформировал урожайность 88,8 ц/га, однако урожайность колебалась по годам, разбежка составила 17,8 ц/га.

Урожай озимой пшеницы складывается из следующих основных элементов: 1) количества растений на единице площади; 2) числа продуктивных стеблей на растении; 3) числа колосков в колосе; 4) количества зерен в колосе; 5) массы 1000 зерен. [3].

В среднем за два года высокий показатель количества продуктивных стеблей отмечен у сортов Капылянка – 631 шт./м^2 и Маркиза – 602 шт./м^2. Сорта Партизанка, Люциус и Нутка значительно уступали контрольному сорту на 223 шт./м^2, 173 шт./м^2 и 184 шт./м^2 соответственно.

Озерненность колоса у исследуемых сортов была в пределах 36 – 49 шт. Свыше 40 зерен в колосе сформировалось у всех изучаемых сортов, за исключением контрольного сорта Капылянка. Максимальное количество зерен в колосе у сорта польской селекции Нутка –49 шт., озерненность колоса сорта Люциус чуть меньше – 48 шт.

Масса зерен с одного колоса является показателем, который, согласно многочисленным исследованиям, положительно коррелирует с урожайностью. По этому показателю выделяется сорт Люциус (2,15 г). Высокую массу зерна с одного колоса сформировали сорта Партизанка (1,7 г), Маркиза (1,80 г) и Нутка (1,85 г), что значительно выше, чем у контрольного сорта Капылянка (1,25 г).

В среднем за два года исследований масса 1000 зерен до 40 г отмечена у сортов Капылянка и Нутка, свыше 40 г – у сортов Партизанка, Люциус, Маркиза. Максимальный показатель у сорта Люциус – 44,8 г, что выше, чем у контрольного сорта, на 10,5 г.

По результатам фитопатологической оценки растений озимой пшеницы в целом за два года видно, что по устойчивости к мучнистой росе можно выделить сорт Нутка (7,5 баллов), однако это не очень высокий показатель. По устойчивости к септориозу листьев – сорт Люциус (8,5 баллов), а к септориозу колоса – сорта Люциус (8,0 баллов) и Нутка (8,25 баллов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов, Н. И. Растениеводство [Текст] / Под ред. Н. И. Вавилова. – М.: Колос, 1975. – 240 с.

2. Подгорный, С. В. Инновационные разработки молодых ученых для развития АПК [Текст] / С.В. Подгорный – Сб. ст. международной научно-практической конференции — Краснодар, 2014. – 164 с.

3. Резникова, Л. Г. Изучение мировой коллекции [Текст] / Л. Г. Резникова // Селекция и генетика пшеницы: Сб. науч. тр. / КНИИСХ. – Краснодар, 1982.

УДК 635.21:631.559:631.811.98 (476.6)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ

Кульбеда А., Бурштын Е. – студенты
Научный руководитель – **Мартинчик Т. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, 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.

В последнее время стимуляторы роста приобретают все большую популярность в растениеводстве. Во-первых, их вносят не в почву, а по листьям, поэтому потери микроэлементов практически сведены к нулю. Во-вторых, регуляторы роста при внекорневой подкормке начинают работать через считанные часы (а не дни, как привычные удобрения) [1].

Исследования по изучению эффективности различных доз азотных удобрений и регулятора роста растений Экосил на урожайность и качество клубней картофеля различной группы спелости проводили на опытном поле ГГАУ в 2015-2017 гг. Объектами исследования являлись: раннеспелый сорт Уладар, среднеспелый сорт Скарб, среднепоздний сорт Вектор. Выбор участка под опыт исходил из программы исследований, комплекса природных условий и биологических требований картофеля. Перед закладкой опыта осуществлено детальное обследование участка, изучен профиль почвы, проведен отбор почвенных образцов и их анализ на агрохимические показатели. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на связной супеси, подстилаемой с глубины 0,5 м моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH (в KCl) – 6,0; содержание гумуса – 1,51%, фосфора (P_2O_5) – 227 мг/кг, калия (K_2O) – 207 мг/кг.

Полевой опыт закладывался в четырехкратной повторности. Полевой опыт проводился по следующей схеме: при фоновом внесении органического удобрения (подстилочный навоз – 60 т/га) изучались 3 дозы

азотных удобрений (90, 110 и 130 кг/га д.в.), а также совместное действие регулятором роста Экосил с дозой азота 90.

В среднем за 3 года исследований урожайность клубней картофеля на всех сортах в контрольном варианте была невысокая и составила 360,3 ц/га (Уладар), 329 ц/га (Скарб), 371,3 ц/га (Вектор).

Наиболее отзывчивым на применение различного уровня минерального питания на фоне внесения 60 т/га органики оказался среднеспелый сорт Скарб. Прибавка урожайности составила 33,7- 56,3 ц/га. Максимальный уровень урожайности сформировался в варианте с применением N_{130} P_{80} K_{120} – 56,3 ц/га. Применение регулятора роста Экосил (фон + N_{90} P_{80} K_{120} + экосил) обеспечило прибавку урожая – 8,3 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + N_{90} P_{80} K_{120}).

Для раннеспелого сорта Уладар наиболее оптимальной дозой минеральных удобрений оказалось также, как и на сорте Скарб, внесение N_{130} P_{80} K_{120} при фоновом внесении подстилочного навоза. Прибавка в этом варианте по сравнению с контролем составила -39,4 ц/га. Прибавка урожая от применения регулятора роста (фон + N_{90} P_{80} K_{120} + экосил) составила 8,3 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + N_{90} P_{80} K_{120}).

Для среднепозднего сорта Вектор наиболее оптимальной дозой минеральных удобрений оказалось внесение N_{110} P_{80} K_{120}. Прибавка урожая составила 38 ц/га по сравнению с контрольным вариантом. Прибавка урожая от применения регулятора роста (фон + N_{90} P_{80} K_{120} + экосил) составила 11,4 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + N_{90} P_{80} K_{120}).

Анализируя полученные данные по урожайности клубней картофеля можно отметить, что на всех изучаемых сортах увеличение дозы азотных удобрений от 90 до 130 ц/га способствует увеличению урожайности на 15,4-39,4 ц/га на сорте Уладар, на 33,7-56,3 ц/га – на сорте Скарб, на сорте Вектор – 22,4-38 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Настольная книга картофелевода / В. Г. Иванюк [и др.]; ред. С. А. Турко; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск: Рэйплац, 2007. – 126 с.

УДК 635.21:631.559:631.811.98 (476.6)

КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ

Кульбеда А., Бурштын Е. – студенты
Научный руководитель – **Мартинчик Т. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Беларусь

Наравне с получением высоких урожаев картофеля, стоит вопрос и получения качественных клубней с невысоким содержанием нитратов. Нами проанализировано влияние минеральных удобрений и регулятора роста растений на накопление нитратов в клубнях картофеля различных сортов картофеля.

Картофель, как и другие клубнеплоды, содержит много воды, поэтому вопросы биохимии картофельных клубней представляют исключительный интерес, от их решения зависят возможности лучшего сохранения и использования картофельного сырья. По составу сухих веществ картофель близок к зерновым культурам, превышая их по количеству углеводов (крахмала) и уступая им по содержанию белка.

Исследования по изучению эффективности различных доз азотных удобрений и регулятора роста растений Экосил на качество клубней картофеля различной группы спелости проводили на опытном поле Гродненского государственного аграрного университета в 2015-2017 гг. Объектами исследования являлись: раннеспелый сорт Уладар, среднеспелый сорт Скарб, среднепоздний сорт Вектор. Выбор участка под опыт исходил из программы исследований, комплекса природных условий и биологических требований картофеля. Перед закладкой опыта осуществлено детальное обследование участка, изучен профиль почвы, проведен отбор почвенных образцов и их анализ на агрохимические показатели. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на связной супеси, подстилаемой с глубины 0,5 м моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH (в KCl) – 6,0; содержание гумуса – 1,51%, фосфора (P_2O_5) – 227 мг/кг, калия (K_2O) – 207 мг/кг.

В среднем за 3 года исследований содержание нитратов в клубнях картофеля трех сортов на фоне применения 60 т/га навоза колебалось от 110,5 до 119,0 мг/кг.

Применение минеральных удобрений увеличило содержание нитратов в клубнях картофеля в среднем за три года исследований до 133,8

мг/кг на сорте Уладар, до 137,0 мг/кг на сорте Скарб и до 141,5 мг/кг на сорте Вектор. Максимальное количество нитратов отмечено в сорте Вектор в варианте фон + $N_{130}P_{80}K_{120}$ – 141,5 мг/кг. Применение регулятора роста Экосил (фон + N90 P80 K120 + экосил) способствовало повышению содержания нитратов в клубнях картофеля по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + N_{90} P_{80} K_{120}), на 0,9 мг/кг на сорте Уладар, на 1 мг/кг на сорте Скарб, на 0,5 мг/кг на сорте Вектор.

В среднем за три года исследований содержание крахмала в клубнях картофеля увеличивается с увеличением доз азотных удобрений.

Максимальный уровень крахмалистости – 15,9% был отмечен в варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N_{130} P_{80} K_{120} на фоне внесения 60 т/га навоза на сорте Уладар, 15,2% на сорте Скарб и 14,3% на сорте Вектор. Применение регулятора роста Экосил (фон + N90 P80 K120 + экосил) способствовало повышению содержания крахмала по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + N_{90} P_{80} K_{120}) на 0,2% на всех изучаемых сортах.

УДК 631.54 : 635.21 : 631.559 (476.6)

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ УХОДА ЗА ПОСАДКАМИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ

Лелеш П. Л. – студент
Научный руководитель – **Шостко А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Картофель является культурой многопланового применения. Он широко используется в продовольственных, технических и фуражных целях. Продовольственная безопасность в республике может быть обеспечена при среднегодовом объеме производства картофеля 9-10 млн. тонн.

Сельскохозяйственные предприятия Беларуси за последние 15 лет уменьшили объемы возделывания картофеля в 5 с лишним раз. В настоящее время собственное производство картофеля не удовлетворяет даже внутренние потребности страны. Средняя площадь картофельного поля в хозяйствах составляет 30 га. Техническая неукомплектованность ограничивает возможности хозяйств по промышленному выращиванию картофеля. Перемещение свыше 80% площадей в личное подсобное хозяйство и на дачные участки населения отбрасывает картофелеводство на уровень огородничества. Это отрицательно сказалось на фито-

санитарном состоянии посевов, а также на конечных результатах отрасли, в т. ч. и на товарности продукции.

Картофель испытывает сильную конкуренцию со стороны сорных растений, особенно в начальные фазы роста, поэтому крайне важным мероприятием является защита культуры от них. При невысокой облиственности растений картофеля и неравномерной всхожести некоторые виды сорняков могут привести к существенному снижению урожайности и качества клубней.

Исследования по изучению влияния приемов ухода за посадками картофеля на показатели структуры урожая проводились в течение 2015-2016 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на супеси, подстилаемой моренным суглинком с глубины 0,7 м. Она характеризуется следующими агрохимическими показателями: pH (KCl) – 6,07; содержание гумуса – 1,97%; содержание P_2O_5 – 275 мг и K_2O – 175 мг на 1 кг почвы.

Опыт закладывали в соответствии с общепринятой методикой. Общая площадь делянки 96 $м^2$, повторность – трехкратная. Удобрения вносились согласно технологии, их дозы составили 60 т/га органических удобрений и $N_{65}P_{60}K_{100}$.для минеральных удобрений. В качестве предшественника для картофеля сорта Скарб использовался яровой ячмень. Схема опыта включала в себя следующие приемы ухода за посадками: 1. Междурядные обработки (5 окучиваний) 2. Окучивание + хим. прополка 3. Два окучивания + хим. прополка.

Нами проводился учет показателей структуры урожая картофеля при применении различных приемов ухода. Полученные результаты представлены в таблице.

Варианты	Показатели структуры урожая					
	2015 г.			2016 г.		
	Общее количество клубней, шт./куст	Общая масса клубней, г/куст	Средняя масса одного клубня, г	Общее количество клубней, шт./куст	Общая масса клубней, г/куст	Средняя масса одного клубня, г
1. Междурядные обработки	8,4	397	47,2	10,3	480	46,6
2. Окучивание + хим. прополка	7,7	486	63,1	9,2	540	58,7
3. 2 окучивания + хим. прополка	9,2	598	65,0	11,0	704	64,0

В годы проведения исследований минимальное количество клубней картофеля под кустом формировалось при проведении одного окучивания с последующей обработкой посевов гербицидом. Увеличение числа междурядных обработок (без химической прополки) позволяло полу-

чить от 8,4 до 10,3 клубней с куста. Максимальное количество клубней на уровне 9,2-11,0 шт./куст формировалось при проведении двух окучиваний и химической прополки. Данный вариант ухода за посадками картофеля обеспечивал также получение более крупных клубней со средней массой 64,0-65,0 г при наибольшей массе клубней с куста, которая составляла в 2015-2016 гг. 598-704 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чисто поле. Гербициды на картофеле. / Журнал «Новое сельское хозяйство». – 2014. – № 3. – С. 58-60.

УДК 631.84:633.264

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТРАВОСТОЯ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Лущинский Н. С. – студент
Научный руководитель **– Петренко В. И.**
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Обеспечение животноводства прочной кормовой базой, биологизация систем земледелия требуют существенного улучшения семеноводства кормовых культур, прежде всего многолетних трав.

Одной из наиболее распространенных злаковых трав является овсяница луговая, которая занимает высокий удельный вес в травостоях сенокосов и пастбищ.

Широко применяется овсяница луговая не только в кормопроизводстве, но также используется и в устройстве газонов. Однако в настоящее время ощущается дефицит семян многолетних трав. Для решения этой проблемы необходимо совершенствовать технологию возделывания овсяницы на семена с целью повышения ее семенной продуктивности.

Для изучения структуры травостоя овсяницы луговой под влиянием азотных удобрений, был заложен полевой опыт в 2015 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», расположенном в населенном пункте «Чарны» Горецкого района Могилевской области. Опыт заложен на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком с глубины около 1 м. Данная почва соответствует по гранулометрическому составу и агрохимическим показателям для возделывания многолетних трав и других сельскохозяйственных культур.

Схема опыта включала сроки внесения азотных удобрений: 1. Без азота (контроль); 2. 60 кг/га азота весной; 3. 60 кг/га азота осенью; 4. 30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью.

Азотные удобрения вносились осенью в год посева и в последующие годы в начале августа после уборки семян, а весной – в начале вегетации растений.

Площадь делянки составляла 25 м^2, повторность 4-кратная.

Посев проводился без покровно в июне, черезрядным способом с шириной междурядий 25 см сеялкой СПУ-6.

Структура травостоя у злаковых трав главным образом складывается из количества генеративных побегов на 1 м^2, массы семян с одного побега, массы 1000 семян.

Таблица – Структура травостоя овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений (2016 г.)

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт./м^2	Кол-во генеративных побегов, шт./м^2	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м^2, г	Масса семян с 1 побега, г
Без азота (котроль)	14	1082	736	68	52	0,068
60 кг/га азота весной	14	1138	842	74	67	0,080
60 кг/га азота осенью	14	1174	963	82	81	0,084
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	14	1196	921	77	72	0,078

Анализ таблица показал, что количество генеративных побегов в варианте при дробном внесении азота составило 921 шт./м^2, что выше, чем в варианте с весенним внесением азота и на контрольном варианте, на 79 и 185 шт./м^2 соответственно. Максимальное количество генеративных побегов 963 шт./м^2 образовывалось при внесении азота осенью в дозе 60 кг/га, что на 227 шт. больше, чем на контроле. Доля генеративных побегов в варианте с внесением азота осенью составила 82%, что на 5–14% больше, чем в других вариантах опыта.

Таким образом, лучшим сроком внесения азотных удобрений при возделывании овсяницы луговой на семенные цели является осеннее внесение, при таком сроке внесение азота увеличивается общее количество побегов до 1174 шт/м^2, при этом образуется большее количество генеративных побегов 963 шт. на 1 м^2, что на 227 побегов больше, чем на контрольном варианте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормопроизводство. / Учебное пособие / А. А. Шелюто. А. С. Мееров-ский. Б. В. Шелюто. – Технопринт, 2004.

2. Шелюто, А. А. Кормопроизводство: учебник / А. А. Шелюто, В. Н. Шлапунов, Б. В. Шелюто: под ред. А. А. Шелюто. — Мн. Минфина, 2009. – 472 с.
3. Кормопроизводство. Иванов А. Ф. – Минск: «Колос», 1996.
4. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: Пособие / Янушко С. В. [и др.]. – Минск, 2009. – 304 с.: ил. 27.
5. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур / Г. И. Таранухо. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

УДК 631.84:633

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ

Лущинский Н. С. – студент
Научный руководитель – **Петренко В. И.**
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Овсяница луговая – многолетнее травянистое поликарпическое растение, рыхлокустовой злак, иногда с короткими ползучими корневищами.

Овсяница луговая широко применяется не только в кормопроизводстве, но также и в устройстве газонов. Однако в настоящее время ощущается дефицит семян овсяницы луговой. Для решения этой проблемы необходимо совершенствовать технологию возделывания овсяницы на семена с целью повышения ее семенной продуктивности.

Для изучения влияния азотных удобрений на урожайность семян овсяницы луговой был заложен полевой опыт в 2015 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», расположенном в населенном пункте «Чарны» Горецкого района Могилевской области. Опыт заложен на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком с глубины около 1 м.

Схема опыта включала сроки внесения азотных удобрений: 1. Без азота (контроль); 2. 60 кг/га азота весной; 3. 60 кг/га азота осенью; 4. 30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью.

Площадь делянки составляла 25 $м^2$, повторность 4-кратная.

Посев проводился без покровно в июне, черезрядным способом с шириной междурядий 25 см сеялкой СПУ-6. Азотные удобрения вносились осенью в год посева, и в последующие годы в начале августа после уборки семян, а весной – в начале вегетации растений.

При проведении исследований основной целью являлось определение оптимальных сроков внесения азотных удобрений для получения

наибольшей урожайности семян с меньшими затратами. Урожай – это результат взаимодействия растительного организма со средой под воздействием человека. Чем грамотнее осуществляется взаимодействие на внешнюю окружающую среду и растения, тем выше будет продуктивность культур. Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единице площади и продуктивности каждого растения. На урожайность семян влияют очень многие факторы: погодные условия, агротехника возделывания, способы посева и уход за посевами. Для семенных травостоев многолетних трав важным является создание оптимальной густоты травостоя с более приемлемой площадью питания и создания оптимальных условий формирования, а также роста и развития генеративных побегов. Результаты исследований по влиянию сроков внесения азотных удобрений на урожайность семян представлены в таблице.

Таблица – Урожайность семян овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, ц/га

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Годы		В среднем за 2 года
		2016	2017	
Без азота (котроль)	14	5,2	5,9	5,55
60 кг/га азота весной	14	6,7	7,2	6,95
60 кг/га азота осенью	14	8,1	8,9	8,50
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	14	7,2	8,1	7,65

Анализ данных таблицы показал, что в 2017 г. урожайность семян была получена выше по всем вариантам опыта по отношению к 2016 г. и находилась в пределах 5,9-8,9 ц/га. Это связано с более благоприятными погодными условиями и с тем, что растения овсяницы луговой в 2016 г. еще не достигли полного развития. В среднем за годы исследований лучшим сроком внесения азотных удобрений оказался осенний, где получена максимальная урожайность семян овсяницы – 8,50 ц/га, что на 1,55 ц/га выше, чем в варианте с весенним внесением азота в дозе 60 кг/га, на 0,85 ц/га выше, чем в вариант с дробным внесением азота, и на 2,95 ц/га выше, чем в варианте без азота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шелюто, А. А. Кормопроизводство: учебник / А. А. Шелюто, В. Н. Шлапунов, Б. В. Шелюто: под ред. А. А. Шелюто. — Мн. Минфина, 2009. – 472 с
2. Кормопроизводство. Иванов А. Ф. – Минск: «Колос», 1996.
3. Семеноводство: учебник / Г. И. Таранухо [и др.]. – Минск: Беспринт, 2004. – 237 с.
4. Босак, В. Н. Агроэкономическая эффективность применения удобре-ний / В. И. Босак. – Минск: БелНИВНФХв АПК, 2005. – 44 с.

УДК 631.811.98:633.853.494„324 ”(476.6)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОРФОРЕГУЛЯТОРОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

Майковская О. С. – студент
Научный руководитель – **Тарасенко Н. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Объемы производства маслосемян озимого рапса в нашей стране по годам очень вариабельны и могут отличаться в несколько раз при практически неизменной площади посева. Например, валовый сбор маслосемян озимого рапса в 2016 г. составил 260 тыс. т (в весе после доработки), а в 2017 г. – уже 602 тыс. т. Одной из причин столь низкого урожая в 2016 г. являлась массовая гибель посевов, обусловленная низкой степенью перезимовки, когда к уборке осталась всего лишь половина от посеянной летом 2015 г. площади, да и оставшиеся посевы были не в самом хорошем состоянии.

Какая же задача ставится перед морфорегуляторами на посевах озимого рапса? В первую очередь, это улучшение перезимовки (при применении в зимний период). Не секрет, что наступление зимы в последние годы начинается позже среднемноголетних данных (для Гродно это вторая декада ноября). Как следствие, посевы рапса в условиях длительной осенней вегетации могут «уходить» в перезимовку переросшими, а их морфологические характеристики существенно превышать оптимальные параметры. Именно своевременное применение эффективных и специализированных морфорегуляторов на озимом рапсе направлено на формирование посевов, наиболее приспособленных для зимовки. К таким характеристикам относятся: высота точки роста не более 3 см, толщина корневой шейки не менее 6 мм, высота растений не более 20-30 см. Не менее остро стоит вопрос весенней морфорегуляции посевов. Всегда ли следует весной применять этот прием? Мы считаем, что в первую очередь надо исходить из экономической целесообразности. В каких же случаях этот прием жизненно необходим? В первую очередь, когда посевы загущены, и их густота стояния превышает оптимальную, а также когда весной в фазы «розетки» и «начало стеблевания» наблюдаются повышенные температуры. Если не провести морфорегуляцию в этих условиях, то центральный стебель намного опередит в своем развитии боковые ветви, в результате посевы рапса будут характеризоваться неравномерным цветением, длительным периодом созревания, что спровоцирует существенные потери при уборке. Именно поэтому морфорегуляция, как осенняя, так и весенняя, является обяза-

тельным агроприемом в хозяйствах, уделяющих производству рапса особое внимание и урожайность в которых превышает 40 ц/га.

УДК 631.11:631.559:631.815.35 (476.6)

ПЛОДООБРАЗОВАНИЕ, УРОЖАЙНОСТЬ И СРЕДНЯЯ МАССА ПЛОДА ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА

Мерляк В. В., Чайчиц А. В., Янушкевич Т. А. – студенты
Научный руководитель – **Бруйло А. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В сезонном развитии яблони в условиях умеренного климата отмечается два основных пика физиологической активности – от момента распускания почек, весной, до массового опадения завязи и в период перехода от вегетативного развития почки к генеративному ее состоянию, когда внешние видимые изменения являются результатом сложных внутренних физиологических процессов. Указанные периоды характеризуются максимальным потреблением плодовыми растениями питательных элементов, необходимых для оплодотворения, завязывания и роста плодов [1]. Таким образом, некорневое внесение комплексных водорастворимых удобрений (КВУ) в период цветения, завязывания и роста плодов открывает большие резервы оперативного управления процессами плодообразования у яблони и возможностями влияния на величину урожая.

В связи с вышеуказанным целью исследований являлось определение влияния различных доз основного удобрения и некорневого применения Растворина на процессы плодообразования, урожайность и среднюю массу плода яблони.

Исследования по теме работы проводились в 2015-2016 гг. в рамках стационарного полевого опыта, заложенного в 2009 г., в научно-исследовательском саду опытного поля университета. Схема опыта включала в себя 15 вариантов, в которых различные формы Растворина (А и Б) вносились трех-, четырех-, пяти- и шестикратно в 1-й концентрации рабочего раствора на фоне основного внесения $N_{90}P_{60}K_{90}$ (фон$_1$), $N_{70}P_{50}K_{70}$ (фон$_2$) и $N_{50}P_{40}K_{50}$ (фон$_3$). Закладка опыта, учеты и наблюдения в исследованиях проводились по общепринятым в плодоводстве методам и методикам [2].

Исследованиями установлено, что количество завязавшихся цветков увеличивалось во всех вариантах опыта от 1,8 (2 вариант) до 5,2% (ва-

рианты 5 и 10) относительно контроля, а количество снятых с дерева плодов возрастало от 0,3 (варианты 2 и 12) до 2,1% (вариант 5). Кроме того, изучаемый агроприем способствовал усиленному удержанию и росту плодов после июньского опадения завязей на 0,4-18,4%. Наивысшие показатели были получены в 5, 10 и 15 вариантах опыта при шестикратном внесении Растворина. Некорневое внесение Растворина оказало положительное влияние как на урожайность, так и на среднюю массу плода. Наибольшее увеличение урожайности отмечалось в вариантах 5 и 15, соответственно на 17,3 и 15,3 ц/га (шестикратное внесение Растворина). Средняя масса плода увеличивалась во всех вариантах опыта, однако наибольшего увеличения этот показатель достиг при пятикратном внесении Растворина в 4,9 и 14 вариантах опыта (на 12; 9,8 и 8,2 г соответственно).

Таким образом, некорневое внесение Растворина следует рассматривать как достаточно эффективный способ по регулированию плодообразования, урожайности и средней массы плода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bergman, W. Planzenoliagnose und planzenalyse / W. Bergman, C. Neubert. – Jena: VEB Gustav Fisher Verlag, 1976. – 711 s.
2. Кондаков, А. К. Методические указания по закладке и проведению полевых опытов с удобрениями плодовых и ягодных культур. – Мичуринск: ВНИИС им. Мичурина, 1978. – 48 с.

УДК 633.2

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ, ИХ ИЗУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Моругина Д. М. – магистр
Научный руководитель – **Беркаль И. В.**
ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ»
г. Благовещенск, Россия

В Амурской области почвенно-климатические условия сравнительно благоприятные для создания сеяных многолетних трав и позволяют использовать их на протяжении многих лет.

Ценность бобово-злаковых смесей многолетних трав связана с их комплексным воздействием на плодородие почвы, урожайность последующих культур и продуктивность севооборота. Кроме накопления азота бобовым компонентом, злаковый компонент одновременно создает и оставляет в почве большую массу хорошо разветвленной корневой си-

стемы. И корни, и продукты их разложения положительно влияют на структуру почвы и ее гумусовый баланс, на азотный фонд почвы.

Злаковые многолетние травы можно использовать для создания газонов в городской среде. Газоны играют большую роль в экологии города. Многолетние травы обычно выступают основой для травосмеси, а добавленные к ним дополнения выступают как сочетание цвета или «пушистости» газона.

Изучаемые многолетние травы биологически полно соответствуют условиям климата зоны, сочетая в себе зимостойкость, засухоустойчивость.

Экспериментальная работа с многолетними травами проводится с 1994 г., на опытном поле Дальневосточного ГАУ Амурской области в селе Грибское, в 25 км от г. Благовещенска.

Цель работы – изучение ботанического состава из старовозрастных травостоев костреца безостого и люцерны в южной зоне Амурской области для использования в сельском хозяйстве и городской среде.

Схема опыта: Кострец безостый 9,8 + люцерна 6,4 кг/га; Кострец безостый 14,0 + люцерна 6,4 кг/га; Кострец безостый 18,2 + люцерна 6,4 кг/га; Кострец безостый 9,8 + люцерна 8,0 кг/га; Кострец безостый 14,0 + люцерна 8,0 – Контроль; Кострец безостый 18,2 + люцерна 8,0 кг/га; Кострец безостый 9,8 + люцерна 9,6 кг/га; Кострец безостый 14,0 + люцерна 9,6 кг/га; Кострец безостый 18,2 + люцерна 9,6 кг/га.

Опыты стационарные, повторность трехкратная, размещение вариантов рендомизированное, площадь делянки 20 м^2. Высевали районированные сорта многолетних трав: кострец безостый, сорт ВНИИС-54; люцерна посевная, сорт Марусинская-425. Нормы высева травосмесей на контроле рекомендованы Зональной системой земледелия Амурской области (1985 г.). Учеты и наблюдения проводятся в соответствии с методическими указаниями, разработанными ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса.

За годы исследований нами было установлено, что ботанический состав травостоя ежегодно увеличивается в сторону костреца безостого и разнотравья и снижения люцерны.

В среднем за 2011-2015 гг. исследований в контрольном варианте (кострец безостый, 14,0 + люцерна, 8,0 кг/га) костреца безостого составляло – 72,6; люцерны – 26,2; разнотравье – 1,2%. Процентное содержание костреца безостого по всем вариантам распределялось равномерно и составляло 70,1-81,2%. Наибольшее процентное содержание в травостое костреца безостого отмечено в варианте кострец безостый, 18,2 + люцерна, 9,6 кг/га – 81,2% с повышенной нормой высева костреца безостого на 30% и люцерны на 20%, продолжает увеличиваться в сторону

корневищных трав, благодаря способности к активному вегетативному размножению, травостой злаков из костреца безостого с возрастом почти не изреживается.

На протяжении всех лет исследования доля люцерны уменьшается от 26,9-12,8%, процентное содержание разнотравья увеличивалось 1,2-11,5% за счет выпадения люцерны.

Наибольшее количество костреца безостого отмечено в варианте кострец безостый с повышенными нормами высевами злаков 18,2 + люцерна 9,6 кг/га – 81,2% и люцерны в варианте кострец безостый 9,0 + люцерна 8,0 кг/га – 26,9%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беркаль, И. В. Изучение старовозрастных травостоев из многолетних трав костреца безостого и люцерны / И. В. Беркаль // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. науч. тр. Даль ГАУ. – Благовещенск: Даль ГАУ, 2012. – Вып. 8. – С. 47-51.
2. Газоноведение и озеленение населенных территорий. [Текст] / В. А. Тюльдюков, И. В. Кобозев, Н. В. Парахин; Под ред. В. А. Тюльдюкова. – М.: Колосс, 2002. – 264 с.
3. Система земледелия Амурской области / Отв. ред. П .В. Тихончук. – Благовещенск: ИПК «Приамурье», 2016. – 304 с.

УДК 633. 358

ПОКАЗАТЕЛИ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ГОРОХА ЗЕРНОФУРАЖНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Наркевич Е. В. – студентка
Научный руководитель – **Ковалева И. В.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Проблема кормового растительного белка в Беларуси наиболее выражена в несбалансированности концентрированных кормов, представленных зерном злаковых культур. Для качественного улучшения кормовой базы из существующих источников растительного белка экономически выгодно использовать семена бобовых культур, среди которых широкое распространение получил горох. Решение проблем горохосеяния связано со своевременным внедрением в производство новых высокотехнологичных сортов с потенциалом высокой биологической урожайности семян [3]. Поэтому целью исследований явилось определение семенной продуктивности современных сортов гороха в почвенно-климатических условиях Витебской области.

Нами была изучена коллекция современных сортов гороха зернофуражного использования. В коллекции были представлены сорта различного морфотипа: Зазерский усатый, Фаэтон, Фацет, Шустрик – с усатым типом листа; Миллениум, Тесей, Резон, Алекс – с обычным типом листа. В своих исследованиях мы проанализировали особенности развития элементов продуктивности сортов гороха и их влияние на формирование урожайности семян. Закладка опытов, учеты и наблюдения проводили согласно соответствующим методикам. Семенная продуктивность зависит от количества бобов на растении. Однако полегание растений отрицательно сказывалось на их формировании. Так, у сортов со слабой устойчивостью – Тесей, Хамелеон, Резон – было 4,7-5,1 бобов, которые образовывались главным образом на нижних трех продуктивных узлах. У сортов Миллениум, Зазерский усатый, Фаэтон, Фацет, Алекс на одном растении сформировалось 6,6-6,9 бобов. В каждой природно-климатической зоне важно определить оптимальное число плодоносящих узлов. Установлено, что в условиях Беларуси оптимальным является наличие 3-5 продуктивных узлов [1, 2]. Это обеспечивает прохождение фазы цветения и периода налива бобов в наиболее благоприятные для данной культуры погодные условия. Одним из вариантов компенсации небольшого количества плодоносящих узлов является формирование двух и более бобов на одном продуктивном узле. У изученных сортов образовывалось по два, иногда три цветка, однако завязываемость бобов была гораздо ниже. Парность боба наблюдалась в основном на первом и втором продуктивных узлах. На четвертом, и особенно на пятом узлах бобы развивались у ограниченного числа растений. Кроме числа бобов на растении, определяющим фактором урожайности является их выполненность. В бобах закладывалось по 6-8 семязачатков, но в физиологически зрелые их реализовывалось гораздо меньше. Процент семяобразования у листочковых сортов Миллениум и Тесей составил 81 и 76% соответственно. Значительно меньшее число семян сформировалось в бобах усатых сортов Шустрик 51%, Фацет 67%, а у гетерофильного сорта Хамелеон – 58%. Высокая завязываемость семян отмечена у сортов Миллениум (5,0 шт.) и Тесей (4,8 шт.). Наименьшее количество семян в бобе сформировали растения сорта Шустрик (3,2 шт.), что явилось одной из причин не позволившей ему реализовать высокую семенную продуктивность при большом количестве бобов на растении.

Достоверно превысили стандарт (сорт Агат) по признаку «количество семян с растения» сорта Миллениум, Зазерский усатый, Тесей, Алекс. Это обусловлено высокими показателями признаков «количество бобов», «количество семян в бобе». Наименьшее количество семян с растения имели сорта Хамелеон, Шустрик.

Для зерновых сортов гороха крупность семян является одним из определяющих параметров структуры урожая. Большинство изученных сортов имели массу 1000 семян на уровне 200-250 г.

Таким образом, оптимальное соотношение элементов продуктивности в почвенно-климатических условиях северо-восточной части Беларуси имели сорта белорусской селекции Тесей, Алекс, Миллениум, Зазерский усатый, что позволило им сформировать урожайность семян 476; 496; 503; 507 г/м^2 соответственно, превысив стандарт на 10,2-16,3%. Урожайность семян на уровне стандарта имели сорта Фаэтон, Резон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалева, И. В. Оценка исходного материала гороха зернофуражного использования / И.В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 2. – С. 28-31.

2. Лукашевич, Н. П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного использования / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 6. – С. 61-63.

3. Рекомендации по технологии возделывания срвременных сортов гороха в условиях Витебской области / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 41 с.

УДК 633.853.492«324» : 631.559 : 631.811.98 (476.6)

ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРА МЕГАФОЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ

Павлючик Э. М. – студент
Научный руководитель – **Андрусевич М. П.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Озимая сурепица является ценной масличной культурой при возделывании на дерново-подзолистых супесчаных почвах. В повышении урожайности маслосемян озимой сурепицы важная роль принадлежит стимуляторам роста растений.

Мегафол – жидкий биостимулятор, произведенный из растительных аминокислот с содержанием прогормональных соединений. Его компоненты получены путем энзимного гидролиза из высоко-протеиновых растительных субстратов. Аминокислоты необходимы для роста растения, также они обеспечивают растение готовым резервом для биологического процесса в стрессовых ситуациях (заморозки, низкая или высокая температура, градобой, химический ожог и т.п.). При совмещении с листовыми подкормками усиливает действие удобрений, играя роль транспортного агента. Мегафол может использоваться со всеми пести-

цидами, стимулируя обмен веществ, он позволяет легко преодолевать гербицидный стресс культурному растению, в то время как сорные растения становятся более восприимчивыми к действию гербицида.

В целях изучения влияния микроэлементного комплекса АгроНАН на урожайность маслосемян озимой сурепицы в 2016-2017 гг. были проведены исследования в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая моренным суглинком. Сорт озимой сурепицы Вероника. Норма высева 1,5 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 $м^2$, общая площадь делянки 36 $м^2$, повторность трехкратная.

Схема опыта:

1. Контроль $N_{20}P_{70}K_{120} + N_{120} + N_{30}$ – Фон
2. Фон + Мегафол – 0,50 + 0,50 л/га
3. Фон + Мегафол – 0,75 + 0,75 л/га
4. Фон + Мегафол – 1,00 + 1,00 л/га
5. Фон + Мегафол – 1,25 + 1,25 л/га

Примечание: сроки внесения биостимулятора Мегафол

- 1 срок внесения – в начале фазы бутонизации;
- 2 срок внесения – в фазе полной бутонизации**.**

Исследованиями по изучению влияния доз внесения биостимулятора Мегафол на элементы структуры урожая озимой сурепицы установлено, что в 2016 г. различные дозы и сроки внесения изучаемого микроэлементного комплекса не оказали влияния на элементы структуры урожая. По всем изучаемым вариантам биологическая урожайность маслосемян озимой сурепицы находилась на одном уровне (табл. 1).

В 2017 г. биостимулятор Мегафол способствовал увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, в третьем, четвертом и пятом вариантах с внесением биостимулятора Мегафол в два срока в дозах по 0,75-1,25 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 130-132 стручка, что на 7-9 стручков больше, чем в контрольном варианте, средняя масса 1000 семян по сравнению с контролем увеличилась на 0,1-0,3 г и составила 3,0-3,2 г, а масса семян с одного растения достигла в указанных вариантах 5,28-5,69 г, превысив контрольный вариант на 0,65-1,06 г. Максимальная биологическая урожайность маслосемян озимой сурепицы отмечена в четвертом-пятом вариантах и находилась на одном уровне 25,6-26,0 ц/га, а на контроле – 22,7 ц/га (табл. 2).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая озимой сурепицы в зависимости от доз и сроков внесения биостимулятора Мегафол, 2016 г.

Вариант	Кол-во растений, шт./м^2	Кол-во стручков на 1 раст.	Кол-во семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урож., ц/га
1. Контроль	45	35	16,8	3,1	1,82	8,2
2. Мегафол 0,50 + 0,50 л/га	44	37	16,8	3,1	1,91	8,4
3. Мегафол 0,75 + 0,75 л/га	46	35	16,9	3,2	1,87	8,6
4. Мегафол 1,00 + 1,00 л/га	44	36	16,8	3,1	1,89	8,3
5. Мегафол 1,25 + 1,25 л/га	47	35	16,9	3,1	1,83	8,6

Следует отметить, что в 2017 г., более благоприятном по погодным условиям, в третьем-пятом вариантах насчитывалось большее количество стручков на одном растении – 130-132 шт., выше был показатель массы семян с одного растения – 4,96-5,69 г, и, как следствие, биологическая урожайность составила 23,3-26,0 ц/га. Однако в 2016 г. отмечено большее количество семян в стручке – 16,8-16,9, чем в 2017 г. (13,2-13,9 шт.).

Таблица 2 – Элементы структуры урожая озимой сурепицы в зависимости от доз и сроков внесения биостимулятора Мегафол, 2017 г.

Вариант	Кол-во растений, шт./м^2	Кол-во стручков на 1 раст.	Кол-во семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урож., ц/га
1. Контроль	49	123	13,0	2,9	4,63	22,7
2.Мегафол 0,50 + 0,50 л/га	47	130	13,2	2,9	4,96	23,3
3.Мегафол 0,75 + 0,75 л/га	46	130	13,5	3,0	5,28	24,3
4.Мегафол 1,00 + 1,00 л/га	45	**132**	**13,9**	**3,1**	**5,69**	**25,6**
5.Мегафол 1,25 + 1,25 л/га	46	129	13,7	3,2	5,65	26,0

Таблица 3 – Урожайность маслосемян озимой сурепицы в зависимости от доз и сроков внесения биостимулятора Мегафол, ц/га

Вариант	Годы		Среднее	Прибавка к контролю	
	2016	2017		ц/га	%
1.Контроль	7,1	21,3	14,2	-	-
2.Мегафол 0,50 + 0,50 л/га	7,3	21,9	14,6	0,4	2,8
3.Мегафол 0,75 + 0,75 л/га	7,5	22,8	15,2	1,0	7,0
4.Мегафол 1,00 + 1,00 л/га	7,2	**24,1**	15,7	1,5	10,6
5.Мегафол 1,25 + 1,25 л/га	7,5	**24,4**	**16,0**	**1,8**	**12,7**
НСР 05 ц	1,0	1,5			

Исследованиями по изучению влияния доз и сроков внесения биостимулятора Мегафол в 2016 г. на урожайность маслосемян озимой сурепицы установлено, что по всем изучаемым вариантам не получено достоверной прибавки урожайности маслосемян. В 2017 г. максимальная урожайность маслесемян озимой сурепицы (24,4 ц/га) получена в пятом варианте с внесенем Мегафола в два срока в дозе по 1,25 л/га. Однако достоверной прибавки урожайности по сравнению с четвертым вариантом не отмечено.

В среднем за два года исследований максимальная урожайность маслосемян озимой сурепицы 16,0 ц/га получена в пятом варианте, где прибавка к контролю составила 1,8 ц/га, или 12,7% (табл. 3).

УДК 633.2/.3:631.5

ЗНАЧЕНИЕ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Петрович А. С. – студент
Научный руководитель – **Лукашевич Н. П.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

В экономике Республики Беларусь большое значение имеет производство продукции животноводства. Поэтому постоянного внимания требуют вопросы, связанные с совершенствованием кормовой базы на основе современных видов и сортов кормовых растений. В почвенно-климатических условиях Витебской области важную роль играют однолетние кормовые травы. Для производства зеленого корма среди однолетних злаковых трав широко используется овес, особенно в северной части Беларуси, т. к. эта культура хорошо произрастает в условиях длинного дня. Следует отметить, что среди кормовых однолетних теп-

лолюбивых растений наибольшее значение имеет кукуруза и в последние годы высевают просо, пайзу, сорго, сорго-суданковый гибрид, которые отличается повышенным коэффициентом кущения и способностью формировать надземную биомассу после первого укоса в техническую спелость. Поэтому изучение кормовых однолетних трав теплолюбивых злаковых культур в северной части Республике Беларусь для возделывания их на зеленую массу является актуальным.

Целью наших исследований являлось проведение качественного состава зеленой массы теплолюбивых злаковых культур, выращенных в северной части Республики Беларусь.

Полевые опыты закладывались на дерново-подзолистой среднесуглинистой хорошо окультуренной почве. Анализы химического состава зеленой массы проведены по общепринятым современным методикам. Объектом исследований служили сорта проса, сорго, пайзы, сорго-суданкового гибрида, занесенные в Госреестр РБ.

Зеленая масса изученных нами представителей однолетних теплолюбивых культур пригодна для использования на все виды травяных кормов. Сравнительная оценка по урожайности зеленой массы показала, что посевы пайзы (639,5 ц/га) и сорго-суданкового гибрида (511,8 ц/га) имели преимущество по сравнению с просо и сорго.

Среди изучаемых культур наибольшее содержание белка отмечено у сорго-суданкового гибрида (14,6%), несколько ниже – у пайзы. (13,6%). Содержание белка у проса составило 12%, сорго – 11,3-12,9%. По сбору сырого белка с урожаем зеленой массы у проса и двух видов сорго показатели были равнозначны и составили 0,54-0,58 ц/га. Посевы сорго-суданкового гибрида и пайзы обеспечили выход сырого белка более, чем в 2 раза по сравнению со всеми изучаемыми культурами.

Высокопродуктивные животные должны быть обеспечены кормом с содержанием обменной энергии более 9 Дж/кг, чему соответствует зеленая масса, полученная из проса, сорго сахарного, пайзы и сорго-суданкового гибрида. Сбор обменной энергии у сорго-суданкового гибрида и пайзы составил 56 и 59 ГДж/га соответственно.

По наличию сахара максимальные показатели отмечены у сорго сахарного (197 г/кг) и сорго-суданкового гибрида (180 г/кг). Наибольший сбор сахара (10,3 ц/га) отмечен при возделывании пайзы, что на 1,1 ц/га больше, чем у сорго-суданкового гибрида, и на 2,8-5,1 ц/га по сравнению с остальными изучаемыми видами кормовых растений.

Химический анализ зеленой массы показал высокий уровень содержания каротина, где его количество составило 37 мг в 1 кг сухого вещества. Сорго-суданковый гибрид отличается быстрым ростом и развитием растения, поэтому содержание каротина в техническую фазу уборки

составило 24 мг/кг. Такая же закономерность отмечена и при одноукосной уборке пайзы с использованием зеленой массы для приготовления травяного корма. Как и в зеленой массе проса, содержание витамина B_c составило 0,6 мг/кг.

Сбор минерально-витаминных веществ зависел от урожайности зеленой массы и их содержания. Наиболее существенный уровень сбора каротина обеспечили посевы проса и сорго-суданкового гибрида, пайзы, который составил 1226-1278 кг/га.

Таким образом, возделывание теплолюбивых злаковых культур в почвенно-климатических условиях северо-восточной части Республики Беларусь позволит обеспечить высокопитательным растительным сырьем для заготовки травяных кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашевич, Н. П. Технологии производства и заготовки кормов: практическое руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 251 с.
2. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства. Практикум: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 432 с.

УДК 631.8:633.853.494 «324» (476.6)

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОЗИМОГО РАПСА В УСП «СОВХОЗ ПОРОЗОВСКИЙ» СВИСЛОЧСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Радион А. А. – студентка
Научный руководитель – **Шибанова И. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Необходимость возделывания рапса на семена в Республике Беларусь обусловлена, с одной стороны, дефицитом растительного масла для продовольственных и промышленных целей и кормового белка для нужд животноводства, с другой – возможностью получать высокие урожаи данной культуры в республике, климатические условия большинства районов которой менее пригодны для выращивания таких теплолюбивых масличных культур, как подсолнечник, соя и др.

По подсчетам специалистов, в перспективе для удовлетворения потребностей населения республики в растительных жирах надо ежегодно производить 100-120 тыс. т растительного масла. Примерно 10-15% этой потребности можно удовлетворить за счет выработки масла из семян льна, 15-20% – за счет закупок подсолнечного масла в соседних странах. Остальное должен компенсировать рапс. Поэтому «северный

подсолнечник», несомненно, может стать локомотивной культурой для маслоперерабатывающей отрасли Беларуси.

Резервом повышения продуктивности озимого рапса на дерново-подзолистых почвах является оптимизация азотного питания, т. е. определение наиболее эффективных доз, форм и сроков их внесения, а также применение микроудобрений.

В связи с этим рекомендации по совершенствованию системы применения удобрений под озимый рапс в условиях отдельного хозяйства имеют практическое значение и весьма актуальны.

Для анализа системы применения удобрений озимого рапса в УСП «Совхоз Порозовский» были использованы годовые отчеты хозяйства за 2015-2017 гг. Данные свидетельствуют, что озимый рапс (гибрид Империал) возделывается на 200-315 га (в среднем за три года в структуре посевных площадей занимает 4,2%) на пригодных дерново-подзолистых легкосуглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых мореной, почвах (34,7 и 46,4% от площади пашни) при достаточно благоприятных агрохимических показателях (pH_{KCl} – 5,5-5,6, гумус – 2,0-2,2%, подвижные формы фосфора и калия – соответственно 135-165 и 155-195 мг/кг почвы, бор – 0,6-0,8 мг/кг почвы).

В хозяйстве под исследуемую культуру сложилась достаточно устойчивая система защиты и система применения удобрений, которые обеспечивают формирование урожайности маслосемян от 11,2 ц/га (при неблагоприятных погодных условиях в 2015 г.) до 27,9 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 листьев Карамба 0,8 л/га), обработке инсектицидом (Децис экстра 0,06 л/га) и обработке фунгицидом (Пиктор 0,5 л/га).

Минеральные удобрения вносятся следующим образом: N_{150} (20 кг/га азота с осени с суперфосфатом аммонизированным, 90 кг/га весной при наступлении физической спелости почвы в форме КАС и 40 кг/га в подкормку в фазу начала бутонизации в форме карбамида) P_{80} (с осени под вспашку в форме суперфосфата аммонизированного) K_{120} (с осени под вспашку в форме хлористого калия). Из микроудобрений применяется бор в дозе 30 г д.в./га (Адоб Бор в фазу начала бутонизации).

Расчет доз минеральных удобрений научно обоснованным методом показал, что для получения средней урожайности озимого рапса по хозяйству 20,5 ц/га на дерново-подзолистой супесчаной почве необходимо вносить $N_{140}P_{75}K_{90}$, на легкосуглинистой – $N_{140}P_{95}K_{85}$.

Следовательно, при внесении удобрений в хозяйстве их дозы следует дифференцировать с учетом гранулометрического состава почв и содержания в них фосфора и калия. Особенно следует обратить внимание на более высокие дозы фосфорных удобрений на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах и на возможное снижение доз калийных удобрений.

Для получения урожайности маслосемян озимого рапса на уровне 30 ц/га на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой мареной, необходимо вносить $N_{190}P_{105}K_{125}$, на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве – $N_{190}P_{135}K_{115}$. Борные удобрения целесообразно применять в осений период в фазе 4-6 листьев в дозе 50 г/га д.в. (это некорневая подкормка улучшит перезимовку рапса) и в весений период в фазе бутонизации в дозе 200 г/га д.в.

Повышение урожайности и совершенствование существующей системы применения удобрений увеличит рентабельность рапса с 8,5% до 55,4%.

УДК 633.2:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ

Савицкий Б. Г. – студент
Научный руководитель – **Киселев А. А.**
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Зеленая масса сильфии является прекрасным сырьем не только для силосования, но и для получения травяной муки. Растения, скошенные до бутонизации, или молодая отава содержат большое количество полноценного белка и витаминов. Заготовленная из них травяная мука по качеству не уступает такому же корму из бобовых трав. Она особенно полезна для кормления молодняка и птицы.

Сильфия пронзеннолистная дает высокую урожайность и ее можно использовать на одном месте продолжительное время. По содержанию питательных веществ она не уступает многим традиционно используемым кормовым культурам, а наличие значительного количества сахаров обусловливает хорошую силосуемость данной кормовой культуры [1, 4].

Сильфия в условиях Республики Беларусь проявила себя как высокопродуктивная долголетняя кормовая культура. Она способна дополнить ассортимент ценных кормовых культур и может стать ведущим

звеном в составе зеленого конвейера и ценным источником сырья при заготовке силоса. Однако многие вопросы технологии возделывания этой культуры требуют зонального подхода и многолетнего изучения [2, 3].

Цель работы – изучить влияние способа размножения на урожайность сильфии пронзеннолистной в условиях северо-восточной части Беларуси.

На территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района в 2011 г. был заложен и проводился полевой опыт по следующей схеме: способ размножения семенами 35 тыс. шт. на 1 га и посадка рассадой 35 тыс. шт. на 1 га.

Опыт заложен с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям. Повторность 4-кратная. Учетная площадь делянок 10 $м^2$.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м. Агрохимические показатели подпахотного 20-40 и пахотного 0-20 см слоя следующие: pH в KCl 6,1-6,6, гидролитическая кислотность 1,16-0,86 мг.-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91-96%, содержание гумуса (по Тюрину) 0,98-1,72%, подвижных оснований P_2O_5 – 98-178 мг и K_2O – 164-192 мг на 1 кг почвы.

Минеральные удобрения вносились в дозах $P_{60}K_{90}$. Посев проводился без покрова широкорядным способом.

Урожайность зеленой массы сильфии пронзеннолистной в вариантах с посадкой рассадой получали уже в первый год. В 2016 г. (шестом году пользования для рассады и пятом году пользования для семенного размножения) погодные условия были благоприятными, что положительно сказалось на урожайности сильфии пронзеннолистной. У нее (как у многих долголетних видов) в первые годы жизни не наблюдается высокой урожайности. Своей максимальной продуктивности такие растения могут достигать только в последующие годы. Так, в 2016 г. урожайность составила при посеве семенами 99,9 т/га зеленой массы и 111,3 т/га при посадке рассадой.

В 2017 г. (седьмом году пользования для рассады и шестом году пользования для семенного размножения) растения сильфии пронзенолистной начали вегетацию позже обычного из-за прохладной погоды в весенний период, что сказалось на урожайности. Так, при посеве семенами урожайность составила 97,5 т/га зеленой массы, при посадке рассадой урожайность составила 103,4 т/га,

В целом из-за погодных условий 2017 г. урожайность была ниже на 5,1 т/га, или 4,8%.

Наибольшую урожайность позволяет получать вариант с посадкой рассадой. Так, в 2016 г. урожайность составила 111,3 т/га, а в 2017 г. – 103,4 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов, К. П. Отавность сильфии пронзенолистной в зависимости от сроков и кратности скашивания / К. П. Данилов // Мат. Меж. науч.-практ. конф. «Современные системы земледелия: опыт, проблемы, перспективы» – Ульяновск, 2011. – С. 80-84.

2. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания: рекомендации / В. А. Емелин. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 36 с.

3. Станкевич, С. И. Влияние способа размножения на продуктивность сильфии пронзеннолистной / С. И. Станкевич, А. А. Киселев, Т. К. Нестеренко // Вестник БГСХА. – 2017. – № 3. – С. 77-81.

4. Цугкиева, В. Б. Научное обоснование и практическое использование методов интенсификации кормопроизводства и повышения качества производимых кормов в условиях РСО-Алания: автореф. дис. док. с.-х. наук: 06.02.02 / В. Б. Цугкиева. – ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». – Владикавказ, 2008. – 39 с.

УДК 633.853.494 «324» : 631.559:631.81.095.337 (476.6)

ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА АГРОНАН НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА

Станевич И. Т. – студент
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 микроэлементам. Удобрение АгроНАН – экологически сверхчистый микроэлементный комплекс на основе карбоксилатов биогенных металлов, где хелатирующим агентом выступают природные пищевые кислоты – лимонная, янтарная, винная, яблочная и др., а также их смеси. В целом по своей биохимической структуре и химической чистотой получения микроэлементные комплексы очень близки к тем биометаллоорганическим соединениям, которые синтезируются в растительных клетках. Технология получения карбоксилатов (микроэлементов) базируется на нанотехнологических методах, которые исключают загрязнение получаемых микроудобрений побочными продуктами химических реакций.

В целях изучения влияния микроэлементного комплекса АгроНАН на урожайность маслосемян озимого рапса в 2016-2017 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 0,6 млн всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м^2, общая площадь делянки 36 м^2, повторность трехкратная.

Схема опыта:

1. Контроль $N_{20}P_{70}K_{120} + N_{100} + N_{70} + N_{30}$ + В – Фон
2. Фон + АгроНАН – 0,10 + 0,10 л/га
3. Фон + АгроНАН – 0,15 + 0,15 л/га
4. Фон + АгроНАН – 0,20 + 0,20 л/га
5. Фон + АгроНАН – 0,25 + 0,25 л/га

Примечание: сроки внесения микроэлементного комплекса АгроНАН

- 1 срок внесения – в начале фазы бутонизации;

- 2 срок внесения – в фазе полной бутонизации.

Исследованиями по изучению влияния доз внесения микроэлементного комплекса АгроНАН на элементы структуры урожая озимого рапса установлено, что в 2016 г. различные дозы и сроки внесения изучаемого микроэлементного комплекса оказали незначительное влияние только на массу 1000 семян озимого рапса. По всем изучаемым вариантам биологическая урожайность маслосемян озимого рапса находилась на одном уровне (таблица 1).

В 2017 г. микроэлементный комплекс АгроНАН способствовал увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, во втором варианте с внесением микроэлементного комплекса АгроНАН в два срока в дозах по 0,10 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 136 стручков, что на 8 стручков больше, чем в контрольном варианте. В третьем, четвертом и пятом вариантах при внесении микроэлементного комплекса АгроНАН 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 140-147 стручков.

Таблица 1 – Элементы структуры урожая озимого рапса в зависимости от доз и сроков внесения микроэлементного комплекса Агро-НАН, 2016 г.

Вариант	Кол-во растений, шт./м^2	Кол-во стручков на 1 раст.	Кол-во семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урож., ц/га
1. Контроль	33	82	27,3	3,6	8,09	26,7
2. Агро НАН 0,10 + 0,10 л/га	34	80	27,2	3,7	8,06	27,4
3. Агро НАН 0,15+0,15 л/га	33	83	27,3	**3,8**	8,61	28,4
4. Агро НАН 0,20+0,20 л/га	34	80	27,3	**3,8**	8,26	28,1
5. Агро НАН 0,25+0,25 л/га	33	83	27,2	**3,8**	8,58	28,3

Средняя масса 1000 семян озимого рапса в четвертом и пятом вариантах по сравнению с контролем увеличилась на 0,1 г и составила 4,5 г., а масса семян с одного растения составила в указанных вариантах 12,0-12,38 г, превысив контрольный вариант на 2,0-2,38 г. Максимальная биологическая урожайность маслосемян озимого рапса отмечена в четвертом-пятом вариантах. Она находилась на одном уровне –45,8-45,6 ц/га, а на контроле – 43,0 ц/га (таблица 2).

Следует отметить, что в 2016 г., менее благоприятном по погодным условиям, во втором-пятом вариантах насчитывалось меньшее количество стручков на одном растении – 80-83 шт., меньше была масса 1000 семян – 3,7-3,8 г и меньше был показатель массы семян с одного растения – 8,06-8,58 г, в связи с этим биологическая урожайность составила 27,4-28,4 ц/га. Однако в 2016 г. отмечено большее количество семян в стручке, чем в 2017 г. (17,9-18,7 шт.), – 27,2-27,3.

Таблица 2 – Элементы структуры урожая озимого рапса в зависимости от доз и сроков внесения микроэлементного комплекса Агро-НАН, 2017 г.

Вариант	Кол-во растений, шт./м^2	Кол-во стручков на 1 раст.	Кол-во семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урож., ц/га
1. Контроль	43	128	17,7	4,4	10,00	43,0
2. Агро НАН 0,10 + 0,10 л/га	41	136	17,9	4,4	10,68	43,8
3. Агро НАН 0,15+0,15 л/га	40	140	18,1	4,4	11,13	44,5

Продолжение таблицы 2

4. Агро НАН 0,20+0,20 л/га	37	**147**	**18,7**	**4,5**	**12,38**	**45,8**
5. Агро НАН 0,25+0,25 л/га	38	144	18,5	4,5	12,00	45,6

Исследованиями по изучению влияния доз и сроков внесения микроэлементного комплекса АгроНАН в 2016 г. на урожайность маслосемян озимого рапса установлено, что по всем изучаемым вариантам не получено достоверной прибавки урожайности маслосемян. В 2017 г. максимальная урожайность маслосемян озимого рапса 41,7 ц/га получена в четвертом варианте с внесением микроэлементного комплекса АгроНАН в два срока по 0,2 л/га. В пятом варианте с внесением микроэлементного комплекса АгроНАН в дозах по 0,25 л/га в два срока достоверной прибавки урожайности маслосемян не отмечено (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от доз и сроков внесения микроэлементного комплекса АгроНАН, ц/га

Вариант	Годы		Среднее	Прибавка к контролю	
	2016	2017		ц/га	%
1.Контроль	23,5	39,1	31,3	-	-
2. АгроНАН 0,10 + 0,10 л/га	24,1	39,9	32,0	0,7	2,2
3. АгроНАН 0,15 + 0,15 л/га	25,0	40,5	32,8	1,5	4,8
4. АгроНАН 0,20 + 0,20 л/га	24,7	**41,7**	**33,2**	**1,9**	**6,1**
5. АгроНАН 0,25 + 0,25 л/га	24,9	41,5	**33,2**	**1,9**	**6,1**
НСР 05 ц	1,9	1,8			

В среднем за два года исследований максимальная урожайность маслосемян озимого рапса 33,2 ц/га получена в четвертом и пятом вариантах и прибавка к контролю составила 1,9 ц/га, или 6,1%.

УДК 635.13:631.8:631.559(476.6)

УРОЖАЙНОСТЬ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЖИДКОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ «ПОЛЮШКО-МОРКОВНОЕ»

Степанюк Д. М. – магистрант
Научный руководитель – **Смольский В. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Использование овощеводческой продукции является важнейшей составляющей рационального питания человека. Для удовлетворения потребности населения в питательных веществах, находящихся в овощах,

их использование должно составлять более 120 кг в год. К сожалению, эти рекомендации не выполняются – на человека в год в РБ приходится около 100 кг овощей. Невысокая урожайность овощей открытого грунта чаще всего обусловлена неадекватным уровнем минерального питания. Используемые системы применения удобрений не в состоянии обеспечить растение в критические периоды роста и развития, а также периоды максимального потребления необходимым количеством питательных элементов [1].

Сотрудниками кафедры общего земледелия УО «ГГАУ» в 2005-2010 гг. были проведены исследования и разработана рецептура нового жидкого комплексного удобрения для некорневой подкормки столовой моркови. Рецептура данного удобрения в дальнейшем была передана согласно договора на ОАО «Гродно Азот», где в настоящее время производится жидкое комплексное удобрение с микроэлементами и стимулятором роста «Полюшко-Морковное». В состав данного удобрения, с учетом биологических особенностей столовой моркови, вошел комплекс макро- и микроэлементов и стимулятор роста Экосил.

Целью наших исследований было изучение влияния жидкого комплексного удобрения с микроэлементами и стимулятором роста «Полюшко-Морковное» при некорневых подкормках на урожайность столовой моркови.

Полевой опыт был заложен в 2013-2014 гг. на полях РУАП «Гродненская овощная фабрика» Гродненского района Гродненской области в соответствии с общепринятой методикой.

Схема опыта включала следующие варианты:

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

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

В результате проведенных исследований и расчетов установлено, что применяемые минеральные удобрения оказали существенное влияние на урожайность корнеплодов моркови столовой. При внесении фоновых удобрений (вариант 1) урожайность моркови составила в 2013 г. 520 ц/га, а в 2014 – 540 ц/га.

Таблица – Влияние удобрений на урожайность корнеплодов моркови, ц/га (2013-2014 гг., среднее)

Варианты	2013 г.	2014 г.	Средняя за два года	Прибавка	
				ц/га	%
1. Фон	520	**540**	530	-	-
2. Фон + раствор мочевины	577	**602**	590	60	11
3. Фон + «Полюшко-Морковное»	702	**750**	726	196	37
НСР 0,05	18,9	18,7	-	-	-

Прибавка урожая корнеплодов моркови при внесении в некорневую подкормку раствора мочевины (вариант 2) составила от 57 ц/га в 2013 г. до 62 ц/га в 2014 г. Однако наибольший эффект был получен в варианте с некорневой подкормкой моркови новым жидким комплексным удобрением «Полюшко-Морковное». В этом случае была получена достоверная прибавка урожая корнеплодов, которая в среднем за два года составила 196 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карбанович, Т. М. Роль овощеводства в обеспечении продовольственной безопасности Республики Беларусь // Агропонорама: Научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса. – 2012. – № 6. – С. 16-18.
2. Степуро, М. Ф. Ресурсосберегающая система удобрений овощных культур / М. Ф. Степуро, А. А. Аутко, В. А. Крапивка. – Минск, 2010. – 208 с.

УДК 631.8:631.472.71 (476.5)

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ВИТЕБСКОГО РАЙОНА МЕЖДУ 12 И 13 ТУРАМИ АГРОХИМИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Татков А. С. – студент
Научный руководитель – **Персикова Т. Ф.**
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

В условиях интенсивного использования земель происходит существенное изменение свойств почв. Агрохимические свойства почв наиболее объективно отражают характер ведения сельскохозяйственного производства (1). Расширенное воспроизводство плодородия почв является одной из первостепенных задач земледелия, без решения которой невозможна устойчивость всего агропромышленного комплекса (2). Материалы агрохимического обследования почв являются исходной информацией при разработке систем удобрений под сельскохозяйствен-

ные культуры, используются при составлении проектно-сметной документации по известкованию кислых почв, при планировании и разработке защитных мероприятий в сельскохозяйственном производстве на загрязненных радионуклидами землях, для получения нормативно чистой продукции. Крупномасштабное агрохимическое обследование почв сельскохозяйственных земель в республике носит плановый характер с периодичностью раз в четыре года. Определяются следующие показатели: pH в KCl, содержание гумуса, подвижные фосфор и калий, обменные кальций и магний, содержание подвижных форм микроэлементов – цинка, бора и меди, содержание радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr (3).

Цель работы – провести мониторинг изменения агрохимических показателей почв на пашне Витебского района между 12 и 13 турами агрохимического обследования (4).

За период 2013-2016 гг. в Витебском районе обследовано 57680 га пашни и 20498 га улучшенных сенокосов и пастбищ.

Сравнение материалов двух туров обследования показывает существенные изменения агрохимических свойств почв в районе.

Характеристика пахотных почв по степени кислотности по Витебскому району представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение пахотных земель Витебского района по группам кислотности

Район	По группам кислотности, %							2013-2016 гг.		2009-2016 гг.	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	средне-взвеш. pH	площадь почв pH < 5%	средне-взвеш. pH	площадь почв pH < 5%
	<4,50	4,51-5,00	5,01-5,50	5,51-6,00	6,01-6,50	6,51-7,00	>7,00				
Витебский	1,9	7,0	21,5	29,8	23,4	12,8	3,6	5,89	8,9	5,93	6,1

Средневзвешенное значение pH по результатам 13 тура (5,89) увеличилось на 0,4 по сравнению с 12 туром (5,93) агрохимического обследования. Преобладают почвы 4 (29,8%) и 5 (23,4%) группы. Доля сильно- и среднекислых почв составляет 8,9%, что на 2,8% больше, по сравнению с 12 туром. В Витебском районе на пашне преобладают глинистые и суглинистые почвы (31813 га) с преимущественно слабокислой реакцией (30,4%). На пашне супесчаного гранулометрического состава (24974 га) доля слабокислых почв составляет 29,4%. В группе песчаных пахотных почв (818 га) преобладает близкая к нейтральной реакция почвенного раствора (23,2%), в торфяных (76 га) – слабощелочная (39,6%).Так как увеличилось количество почв 1 и 2 группы, то следует уделять внимание известкованию, особенно под требовательные к кислотности почвы культуры.

В таблице 2 представлены сравнительные данные изменения содержания подвижного фосфора по результатам последних двух туров агрохимического обследования пахотных почв.

Таблица 2 – Распределение пахотных земель Витебского района по содержанию подвижного фосфора

Район	По группам содержания P_2O_5, %						2013-2016 гг.		2009-2016 гг.	
	I	II	III	IV	V	VI	средневзвеш. P_2O_5 мг/кг почвы	1+2 группы, %	средневзвеш. P_2O_5 мг/кг почвы	1+2 группы, %
	<60	61-100	101-150	151-250	251-400	>400				
Витебский	5,7	14,9	20,7	29,4	19,0	10,3	201	20,6	193	22,9

Средневзвешенное содержание подвижного фосфора в пахотных почвах района повысилось на 8 мг P_2O_5, со 193 до 201 мг/кг почвы. Слабообеспеченные фосфором почвы (1-2 группа, менее 100 мг P_2O_5 на кг. почвы) занимают 20,6% площади пашни, что на 2,3% меньше, по сравнению с предыдущим туром (22,9%). Следовательно, дозы фосфорных удобрений были достаточны для реализации потенциала урожайности возделываемых культур и позволяли вести расширенное воспроизводство плодородия.

Средневзвешенное содержание подвижного фосфора в почвах глинистого и суглинистого, супесчаного, песчаного гранулометрического состава составляет соответственно 189 – 214 – 295 мг P_2O_5 на кг почвы. Наиболее потенциально плодородные суглинистые почвы характеризуются повышенным содержанием подвижного фосфора (29,8%), на супесчаных – 29,1%, на песчаных высокое содержание – 35,9% площади пашни. Торфяные пахотные почвы характеризуются очень низким содержанием подвижного фосфора 56,1%.

Характеристика пахотных почв по содержанию подвижного калия приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение пахотных земель Витебского района по содержанию подвижного калия

Район	По группам содержания K_2O, %						2013-2016 гг.		2009-2016 гг.	
	I	II	III	IV	V	VI	средневзвеш. K_2O мг/кг почвы	1+2 группы, %	средневзвеш. K_2O мг/кг почвы	1+2 группы, %
	<80	81-140	141-200	201-300	301-400	>400				
Витебский	4,8	22,3	26,0	28,8	11,9	6,2	211	27,1	167	45,2

За период между последними турами обследования преобладал положительный баланс, средневзвешенное содержание подвижного калия повысилось на 44 мг и составило 211 мг K_2O мг/кг почвы (13 тур) и 167 мг/кг (12 тур). Пахотные почвы, слабо обеспеченные калием (1-2 группа, менее 140 мг/кг K_2O), занимают 27,1% площади, что на 18,1% меньше, чем в 12 тур. Следовательно, в районе уделяется большое значение

применению калийных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур.

В Витебском районе обеспеченность подвижным калием хорошо сочетается с оптимальными параметрами с учетом гранулометрического состава пахотных почв. Средневзвешенное содержание K_2O в глинистых и суглинистых почвах составляет 216 мг/кг, супесчаных – 205 мг/кг, песчаных – 219 мг/кг. Торфяные пахотные почвы отличаются средним уровнем (441 мг/кг) обеспеченности подвижным калием.

По результатам последнего тура обследования по району уже наблюдается небольшое снижение содержания гумуса в пахотных почвах. Средневзвешенное содержание гумуса за последние 4 года снизилось на 0,08% и составило 2,49% (табл. 4). Почвы с низким содержанием гумуса (менее 1,50%) занимают 1,7% площади пашни, что на 1,1% больше, чем в 12 туре. Почвы глинистого и суглинистого гранулометрического состава отличаются повышенным содержанием гумуса – 2,51%. Супесчаные и песчаные почвы характеризуются средним содержанием гумуса – 2,46 и 2,42% соответственно.

Таблица 4 – Распределение пахотных земель Витебского района по содержанию гумуса

Район	По группам содержания гумуса, %						2013-2016 гг.		2009-2016 гг.	
	I	II	III	IV	V	VI	средневзвеш. содерж.	1+2 группы, %	средневзвеш. содерж.	1+2 группы, %
	<1,00	1,01-1,50	1,51-2,00	2,01-2,50	2,51-3,00	>3,01				
Витебский	0,2	1,5	15,8	36,1	25,8	20,6	2,49	1,7	2,57	0,6

Поддержание бездефицитного или положительного баланса гумуса в почвах района имеет особую значимость в связи с большим распространением эрозионно-опасных склоновых земель. В связи с увеличением пахотных почв 1 и 2 группы следует уделять больше внимания внесению органических удобрений, посеву многолетних трав, сидератов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция повышения плодородия почв Республики Беларусь / И. М. Богдевич, Н. И. Смеян, В. В. Лапа // Ахова раслин. – 2002. – № 1. – С. 8-11

2. Гусаков, В. Г. Как обеспечить устойчивость и конкурентность национального АПК / В. Г. Гусаков // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук – 2013. – № 1. – С. 9-21.

3. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных угодий Беларуси: метод. указания. – Минск: Хата, 2002. – 168 с.

4. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2013-2016 гг.) / И. М. Богдевич (и др.); под общ. ред. И. М. Богдевича; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 275 с.

УДК 633.111"324"(476.6)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Толочко П. С. – студент
Научный руководитель – **Гуж Е. М.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Среди факторов технологии возделывания озимой пшеницы огромное влияние на урожайность и качество зерна оказывают сортовые особенности. Роль сорта в увеличении и стабилизации урожайности при адаптивной системе земледелия возрастает, его вклад и прирост прибавки урожая оценивается в последние годы в 30-35%, в связи с чем повышение результативности селекционного процесса остается актуальной задачей.

Цель исследований – дать комплексную оценку новым селекционным сортам мягкой озимой пшеницы зарубежной селекции на продуктивность и устойчивость к болезням в коллекционном питомнике. Исследования проводились в условиях опытного поля УО «ГГАУ» в 2016-2017 гг. В них участвовали позднеспелые сорта мягкой озимой пшеницы зарубежной селекции: Губернатор Дона, Москвичка (Россия), Эразмус (Германия), Фрегата (Польша). В качестве контроля использовался сорт Ядвися (Беларусь). Коллекционный питомник закладывался по методике ВИР.

Главный фактор, который оказывает влияние на снижение урожайности озимой пшеницы, – сложные осенне-зимние условия. Изучаемые сорта в среднем за два года исследований проявили зимостойкость на уровне 76,0-97,0%, что ниже уровня контрольного сорта Ядвися – 99,0%. Наиболее близкими к контролю по уровню перезимовки из исследуемых зарубежных сортов оказались образцы российской селекции Губернатор Дона (97,0%) и Москвичка (76%). Наименьшей зимостойкостью характеризовался польский сорт Фрегата (в среднем за 2 года – 58,5%), что на 40,5% ниже уровня контрольного варианта.

Немаловажным элементом формирования урожая зерновых культур является число продуктивных стеблей в расчете на единицу площади. Количество продуктивных стеблей у сорта Ядвися в среднем за два года составило 599 шт./м^2. Сорт Губернатор Дона в среднем за 2 года сформировал 491 шт./м^2 продуктивных стеблей, что ближе всего к уровню контроля. Наименьший продуктивный стеблестой образовал

немецкий сорт Эразмус – 465 шт./м^2, что на 134 шт./м^2 ниже контрольного варианта. Количество продуктивных стеблей у остальных изучаемых сортов в среднем за 2 года было на уровне 491-535 шт./м^2.

Важно выделить источники короткостебельности и правильно их использовать, так как высота растений связана с количеством междоузлий и строением корневой системы. Высота растений менялась как в пределах одного сорта, так и по годам. Максимальная высота (109,2 см) и склонность к полеганию отмечена у сорта Москвичка. Устойчивость к полеганию среди сортов зарубежной селекции проявили сорта Эразмус и Фрегата (5,0 балла). Этот показатель связан с короткостебельностью растений (75,6 и 79,3 см соответственно).

Длина колоса – признак, который тесно связан с урожайностью. Максимальная длина колоса была отмечена у сортов Фрегата (10,8.см) и Эразмус (9,6.см). У сортов Москвичка и Губернатор Дона (Россия) длина колоса не превышала показатель сорта-контроля. Между количеством зерен в колосе и урожаем существует прямая зависимость: с увеличением числа зерен в колосе растений повышается его масса и урожайность. Наибольшая длина (10,8 см) и озерненность колоса (52,7 шт.) отмечены у сорта Фрегата. Наиболее крупное зерно из зарубежной коллекции сформировал сорт Губенатор Дона.

Все растения в различной степени были поражены грибными заболеваниями. Устойчивость контрольного сорта Ядвися к мучнистой росе составила 8,2 баллов. Среди зарубежной коллекции наименее устойчивым к мучнистой росе оказался сорт Фрегата (5,8 балла). Однако у этого сорта устойчивость к септориозу листье была максимальной (8,3 балла). На уровне выше средней устойчивости к потогену проявили себя сорта Эразмус (7,5 балла) Москвичка и Губернатор Дона (7,0 балла). Из числа исследуемых сортов озимой мягкой пшеницы относительно высокую устойчивость к септориозу колоса проявил сорт Губернатор Дона (7,3 балла). У сорта-контроля Ядвися устойчивость к септориозу колоса проявилась на уровне 7,5 балла.

Использование новых сортообразцов в создании высокопродуктивных сортов может быть важным резервом повышения урожайности и улучшения качества зерна мягкой озимой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коптик, И. К. Особенности научнометодической и практической работы по селекции озимой мягкой пшеницы в условиях Республики Беларусь / И. К. Коптик // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 5. – С. 50-53.

2. Самофалов, А. П. Исходный материал в селекции озимой пшеницы на продуктивность / А. П.Самофалов, С. В. Подгорный // Аграрный вестник Урала. – № 5 (123). – Екатеринбург, 2014. – С. 13-16.

УДК 633.12:631.811.98 (476.6)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ

Ульянский Е. А. – студент
Научный руководитель – **Корзун О. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Гречиха является основной крупяной культурой в Беларуси. В меньшей степени ее используют в виде муки. Гречневая крупа содержит 13-16% белка, 70-71% крахмала, 2,0-2,5% сахарозы, 2,5-3,0% жира, 1,1-1,3% клетчатки и 2,0-2,2% зольных элементов [5].

Формирование урожайности гречихи на 50% обеспечивается погодными условиями, 25% зависит от потенциала сорта и 25% – от совершенствования приемов агротехники [2].

Немаловажным элементом технологии возделывания гречихи является применение гуминовых препаратов. Это экологически безопасные регуляторы роста растений, содержащие не менее 3% действующих веществ (гуминовых кислот) и не менее 10% общего азота. Препаративная форма – водный раствор.

Определенный интерес представляет изучение эффективности некорневого внесения в период вегетации растений гречихи гуминовых регуляторов роста Гидрогумат и Гуморост. Этим обоснована актуальность проведения соответствующих исследований в почвенно-климатических условиях Гродненского района.

Целью исследований явилось изучение влияния некорневого внесения гуминовых регуляторов роста на урожайность гречихи.

Исследования проводили в 2015 и 2017 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 пайзы, рекомендуемая для Беларуси [3]. Учетная площадь делянки 30 м^2, размещение делянок рендомизированное, повторность опыта четырехкратная. Сорт гречихи – Александрина.

Обработку растений гречихи растворами Гидрогумата и Гумороста в дозе 2 л/га проводили в фазы всходов и 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 [4]. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием программы дисперсионного анализа [1].

Результаты исследований показали, что в 2015 г. при обработке растений гречихи Гидрогуматом урожайность зерна находилась на уровне контрольного варианта (15,5-16,0 ц/га). Применение Гумороста способствовало формированию урожайности зерна гречихи на 1,6-1,8 ц/га, или 10,2-11,4% выше контрольного варианта (17,3-17,5 ц/га).

Вариант с обработкой растений гречихи Гуморостом в фазу бутонизации имел существенное преимущество перед контрольным вариантом по урожайности зерна (+1,8 ц/га). При обработке этим же препаратом в фазу всходов также получена существенная прибавка урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом (1,6 ц/га).

В 2017 г. урожайность гречихи в опытных вариантах не превышала 15,0-16,4 ц/га. Разница между урожайностью гречихи, полученной при некорневом внесении в период вегетации Гидрогумата и контрольным вариантом, была недостоверной (+1,3…+1,5 ц/га). При обработке растений Гуморостом в фазу всходов прибавка урожая составила 2,7 ц/га, или 19,7%, тогда как при обработке Гуморостом в фазу бутонизации отмечена недостоверная прибавка урожайности по сравнению с контрольным вариантом (1,9 ц/га, или 13,9%).

Наибольшие прибавки урожайности зерна гречихи были получены при некорневом внесении Гумороста в фазу всходов: в 2015 г. – 1,6 ц/га (10,2%) и в фазу бутонизации – 1,8 ц/га (11,4%), тогда как в 2017 г. соответственно 2,7 ц/га (19,7%) и 1,9 ц/га (13,9%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Кадыров, Р. М. Проблемы и перспективы возделывания гречихи в Беларуси / Р. М. Кадыров [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 4. – С. 22-25.

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.

5. Якименко, А. Ф. Гречиха / А. Ф. Якименко. – Москва: Колос, 1982. – 196 с.

УДК 633.16:631.466.1:631.84 (476.6)

ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

Ходарцевич Р. В., Бартош В. А., Шмалий Е. Ю., Швецова Я. И. – студенты
Научный руководитель – **Таранда Н. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Основой стратегии развития сельскохозяйственного производства нашей республики в настоящее время остается рациональное научно обоснованное применение минеральных и органических удобрений, направленное на сохранение созданного потенциала плодородия почв и его увеличение.

Целью наших исследований, которые проводились в севообороте на опытном поле УО «ГГАУ», было установление влияния различных доз азотных удобрений и сроков их внесения на численность в почве вариантов бактерий, актиномицетов и плесневых грибов, а также на урожайность ячменя сорта Атаман, который шел в севообороте четвертой культурой после озимого рапса. Агрохимические показатели почвы опытного участка следующие: pH (KCl) – 6,8; содержание гумуса 2,18%, P_2O_5 – 140-145 мг и K_2O – 170-175 мг на 1 кг почвы, из которых видно, что почва имеет высокий уровень окультуренности. Во всех вариантах обработка почвы была одинаковой – Лущение$_{5-7}$+Вспашка$_{20-22}$, а удобрения, в частности и азот, вносились в вариантах в следующих количествах: $N_{70}P_{90}K_{120}$, $N_{100}P_{90}K_{120}$, $N_{70+30}P_{90}K_{120}$. В первом и втором варианте азот вносился весной под культивацию, в третьем – подкормку азотом в дозе 30 кг/га проводили в фазу выхода ячменя в трубку. Уборку урожая проводили комбайном «Сампо».

Почва для учета численности микроорганизмов отбиралась почвенным буром в день уборки ячменя с глубины 0-20 см. Посев бактерий на МПА проводили из разведения 1:10000, актиномицетов – из разведения 1:1000 и плесневых грибов – из разведения 1:100.

Численность бактерий во всех вариантах в 2015 г. была ниже, чем в 2014, что, возможно, связано с продолжительной засухой в июне месяце, которая явилась стрессовым фактором для этой группы микроорганизмов. Актиномицеты и плесневые грибы являются менее чувствительными к условиям увлажнения и способны активно размножаться при недостатке в почве влаги. Во всех вариантах их численность была выше в 2015 г. Увеличение дозы азота, вносимого до посева, с 70 кг до 100 кг/га, в среднем за два года повысило чис-

ленность бактерий на 3,5 млн./г почвы и актиномицетов – на 0,22 млн/г. Использование части азота (30 кг/га) в подкормку снизило численность бактерий к моменту уборки на 5,6 млн/г почвы, в сравнении с вариантом, где также было внесено 100 кг/га азота.

В среднем за два года численность актиномицетов была выше в варианте с дозой азота 100 кг/га, внесенного до посева ячменя, и составила $8,8x10^5$ колониеобразующих единиц/г почвы. При внесении азота по частям численность актиномицетов снизилась до $7,5x10^5$КОЕ/г. Минимальной она была при внесении под ячмень всего 70 кг/га азота – $6,75x10^5$КОЕ/г.

Наиболее благоприятным для развития плесневых грибов было предпосевное внесение 70 кг/га азота. Их численность составила 29 тыс./г КОЕ. Увеличение дозы азота до 100 кг/га снизило численность грибов до 25 тыс./г почвы. Внесение 30 кг/га азота в подкормку также снижало их численность до 24 тыс.КОЕ/г почвы.

Урожайность ячменя в 2014 г. была выше, чем в 2015, во всех вариантах опыта, что связано с засушливым периодом в июне 2015 г. В среднем за 2 года при увеличении дозы азота с 70 до 100 кг/га, внесенного до посева, происходило снижение урожайности на 3,9 ц/га (с 58,6 до 54,7 ц/га). Однако, если азот вносили по частям – 70 кг до посева и 30 кг в фазу выхода ячменя в трубку, то урожайность культуры возрастала на 3,5 ц/га (с 58,6 до 62,1 ц/га). В этом варианте был максимальным и уровень рентабельности – 39,3%. В варианте, где вносили 70 кг/га азота, он оказался ниже – 37,4%.

Таким образом, максимальная урожайность ячменя получена в варианте с минимальным развитием всех трех основных групп микроорганизмов – бактерий, актиномицетов и плесневых грибов. Возможно, своим интенсивным развитием микроорганизмы вызвали иммобилизацию, т. е. закрепление внесенного азота, в своих клетках. Поэтому на дерново-подзолистых супесчаных почвах, исходя из полученных результатов, рекомендуется внесение азотных удобрений с использованием подкормки в фазу выхода ячменя в трубку.

УДК 631.4:551.3:504.54

ВОДНАЯ И ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ ПОЧВ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Царев О. Ю., Чикишев Л. А. – студенты
Научный руководитель – **Жичкина Л. Н.**
ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия
г. Кинель, Россия

Сбалансированность процессов перемещения, обмена и трансформации вещества и энергии обосновывает устойчивость функционирования экосистем [1]. Почвы представляют собой сложную биокостную систему, различающуюся по строению и качеству, но имеющие общее свойство – плодородие [2, 3]. Плодородие почв в агроландшафтах развивается вместе с развитием производительных сил [4]. Важный фактор в управлении продукционным процессом – обработка почвы. Научно обоснованная для конкретных почвенно-климатических условий обработка почвы обеспечивает оптимальные параметры режимов почвы, снижает численность сорных растений, возбудителей болезней и вредителей [5], создает благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур.

Эрозионные процессы могут стать причиной деградации почв Эрозия почв – это процесс разрушения верхних наиболее плодородных горизонтов почвы под действием ветра (ветровая эрозия, или дефляция) или талыми и дождевыми водами (водная эрозия). Выделяют геологическую (естественную) эрозию, антропогенную (ускоренную), поверхностную и эрозию линейную (овражную).

Цель исследований – оценить эрозионные процессы, протекающие в агроландшафтах Самарской области. В задачи исследований входило проанализировать распространенность почв, подверженных водной и ветровой эрозии, и выявить ее причины.

В Самарской области водная эрозия сильнее проявляется в Высоком Заволжье и на левобережье Волги, а также в районах Приволжский, Хворостянский, Иссаклинский, Кинель-Черкасский, Нефтегорский. Во всех бассейнах рек можно наблюдать овражную эрозию, но наиболее интенсивно она развивается в районе р. Большой Иргиз.

Водной эрозии подвержены сельскохозяйственные угодья на площади 1132,4 тыс. га (29,7%), из них 764,6 тыс. га (29,5%) пашни, эрозионно-опасными являются 21,4% сельскохозяйственных угодий, в том числе 22,7% – пашня. По категориям эродированности 21,8% площади сельскохозяйственных угодий составляют слабосмытые почвы, 4,6% – среднесмытые, 3,3% – сильносмытые.

Ветровая эрозия наблюдается гораздо меньше, что связано с тяжелым гранулометрическим составом почв и почвообразующих пород. Дефляции подвержены районы с супесчаной и песчаной почвой, которые находятся в Борском, Безенчукском, Богатовском, Кинельском, Красноярском, Приволжском, Сызранском, Ставропольском, Хворостянском и Шигонском районах.

Ветровой эрозии в слабой степени подвержено 31,3 тыс. га (0,8%), сельскохозяйственных угодий, в том числе 22,9 тыс. га (0,8%) пашни. Помимо того дефляционно-опасными являются 50% сельскохозяйственных угодий и 54,6% пашни.

Совместное воздействие водной и ветровой эрозии отмечается на 0,5 тыс. га сельскохозяйственных угодий. В области насчитывается 1660 растущих вершин оврагов. Оврагами и промоинами занято 15,0 тыс. га, под песками – 3,0 тыс. га.

Вследствие влияния эрозионных процессов в совокупности с другими факторами в почвах наблюдается уменьшение гумусового слоя, потеря элементов питания, снижение содержания гумуса.

Проанализировав состояние почвенного покрова Самарской области, можно отметить процессы его деградации. Водной эрозии подвержено порядка 30,0% всех сельскохозяйственных угодий области, ветровой эрозии 0,7% земель сельскохозяйственного назначения. Для предотвращения эрозии почвы необходимо создавать полезащитные лесополосы, проводить снегозадержание, облесение оврагов, балок, берегов рек.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.

2. 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. РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М. М. Джамбулатов. – Махачкала: Дагестанский ГАУ им. М. М. Джамбулатова, 2016. – С. 262-268.

3. Жичкин, К. А. Факторы эффективности лесотехнических мероприятий в условиях Самарской области / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XI Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – Кн. 1. – С. 209-211.

4. Жичкина, Л. Н. Экономика отраслей растениеводства: учеб. пособие / Л. Н. Жичкина, К. А. Жичкин. – Кинель: РИО СГСХА, 2016. – 128 с.

5. 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.

УДК 631.16:658.155: [631.11:631.815.35] (476.6)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРИНА В ЯБЛОНЕВОМ САДУ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА

Чайчиц А. В., Мерляк В. В., Янушкевич Т. А. – студенты
Научный руководитель – **Бруйло А. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Доказано, что около 95% суммарного потребления азота деревом яблони расходуется из ранее сформированных резервов, это же относится к фосфору и калию [1]. Л. М. Державин (1991) и А. С. Чекан (1998) установили, что растениями яблони усваивается не более 40-60% азота, до 50% калия и около 30% фосфора, внесенного в почву в виде твердых туков [2]. Перспективным решением проблемы повышения эффективности основного удобрения представляется использование подкормок деревьев яблони комплексными минеральными удобрениями (твердыми водорастворимыми или жидкими), позволяющих придать питательный импульс и решить проблемы ограниченного ресурса минеральных элементов в определенные фазы роста и развития деревьев яблони, что и определяет высокую эффективность данного агроприема в оперативном управлении процессами, влияющими на урожайность, качество плодов и, соответственно, экономическую эффективность производства яблок [3].

Для объективной оценки полученных в опыте экспериментальных данных нами был проведен их экономический анализ. С этой целью были рассчитаны производственные затраты на выращивание яблок. В частности, определялись эксплуатационные затраты, включающие отчисления на использованную технику, ее ремонт и техническое обслуживание, стоимость горюче-смазочных материалов, затраты на оплату труда механизаторов и других работников, а также организационные (прочие) расходы. Кроме того при расчете производственных затрат учитывали стоимость удобрений и средств защиты растений, которая определялась в соответствии с фактически сложившимися на них ценами по состоянию на 1.10.2016 г.

В результате обобщения полученных нами расчетных данных установлено, что производственные затраты по вариантам опыта, варьировали в незначительных пределах от 4550,9 ($N_{50}P_{40}K_{50}$ + 4 опрыскивания водой) до 5034,7 руб./га ($N_{50}P_{40}K_{50}$ + 6 опрыскиваний Растворином). Незначительное увеличение производственных затрат объясняется уве-

личением кратности обработок и ростом урожайности в результате внесения Растворина относительно фоновых вариантов. Итоговым показателем, отображающим эффективность производства плодов в том или ином варианте, является уровень рентабельности. Выполненные расчеты показали закономерное увеличение уровня рентабельности при увеличении числа некорневых обработок. Самый низкий уровень рентабельности отмечен нами в 11 варианте опыта, в котором он составил 78,6% опыта. Наиболее высокий уровень рентабельности получен в 15 варианте опыта, где он составил 101,7%, что указывает на возможность повышения экономической эффективности за счет снижения затрат на почвенное внесение основного удобрения и одновременного роста урожайности при шестикратном внесении Растворина.

Таким образом, шестикратное некорневое внесение Растворина в 1%-й концентрации рабочего раствора в фазы обособления бутонов (D), цветения ( ), завязывания плодов (I), смыкания чашелистиков (J), роста плодов (L), после уборки урожая на фоне почвенного внесения обеспечило получение чистого дохода в размере 4904,6 руб./га и уровня рентабельности 97,4%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самусь, В. А. Развитие плодоводства Республики Беларусь в 2004 – 2011 гг. и задачи 2012 года / В. А. Самусь // Плодоводство: научные труды / Национальная академия наук Беларуси РУП «Институт плодоводства». – п. Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 9-18.
2. Рябцева, Т. В . Влияние некорневого внесения водорастворимых удобрений на рост и плодоношение яблони, качество и сохранность плодов / Т. В. Рябцева, Н. Г. Капичникова // Плодоводство: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства». – п. Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 74-80.

УДК 634.11:631.815.35 (476.6)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ И СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ

Чайчиц А. В., Мерляк В. В., Янушкевич Т. А. – студенты
Научный руководитель – **Бруйло А. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Вопросы некорневого внесения водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов и их влияние на ростовые процессы яблони и накопление ее листьями хлорофилла в плодоносящем саду изучены не-

достаточно и носят противоречивый характер [1], что и послужило нам основанием для закладки и постановки соответствующего опыта.

Исследования по теме работы проводились в 2015-2016 гг. в рамках стационарного полевого опыта, заложенного в 2009 г. в яблоневом саду 2007 г. посадки, расположенного на опытном поле УО «ГГАУ». В качестве источника макро- и микроэлементов в исследованиях изучались различные формы (А, $А_1$, Б) удобрений торговой марки «Растворин» Буйского химического завода (РФ). Схема опыта включала в себя 15 вариантов, в которой различные формы водорастворимых удобрений вносилось в 1-й концентрации в период наибольшей в них потребности (3, 4, 5 и 6-кратно) на 3 фонах основного внесения – $N_{90}P_{60}K_{90}$; $N_{70}P_{50}K_{70}$; $N_{50}P_{40}K_{50}$. Почва опытного участка дерново-подзолистая, подстилаемая с глубины 80-100 см моренным суглинком. Пахотный горизонт почвы характеризовался следующими агрохимическими показателями: гумус – 2,02%; содержание P_2O_5 – 249; K_2 – 146; CaO – 796; MqO – 217; S – 3,8; Zn – 2,4; Mn – 1,5; Cu – 1,3; B – 0,45 мг/кг почвы, в KCL – 6,2. Закладка опыта, учеты и наблюдения проводились по общественным в плодоводстве методам и методикам [2].

В цель исследований входило установление влияния различных доз основного удобрения, концентраций, сроков и кратности некорневых подкормок Растворином на биометрические показатели роста деревьев и содержание пигментов в листьях яблони сорта белорусской селекиции позднезименего срока созревания Алеся, привитого на среднекислом подвое российской селекции 54-118.

Некорневое внесение Растворина в годы проведения исследований увеличивало площадь поперечного сечения штамба (ППСШ) во всех вариантах опыта, варьируя от 13,26 (вариант 1) до 18, 94 (вариант 5). Наибольшие значения утолщения ППСШ (2,04 и 1,91 см) отмечались нами в 5 и 15 вариантах опыта. Некорневое внесение Растворина во всех вариантах опыта существенно влияло на длину (от 31,45 до 40,83 см) и толщину однолетних приростов (от 5,01 до 6,0 мм). Однолетний прирост увеличивался в длину на 23,1 и 19,7% относительно конторля в 5 и 4 вариатнах опыта, а в толщину на 19,8; 17,4 и 15,6% во всех вариантах опыта с шестикратным внесением Ратворина (5, 10 и 15).

Некорневое внесение Растворина увеличивало содержание общего хлорофилла в листьях яблони, по сравнению с контролем, на 3,6 (7 вариант) 34,6; (15 вариант). Определение отношения хлорофилла а к хлорофиллу b показало, что во всех вариантах опыта оно варьировало от 1,37 до 1,9 единиц, а наибольших значений достигало в 5, 9, 10 и 15 варинтах опыта соответственно.

Таким образом, некорневое внесение Растворина в 1%-й концентрации положительно влияло на биометрические показатели роста деревьев, а также на образование хлорофилла и увеличение его содержания в листьях яблони, при этом процесс накопления хлорофилла a протекает более активно, чем хлорофилла b.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шешко, П. С. Система удобрений яблони в плодоносящем саду интенсивного типа / П. С. Шешко, А. С. Бруйло. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 202 с.

2. Кондаков, А. К. Методические указания по закладке и проведению полевых опытов с удобрениями плодовых и ягодных культур. – Мичуринск: ВНИИС им. Мичурина, 1978. – 48 с.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 630.453

ЧИСЛЕННОСТЬ ПИЛИЛЬЩИКА СОСНОВОГО ОБЫКНОВЕННОГО В НАСАЖДЕНИЯХ ФГБУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «БУЗУЛУКСКИЙ БОР»

Арискин В. А. – студент
Научный руководитель – **Жичкина Л. Н.**
ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия
г. Кинель, Россия

Лесное хозяйство включает две самостоятельные отрасли: лесное производство и лесозаготовительную промышленность, которые характеризуются рядом особенностей [1]. Вспышки массового размножения вредителей и болезней, а также лесные пожары приносят наибольший ущерб лесному хозяйству [2].

Пилильщик сосновый обыкновенный (Diprion pini), перепончатокрылое насекомое с плотным, коротким телом длиной 7-10 мм. В лесной и лесостепной зоне пилильщик развивается в двух поколениях. Взрослые самки откладывают по 10-15 яиц под эпидермис хвои, прорезая ткани растения, отсюда и произошло название пилильщик. Яйца развиваются около двух недель. Личинки желтоватого окраса с бурой головой длиной 22-26 мм объедают хвою с боков, оставшиеся части хвои высыхают и желтеют. Подрастая, личинки полностью объедают хвою и при высокой численности, кору молодых побегов. Таким образом, крона растения сильно усыхает, растение слабеет и заселяется стволовыми вредителями. Наибольшие повреждения получают одиноко растущие сосны и другие сосны до 30 лет. Гибель молодых сосен происходит в течение 3-5 лет.

Личинка развивается около 4-6 недель и окукливается на ветвях в твердом сером коконе. Через 12-15 сут из куколки появляются пилильщики второй генерации, откладывающие яйца в молодую хвою, личинки второй генерации появляются в середине июля – начале августа и питаются хвоей до сентября-октября. Затем окукливаются в коконы бурого цвета и зимуют в лесной подстилке [3].

Цель исследований – изучить динамику численности пилильщика соснового обыкновенного в сосновых насаждениях ФГБУ «Национальный парк «Бузулукский бор». В задачи исследований входило проведе-

ние анализа численности вредителя с 2005 по 2011 гг. и принятие мер по борьбе с ним.

Начиная с 2005 г. на территории Национального парка «Бузулукский бор» отмечалось нарастание численности пилильщика соснового обыкновенного [4]. По результатам осеннего обследования 2006 г. абсолютная заселенность насаждений вредителем составила – 350-8000 яиц/дерево (средняя заселенность 4175 яиц/дерево). Угроза объедания изменялась от 35 до 100%. Была запланирована обработка насаждений в очаге пилильщика на площади 1099,9 га. С 2007 по 2009 г. численность фитофага была незначительной и не требовала проведения защитных мероприятий.

В 2010 г. средняя численность яиц вредителя составила 3850 экз./дерево, поэтому в 2011 г. борьба с пилильщиком была проведена на площади 489,1 га. В 2012 г. защитные мероприятия проводились на площади 256 га. К концу 2012 г. очаг пилильщика увеличился до 1361,1 га, встречаемость вредителя составила 100% (таблица).

Таблица – Численность пилильщика соснового обыкновенного в насаждениях ФГБУ «Национального парка «Бузулукского бора»

Год	Численность яиц экз./дерево			Встречаемость, %
	минимальная	максимальная	средняя	
2007	800	1040	1000	100
2008	540	1250	930	85
2009	980	1530	1240	100
2010	1155	6198	3850	100
2011	875	1564	1150	70
2012	930	1350	1140	100

Для уничтожения соснового пилильщика в насаждениях ФГБУ «Национальный парк «Бузулукский бор» целесообразно использовать методы биологической защиты насаждений: биологические препараты (инсектициды), клеевые кольца, феромонные ловушки, привлечение птиц, охрана и увеличение муравейников.

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. РАСХН, 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. Факторы эффективности лесотехнических мероприятий в условиях Самарской области / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XI Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – Кн. 1. – С. 209-211.

3. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. III. Перепончатокрылые // под ред. Г. С. Медведева. – Л.: Наука, 1988. – 268 с.

4. Обоснование проведения биологических мер по локализации и ликвидации очагов пилильщика соснового в насаждениях ФГБУ «Национальный парк «Бузулукский бор» 2012 году.

УДК 633.15:631.812.2(476.6)

ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Бабич В. Ч. – студентка
Научный руководитель – **Емельянова В. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы за рубежом многие фирмы специализируются на выпуске жидких комплексных удобрений, содержащих различные композиции макроэлементов, а также микроэлементов, хелатируемых соединениями ЭДТА, ДТРА и другими комплексными органическими кислотами [1]. Одним из таких удобрений является Интермаг Титан, предлагаемый польской фирмой Интермаг. Для применения на посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь необходимо определение эффективности Интермаг Титана на посевах кукурузы в данных условиях.

В настоящей работе представлены результаты по изучению эффективности жидкого комплексного удобрения Интермаг Титана на посевах кукурузы, возделываемой на зерно. Полевые исследования с кукурузой (гибрид Стесси) были проведены в 2015-2016 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. $N_{90}P_{60}K_{120}$ – 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 м^2, повторность – 4-кратная.

Наиболее благоприятные погодные условия для формирования зерна кукурузы складывались в 2016 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 трехкратно комплексное удобрение Интермаг Титан оказало положительное действие на урожайность зерна кукурузы. При этом по эффек-

тивности Интермаг Титан был равноценен удобрению Эколист макро 35 + Mg, которое было использовано в качестве эталона. Прибавка зерна кукурузы от применения этих удобрений в 2015 г. составила 3,8-5,3 ц/га, в 2016 г. – 7,5-7,8 ц/га.

Таблица – Влияние жидких комплексных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание сырого протеина, %	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
$N_{90}P_{60}K_{120}$ – фон	52,1	103,0	8,7	8,5
Фон + Эколист макро 35 + Mg – эталон	55,9	110,8	10,4	9,0
Фон + Интермаг Титан	57,4	110,5	10,3	9,1
$НСР_{05}$	2,6	3,7	0,5	0,5

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 сырого протеина в зерне кукурузы на 0,6-1,6%. 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 $N_{90}P_{60}K_{120}$ способствует повышению в среднем за 2 года урожайности зерна на 6,4 ц/га (8,2%) и содержания в нем сырого протеина на 1,1%. При этом по эффективности это удобрение равноценно жидкому комплексному удобрению Эколист макро 35 + Mg.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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 633.11«324»:631.82 (476,6)

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СЫРОГО ПРОТЕИНА В ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Бельский А. А. – студент
Научный руководитель – **Бородин П. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Увеличение производства зерна озимой пшеницы и повышение его качества является приоритетным направлением развития зернового хозяйства в нашей республике. Озимая пшеница является одним из важнейших источников пищевого и кормового белка. Правильное применение удобрений с учетом физиологических потребностей растений дает возможность существенно повысить ее урожайность и тем самым сбор растительных белков. Наряду с азотом, фосфором и калием многими исследователями установлена важная физиологическая роль серы в формировании хозяйственно полезных признаков озимой пшеницы. Сера входит в состав аминокислот цистеина и метионина, которые используются при синтезе белка. Метионин является одной из незаменимых аминокислот для человека и животных. Поэтому поиск путей активации физиологических процессов, направленных на усиление белкового синтеза в растениях и получение высококачественного белка без снижения зерновой продуктивности, является перспективным и актуальным.

В наших исследованиях в качестве серосодержащего удобрения были использованы сульфат аммония кристаллический и гранулированный. Опыт проводили надерново-подзолистой связносупесчаной почве по следующей схеме: 1. $P_{80}K_{120}$ – Фон; 2. Фон + N_{70} (карбамид) + N_{40} (карбамид) + N_{30} (карбамид); 3. Фон + N_{70} (сульфат аммония кристаллический) + N_{40} (карбамид) + N_{30} (карбамид); 4. Фон + N_{70} (сульфат аммония гранулированный) + N_{40} (карбамид) + N_{30} (карбамид).

В ходе исследований было установлено, что внесение $P_{80}K_{120}$ обусловило получение зерна с содержанием сырого протеина 11,1%. Внесение азота в форме карбамида на фоне фосфорно-калийных удобрений достоверно увеличивало этот показатель на 1,2%. От применения сульфата аммония кристаллического и гранулированного содержание сырого протеина возросло на 1,5 и 1,6% соответственно, что указывает на несущественную разницу в их действии. Вместе с тем, сопоставив изменения содержания сырого протеина в зерне озимой пшеницы под

влиянием изучаемых форм удобрений, можно сделать вывод, что применение сульфата аммония является более эффективным.

УДК 633.16«321»: 632.952(476.6)

ОЦЕНКА ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРЕПАРАТАМИ ФИРМЫ БАЙЕР

Богданов М. О. – студент
Научный руководитель – **Калясень М. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Фитосанитарная ситуация, складывающаяся в посевах сельскохозяйственных культур, напрямую зависит от погодных условий и технологии выращивания культуры. Ежегодно в посевах ярового ячменя развивается ряд вредоносных заболеваний, защита от которых предусматривает применение фунгицидов во время вегетации. Поэтому эффективность препаратов необходимо оценивать в конкретных почвенно-климатических условиях.

Демонстрационный опыт закладывался в 2017 г. по общепринятым в фитопатологии методикам. Объектами исследований в 2017 г. были яровой ячмень сорта Батька, грибные болезни и фунгициды фирмы «БАЙЕР». Схема опыта: 1. Зантара (1,0 л/га) в 37 ст. – Прозаро (1,0 л/га) в 55 ст. 2. Солигор (0,8 л/га) в 37 ст.

На момент проведения первой обработки фунгицидами Зантара и Солигор в стадию флаг-листа в обоих вариантах нами обнаруживались признаки ринхоспориоза на листьях 3 и 4 ярусов, чему способствовали погодные условия. Болезнь распространилась на 6-7% растений с уровнем развития заболевания 1,5-1,6% (т. е. обработка фунгицидами проводилась при отсутствии порога вредоносности заболевания и носила профилактический характер).

На момент проведения второй фунгицидной обработки препаратом Прозаро (55 ст.) мы смогли оценить высокую эффективность обоих препаратов против ринхоспориоза, в обоих вариантах отмечен одинаковый уровень развития ринхоспориоза (2,1 и 2,3%).

Учет, проведенный к 73 стадии развития ячменя, показал, что в варианте с двукратным применением фунгицидов был проявлен хороший защитный эффект, и развитие болезни увеличилось незначительно (до 3,0%). При этом обильное выпадение осадков в третьей декаде июня способствовало распространению и прорастанию спор возбудителя ринхоспориоза. Однако в варианте с однократным применением фунги-

цидов уровень развития болезни увеличился до 11,4%. Причем признаки заболевания обнаруживались и на флаговом листе. В этот же период нами были зафиксированы симптомы темно-бурого гельминтоспориоза только во втором варианте, где не проводилась обработка в стадию колошения (R – 5,2%). В варианте с двукратной обработкой эта пятнистость не развивалась.

Активное выпадение осадков в период колошения культуры повлияло на заражение колоса грибами рода Fusarium. Прозаро, примененный в эту стадию, достаточно эффективно сдерживал развитие фузариоза (развитие болезни – 3,6%). В варианте с фунгицидной защитой, проведенной только в стадию флаг-листа, развитие болезни было вдвое больше (7,4%).

Учет корневых гнилей, проведенный после уборки ячменя, показал, что при однократном применении фунгицида Солигор в стадию флаг-листа развитие болезней было на уровне 24%. Двукратное применение фунгицидов Зантара-Прозаро в стадию флаг-листа и колошения сдержало развитие патогенов на уровне развития болезни 9,0%.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что в условиях вегетационного периода 2017 г. в посевах ярового ячменя максимально эффективным по результатам оценки биологической эффективности было двукратное применение фунгицидов Зантара (1,0 л/га) и Прозаро (1,0 л/га) в 37 и 55 стадию соответственно.

УДК 632.952:633.112.9»324»(476.6)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ БАЙЕР В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Богданов А. З. – магистрант
Научный руководитель – **Сидунова Е. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Весомый вклад в производство высококачественного продовольственного и кормового зерна вносит озимое тритикале, которое успешно конкурирует с повсеместно возделываемыми злаковыми культурами [2]. На тритикале ежегодно развивается комплекс болезней, которые вызывают потери урожая (только от септориоза до 30%). На колосе и зерновках культуры паразитирует возбудитель фузариоза, в результате потери зерна могут достигать 20%, а иногда и 80%. Предотвратить это позволяет своевременная защита посевов [1]. Поэтому целью наших

исследований было изучение различных схем применения фунгицидов фирмы Байер в защите озимого тритикале от болезней.

Для разрешения поставленных задач полевые опыты закладывали в 2015-2017 гг. согласно методике на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Предшественником для озимого тритикале сорта Жытень являлся озимый рапс. Размещение делянок было систематическим. Агротехника была общепринятой для данного региона. Для уничтожения сорной растительности на делянках с изучаемыми препаратами для подавления сорной растительности применяли Гусар Турбо 0,1 л/га (13 ст.). Во всех вариантах против вредителей проводили инсектицидную обработку Децис Профи (0,04 л/га).

В ходе проведения полевых экспериментов изучали комбинации фунгицидов фирмы Байер:

1) вариант без обработки;
2) Фалькон 0,6 л/га (32 ст.), Солигор 0,8 л/га (61ст.);
3) Солигор 0,8 л/га (32 ст.), Прозаро -1,0 л/га (61ст.).

Для определения фитосанитарной обстановки в посевах озимого тритикале учет наиболее распространенных заболеваний проводили по общепринятым в фитопатологии методикам.

Учеты, проведенные в 2016 г. показали, что уже в мае сложились благоприятные условия для распространения патогенов. В связи с этим наиболее эффективной для защиты озимого тритикале от заболеваний оказалась обработка в 32 стадию. В результате установлено, что от мучнистой росы лучше всего защищал вариант с применением Солигора и Прозаро, который показал высокую биологическую эффективность 85-100%, в то время как на делянках с применением Фалькон и Солигор эффективность составила 77-100%. Схема Солигор и Прозаро также в большей степени подавляла и развитие септориоза (58-75%). Фалькон и Солигор показали меньшую биологическую эффективность (58-63%).

Таким образом, в условиях вегетационного периода 2016 г. эффективность двукратного опрыскивания указанными препаратами оказалась на высоком уровне. Это подтверждают данные развития болезни на колосе. Данные исследований позволяют сделать вывод о высокой биологической эффективности фунгицида Прозаро, который защитил колос от оливковой плесени и септориоза на 100%. Солигор (0,75 л/га) показал эффективность против оливковой плесени 100%, а против септориоза – 67%.

В 2017 г. активному нарастанию заболеваний в посевах озимого тритикале препятствовали засушливые и прохладные погодные условия весны и начала лета. Только в середине июня сложились благоприятные условия для развития фитопатогенов. Биологическая эффективность

изучаемых схем против мучнистой росы оказалась сравнимой и составила 57-61% в схеме Фалькон и Солигор и 54-58% при применении Солигора и Прозаро. Прошедшие дожди способствовали массовому нарастанию септориоза. В связи с этим биологическая эффективность схемы Фалькон, Солигор составила 50%. Несколько выше была эффективность схемы Солигор и Прозаро (52-57%). Прошедшие в период цветения дожди способствовали поражению колоса фузариозом. В варианте без применения фунгицидов развитие септориоза было эпифитотийным. Но применение фунгицидов сдерживало нарастание болезни, показав высокую биологическую эффективность. При применении Солигора она составила 85%. Фунгицид Прозаро (1 л/га) проявил защитные свойства на 88%. Фузариоз колоса не получил значительного развития. Интенсивность его проявления в контроле была умеренной. Биологическая эффективность изучаемых препаратов составила 88 и 92%. Фунгицид Солигор несколько уступал Прозаро.

Таким образом, для защиты озимого тритикале от доминантных болезней наиболее целесообразно и экономически выгодно применить Фалькон (0,6 л/га) в 32 стадию и Солигор (0,8 л/га) в 61 стадию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С. Ф. Эффективность современного ассортимента фунгицидов в защите зерновых культур от болезней / С. Ф. Буга, А. Г. Жуковский, А. Г. Склименок [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 2 – С. 35-42.

УДК632.952:631.559:633.11 «324»(476.6)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ БАСФ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Боярчук Д. Т., Довжик А. В. – студенты
Научный руководитель – **Зезюлина Г. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет »
г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из важнейших элементов технологии возделывания озимой пшеницы является защита от болезней путем протравливания семян и опрыскивания посевов фунгицидами, ассортимент которых ежегодно пополняется.

В связи с этим целью наших исследований была оценка влияния экспериментального протравителя Басф 728 и фунгицида Рекс плюс в системе защиты посевов озимой пшеницы от болезней.

Полевые опыты закладывали в 2016-2017 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-х кратной повторности. Размер учетной делянки 25 м^2. Развитие болезней, биологическую и хозяйственную эффективность препаратов в изучаемых схемах защиты определяли по общепринятым методикам.

После посева и до окончания вегетационного периода (середина октября) болезни в посевах озимой пшеницы не наблюдались. Весной преобладание холодной погоды с ночными заморозками в апреле и недостаток влаги также сдерживали поражение пшеницы патогенами до фазы флаг-листа. Поэтому оценить эффективность экспериментального протравителя Басф 728 в этот период не представлялось возможным. Первые признаки септориоза обнаружены в ст. 37 на листьях 3-го яруса с развитием болезни 1,8% в контроле, где использовался протравитель Кинто дуо. В вариантах с протравливанием семян экспериментальным препаратом Басф 728 этот показатель составил 1,2%. При таком исходном уровне развития септориоза в ст. 39 проводилось опрыскивание посевов фунгицидами Абакус ультра 1,0 л/га (вар. 2) и Рекс плюс 1,0 л/га (вар. 3).

В последующие за обработкой 7 дней пониженная температура и отсутствие осадков сдерживали развитие септориоза. Поэтому перед второй обработкой препаратом Осирис (ст. 55) в контроле признаки болезни оставались лишь на 3-м листе сверху с развитием 4,3% (таблица). В варианте с применением Абакус ультра этот показатель снизился на 58,6%, в варианте с использованием Рекс плюс – на 52,0%.

После проведения второй обработки посевов препаратом Осирис со 2-ой декады июня по 2-ю декаду июля прохладная погода и большое количеством осадков (в 1,2 раза выше нормы) способствовали поражению верхних листьев пшеницы септориозом, а колоса фузаризом и кладоспориозом, развитие которых в ст. 77 в контроле составило 30,7;15,5 и 24,5% соответственно. На защищенных делянках развитие септориоза снизилось по сравнению с контролем на 85,3и 71,3%, фузариоза колоса – на 60,0 и 54,8%, оливковой плесени – на 73,9 и 64,9%.

Учет корневых гнилей показал, что в вариантах с фунгицидной защитой развитие обыкновенной корневой гнили снизилось по сравнению с контролем на 41,1 и 33,7%, церкоспореллеза – на 52,2 и 45,7%, офиоболезной корневой гнили – всего на 21,6 и 13,6%.

Применение фунгицидов продлило период ассимиляционной активности защищенных растений и оказало заметное влияние на их продуктивность. Урожайность озимой пшеницы выросла на 13,2 и 10,3 ц/га. При этом разница между изучаемыми схемами защиты находилась в пределах ошибки опыта.

Таблица – Эффективность систем защиты посевов озимой пшеницы от болезней (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Ядвися, 2017 г.)

Вариант	Биологическая эффективность,%							Урожайность ц/*га	+/- к контролю ц/га
	Септориоз листьев		Фузариоз	Кладоспориоз	Корневые гнили				
					Обыкновенная	Офиоболезная	Церкоспореллез		
	ст. 55	ст. 77	ст. 83						
1. Контроль Кинто дуо 2,5 л/т ст. 00 (без фунгицидов)	4,3*	30,7*	15,5*	24,5*	16,3*	8,8*	4,6*	56,8	-
2. Басф 728 ст.00 Абакус ультра 1,0 л/га ст.39 Осирис 1,5 л/га ст. 59	58,6	85,3	60,0	73,9	41,1	21,6	52,2	70,0	13,2
3. Басф 728 ст.00 Рекс Плюс 1,0 л/га ст. 39- Осирис 1,5 ст. 59	52,0	71,3	54,8	64,9	33,7	13,6	45,7	67,1	10,3
НСР 05								4,8	

*Примечание: * – развитие болезни в контроле, %*

Таким образом, в условиях вегетационного периода 2017 г. с преобладанием прохладных периодов с температурой воздуха ниже средних многолетних значений все изучаемые схемы применения препаратов фирмы Басф в посевах озимой пшеницы проявили достаточно высокий и почти одинаковый уровень биологической и хозяйственной эффективности.

УДК 633.15:632.954(476.6)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Будилович К. А. – студент
Научный руководитель – **Брукиш Д. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Кукуруза – основной источник обеспечения животных кормами в нашей республике, т. к. она богата ценными витаминами, растительными кислотами и сахарами, клетчаткой, минеральными, дубильными и другими веществами. Однако валовой сбор этой продукции пока еще недостаточен. Получаемое количество кукурузы не обеспечивает всех существующих потребностей. Одна из причин – сильное засорение посевов. Получение высококачественного зерна кукурузы без проведения истребительных мероприятий против сорняков вообще не представляет-

ся возможным. Уничтожение сорной растительности в посевах культуры будет способствовать улучшению фитосанитарного состояния посевов, снижать затраты на уход за ними, повышать качество получаемой продукции.

Исследования проводились на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненской обл. Гродненского р-на. Объектом исследований были гербициды Аденго, МайсТерПауер, Мерлин FlexDuo, 2,4Д. Опыты закладывались в четырехкратной повторности с рендомизированным расположением вариантов на гибриде кукурузы Рональдинио. Предшественник – озимая пшеница. Система удобрений и ухода за посевами общепринятая на опытном поле. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га.

Учеты и наблюдения проводились по общепринятым в герболлогии методикам: 1) за день до применения гербицидов; 2) через 30 дней после обработки – количественный; 3) через 60 дней – количественно-весовой; 4) перед уборкой кукурузы – учет урожайности.

Результаты испытания препаратов: использование пестицидов в посеве кукурузы проводилось на умеренном фоне засоренности.

Согласно схеме опыта применение гербицида Аденго – 0,4 л/га по всходам – 2-3 листа культуры проводилось в период, когда сорные растения находились в основном в фазе всходов – первых двух пар настоящих листьев. Также были варианты с применением МайсТерПауэр – 1,25 л/га; МайсТер – 0,125 л/га + БиоПауэр – 1,0 л/га + 2,4Д – 0,5 л/га, Мерлин FlexDuo® – 2,0 л/га в фазу 2-3 листьев кукурузы; МайсТерПауэр – 1,5 л/га в фазу 3-5 листьев кукурузы. Учеты проведенные через месяц после применения препаратов показали, что общая засоренность кукурузы в контроле без прополки составляла 117 шт/м2. Наблюдалась тенденция по повышению биологической эффективности Аденго – 0,4 л/га по всходам – 2-3 листа культуры по сравнению с МайсТерПауэр – 1,25 л/га; МайсТер – 0,125 л/га + БиоПауэр – 1,0 л/га + 2,4Д – 0,5 л/га, Мерлин FlexDuo® – 2,0 л/га в фазу 2-3 листьев кукурузы; МайсТерПауэр – 1,5 л/га в фазу 3-5 листьев кукурузы. Однако разница между вариантами в условиях опытного поля УО «ГГАУ» оказалась не существенной (НСР 0,05 составила 8). Биологическая эффективность применения Аденго – 0,4 л/га по всходам – 2-3 листа культуры, МайсТерПауэр – 1,25 л/га; МайсТер – 0,125 л/га + БиоПауэр – 1,0 л/га + 2,4Д – 0,5 л/га, Мерлин FlexDuo® – 2,0 л/га в фазу 2-3 листьев кукурузы; МайсТерПауэр – 1,5 л/га в фазу 3-5 листьев кукурузы составила через месяц после применения 98,3; 98,3; 99,2; 99,2; 99,2%, через два месяца 97,7; 96,1; 95,4; 98,5; 96,1% соответственно. При этом и сырая масса сорняков также существенно снижалась, а биологическая эффективность гербицидов

по этому показателю составляла 96,9; 83,8; 85,1; 97,3; 86,3%. Сырая масса сорняков перед уборкой снизилась не только под воздействием испытуемых гербицидов, но и от сочетания эффекта применения, способности культуры самостоятельно конкурировать с ослабленными сорняками, это позволило существенно снизить массу сорных растений по сравнению с контролем (НСР 0,05 составила 155 г/м^2).

Во всех вариантах опыта отмечалось существенное влияние препаратов на урожайность кукурузы (НСР 0,05 составила 6 ц/га), а их использование позволило сохранить в сравнении с контролем без прополки 54-59 ц/га зерна и 240-250 ц/га зеленой массы.

УДК 635.21:634.811.98:632.952

РОЛЬ NPK-МИКРОГЕЛЯ В ПОВЫШЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ КАРТОФЕЛЯ К БОЛЕЗНЯМ

Быpда А. Н., Радостева В. А. – студенты
Научный руководитель **– Михальчик В. Т.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В УО «ГГАУ» начаты работы по биоорганическому земледелию. В рамках этой программы важным направлением является повышение устойчивости растений к болезням с помощью различных биологически активных веществ (БАВ). В УО «ГГАУ» разработано и надлежащим образом зарегистрировано жидкое комплексное удобрение NPK-микрогель. В состав его входят основные макроэлементы азот, фосфор и калий, микроэлементы в хелатной форме, а также гуминовые кислоты в качестве стимуляторов роста. Поэтому целью наших исследований было изучение эффективности применения этого препарата на картофеле в качестве иммунизатора и стимулятора роста урожайности.

Опыты проводили в 2016-2017 гг. на полях фермерского хозяйства «Горизонт» Мостовского р-на на картофеле сорта Бриз. NPK-микрогель применяли для обработки клубней перед посадкой. Семенные клубни кратковременно (до 1 мин) замачивали в растворе или суспензии препаратов. По каждому варианту обрабатывали 200 клубней. При выращивании картофеля проводились все необходимые мероприятия, в т. ч. защитные обработки фунгицидами. Болезни учитывали по общепринятым методикам. Урожайность определяли методом ручной копки и последующего взвешивания.

Проведенные учеты в полевом опыте с предпосевной обработкой семенных клубней показали высокую эффективность применяемых

препаратов. Во всех вариантах с применением фунгицидов, особенно совместно с NPK-микрогель, отмечено увеличение всхожести клубней по сравнению с контролем (без обработки) (таблица). Наряду с повышением всхожести наблюдалось увеличение количества стеблей в кусте.

Результаты учетов в фазу полных всходов показали, что все препараты проявили высокую степень эффективности против ризоктониоза. Развитие этого заболевания снизилось в 5-7 раз по сравнению с контролем. Отмечено, что наиболее эффективным против черной ножки оказалось совместное применение изучаемых протравителей с NPK-микрогелем. Обьяснить это можно тем, что в состав жидкого комплексного удобрения NPK-микрогель входит медь, железо, бор и другие микроэлементы. А они, как известно, эффективны против бактериальных болезней.

Таблица – Влияние предпосадочной обработки клубней на всхожесть, степень поражения болезнями и урожайность картофеля (сорт Бриз, среднее за 2016-2017 гг.)

№ п/п	Вариант	Всхожесть, %	Количество стеблей, тыс. шт./га.	Развитие ризоктониоза, %	Развитие альтернариоза,%	Развитие фитофтороза, %	Урожайность, ц/га
1.	Контроль	90,2	3,9	16,3	16,6	38,1	393
2.	Престиж, КС 0,7л/т	94,0	4,5	3,2	14,6	32,4	428
3.	Максим, КС 0,4 л/т +NPK-микрогель, ВР 5 л/т	98,1	4,9	2,3	12,9	32,2	436
4.	Престиж, КС 0,7 л/т + NPK-микрогель, ВР 5 л/т	96,8	4,8	2,2	14,3	33,0	434
5.	Трайдекс, ВДГ 0,3 кг/т + Табу, ВСК 0,3 л/т + NPK-микрогель, ВР 5 л/т	96,0	4,7	2,9	13,8	31,2	439

Учет болезней, развивающихся в период бутонизации-цветения, позволил установить, что иммунизирующее действие препаратов, примененных на семенных клубнях, сохраняется и во время вегетации. Развитие фитофтороза в вариантах с протравливанием было на 5,1-6,9% ниже по сравнению с контролем. Аналогичные результаты получены и при учете степени поражения листьев картофеля альтернариозом. Развитие этой весьма вредоносной болезни шло менее активно (на 2,0-3,7%), чем в контроле. Стоит отметить, что наиболее эффективно развитие болезней сдерживалось при совместном применении протравителей с NPK-микрогелем. Наличие на поверхности клубней компонентов это-

го удобрения, содержащего набор макро- и микроэлементов, а также гуминовых кислот, способствовало повышению иммунитета.

Результаты учета урожая показали, что предпосадочная обработка клубней способствовала повышению продуктивности картофеля. Получена достоверная прибавка урожая, которая составила 37-55 ц/га в 2016 г. и 20-54 ц/га в 2017 г. В среднем за 2 года 35-46 ц/га.

Таким образом, применение NPK-микрогеля совместно с протравителем позволяет повысить устойчивость растений картофеля к комплексу доминантных болезней и в конечном итоге способствует росту урожайности.

УДК 631.8:633.853.494 «324» (476.6)

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОЗИМОГО РАПСА В ФИЛИАЛЕ «АЗОТ-АГРО» УСП «НОВЫЙ ДВОР-АГРО» ИВЬЕВСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Горбач Д. С. – студентка
Научный руководитель – **Шибанова И. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Ежегодная потребность Республики Беларусь в растительном масле составляет 158 тыс. т. Для решения этой проблемы посевные площади под рапсом необходимо расширить до 150 тыс. га, а среднюю урожайность довести до 34 ц/га. Урожайность рапса в передовых хозяйствах достигает 35,5-60 ц/га (СПК «Остромечево» Брестского р-на, СПК «Прогресс», «Октябрь» и «Обухово» Гродненского р-на), и их опыт может быть примером совершенствования технологии возделывания.

Резервом повышения продуктивности озимого рапса в настоящее время является совершенствование системы защиты посевов от вредных организмов и оптимизация азотного питания, т. е. определение наиболее эффективных доз, форм и сроков их внесения, а также применение микроудобрений.

В связи с этим рекомендации по совершенствованию системы применения удобрений под озимый рапс в условиях отдельного хозяйства имеют практическое значение и весьма актуальны.

Для анализа системы применения удобрений озимого рапса в УСП «Новый Двор-Агро» были использованы годовые отчеты хозяйства за 2014-2016 гг. Данные свидетельствуют, что озимый рапс (Арсенал, Август) возделывается на 839-900 га (в среднем за три года в структуре посевных площадей занимает 6,4%) на пригодных дерново-подзолистых

легкосуглинистых и связносупесчаных, подстилаемых мореной, почвах при благоприятных агрохимических показателях (pH_{KCl} – 5,47-6,08, гумус – 1,85-1,87%, подвижные формы фосфора и калия – соответственно 225-258 и 260-265 мг/кг почвы, бор – 1,0 мг/кг почвы).

В хозяйстве под исследуемую культуру сложилась достаточно устойчивая система защиты и система применения удобрений, которые обеспечивают формирование урожайности маслосемян от 18,3 до 37,1 ц/га.

Система защиты заключается в химической прополке посевов (до всходов культуры Бутизан Стар 1,8 л/га), применении регулятора роста (осенью в фазу 4-6 листьев Карамба 0,8 л/га), трехкратной обработке инсектицидами (Нурел Д 1 л/га, Велес 0,3 л/га и Биская 0,3 л/га) и обработке фунгицидом (Пиктор 0,5 л/га). За 2 недели до уборки посевы рапса обрабатываются препаратом Винер 2,0 л/га для предотвращения растрескивания стручков рапса.

Минеральные удобрения вносятся следующим образом: N_{140} (20 кг/га азота с осени с аммофосом, 90 кг/га весной при наступлении физической спелости почвы в форме КАС и 30 кг/га в подкормку в фазу начала стеблевания в форме карбамида), P_{80} (с осени под вспашку), K_{140} (с осени под вспашку в форме хлористого калия). Из микроудобрений в некорневые подкормки применяются бор (Эколист Бор 2 л/га) и медь (Эколист Медь 0,5 л/га).

Расчет доз минеральных удобрений научно обоснованным методом показал, что для получения средней урожайности озимого рапса по хозяйству 28,9 ц/га на дерново-подзолистой связносупесчаной почве необходимо вносить $N_{185}P_{75}K_{75}$, на легкосуглинистой – $N_{185}P_{70}K_{90}$.

Следовательно, при внесении удобрений в хозяйстве их дозы следует дифференцировать с учетом урожайности, гранулометрического состава почв и содержания в них фосфора и калия. Следует повысить дозы азотных удобрений и особое внимание обратить на возможность снижения доз калийных удобрений.

Для получения урожайности маслосемян озимого рапса на уровне 40 ц/га на дерново-подзолистой связносупесчаной, подстилаемой мареной, почве необходимо вносить $N_{220}P_{100}K_{105}B_{50+200+200}$, на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве – $N_{220}P_{105}K_{125}B_{50+200+200}Mn_{50}$.

Азотные удобрения следует вносить во время возобновления весенней вегетации в дозе 120 кг д. в./га (90 кг д. в./га в форме КАС и 30 кг д. в./га в форме сульфата аммония) и в фазу стеблевания 75 кг/га д. в. в форме карбамида (25 кг/га азота будет вноситься с осени с аммофосом).

Фосфорные и калийные удобрения следует вносить в один прием до посева осенью под основную обработку почвы.

Микроудобрения целесообразно применять в три некорневые подкормки: осенью в фазу 4-6 листьев (50 г д. в. бора/га), весной в фазу стеблевания (200 г д. в. бора/га и 50 г д. в. марганца/га) и перед цветением (200 г д. в. бора/га и 50 г д. в. марганца/га).

Повышение урожайности и совершенствование существующей системы применения удобрений увеличит рентабельность рапса с 48,7% до 69,8%.

УДК632.952:633.11 «324»:631.526.32(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХ- И ТРЕХКРАТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ БАЙЕР В АГРОЦЕНОЗЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ВЕСЕЯ

Довжик А. В., Макарчук Н. О. – студенты
Научный руководитель – **Зезюлина Г. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Известно, что степень поражения сельскохозяйственных растений болезнями зависит от количества инфекционной нагрузки в конкретном агроценозе, погодных условий вегетационного периода и от восприимчивости сорта. Обеспечить благоприятную фитосанитарную обстановку и высокую продуктивность растений может применение фунгицидов. В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности новых фунгицидов фирмы «Байер» Солигор, Зантара и Скайвэй Х Про в двух- и трехкратных схемах их применения на посевах перспективного сорта озимой пшеницы Весея, созданного секционерами УО «ГГАУ» и переданного в 2015 г. на госсортоиспытание.

Полевые опыты закладывали в 2016 -2017 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки 25 $м^2$. Развитие болезней, биологическую и хозяйственную эффективность применения фунгицидов определяли по общепринятым методикам.

На момент первой фунгицидной обработки в ст. 31 признаков инфекционных заболеваний в посевах озимой пшеницы не наблюдалось. Поэтому применение согласно схеме опыта Солигора в ст. 31 носило профилактический характер.

Первые признаки септориоза появились в фазу флаг-листа и только в нижнем ярусе стеблестоя. В этот период в вар. 4 была проведена вторая обработка посевов пшеницы препаратом Зантара. Учет, проведенный через 2 недели (ст. 59), показал, что на делянках с одной фунгицидной обработкой (вар. 2 и 3) развитие болезни составило 13,8%, а в случае двукратного опрыскивания (вар. 4) – 9,2%.

В фазу колошения (ст. 59) проводилась обработка растений препаратами Прозаро 1,0 л/га (вар. 2) и Скайвэй Х Про с нормой расхода 1,25 л/га (вар. 3) и 1,0 л/га (вар. 4). Применение данных фунгицидов позволило остановить дальнейшее прогрессирование септориоза на верхних листьях, но не ограничило преждевременное отмирание нижних. Поэтому через 2 недели после обработки у растений функционировали только верхние два листа. При этом в вариантах с двукратной обработкой посевов развитие септориоза снизилось по сравнению с контролем на 87, 6 и 89,9% (таблица). Наибольшая же биологическая эффективность против септориоза (95,9%) была достигнута в варианте с 3-кратным опрыскиваем посевов озимой пшеницы по схеме: Солигор 0,6 л/га 31 ст.; Зантара 1,0 л/га 39 ст.; Скайвэй Х Про 1,0 л/га 59 ст.

Кроме септориоза в ст. 73 на подфлаговых листьях растений пшеницы были обнаружены пустулы бурой ржавчины с развитием болезни в контроле 15,7%, а на защищенных делянках – 4,7-2,9%. Биологическая эффективность двукратной фунгицидной защиты (вар. 2 и 3) против ржавчины составила 70,0 и 76,4%, трехкратной (вар. 4) – 81,5%.

В фазу восковой спелости погодные условия благоприятствовали поражению колоса фузариозом, развитие которого в контроле составило 14,5%, а на защищенных делянках на 72,4-85,5% меньше.

Благодаря оздоровлению посевов в результате применения фунгицидов продлился период ассимиляционной активности защищенных растений, что способствовало более полной реализации их потенциала продуктивности по сравнению с незащищенными растениями. Величина сохраненного урожая составила 9,2; 12,7 и 16,6 ц/га или 14,9; 20,6 и 26,9% .Наибольшая же хозяйственная эффективность (26,9%) отмечена в варианте с трехкратным опрыскиванием посевов озимой пшеницы фунгицидами с использованием препарата Скайвэй Х Про (вар. 4).

Таблица – Эффективность фунгицидов фирмы Байер в двух- и трехкратных схемах защиты озимой пшеницы сорта Весея (опытное поле УО «ГГАУ»)

Вариант	Септориоз листьев ст. 73		Ржавчина ст. 73		Фузариоз колоса ст. 83		Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
	R	Б. эф.	R	Б. эф.	R	Б. эф.		
1. Контроль	62,5		15,7		14,5		61,6	-
2. Солигор 0,8 л/га ст.31 Прозаро 1 л/га ст.59	7,8	87,6	4,7	70,0	4,0	72,4	70,8	9,2
3. Солигор 0,8 л/га ст.31 Скайвэй Х Про 1,25 л/га ст.59	6,3	89,9	3,7	76,4	3,0	79,3	74,3	12,7

Продолжение таблицы

4. Солигор 0,6 л/га ст.31 Зантара 1,0 л/га ст. 39 Скайвэй Х Про 1,0 л/га ст.59	2,6	95,9	2,9	81,5	2,1	85,5	78,2	16,6
НСР 005							5,1	

Примечание: R – развитие болезни, %; Б. эф. – биологическая эффективность, %

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о высокой биологической и хозяйственной эффективности препаратов фирмы Байер в изучаемых системах защиты озимой пшеницы сорта Весея с некоторым преимуществом использования в ст. 59 нового препарата Скайвэй Х Про. При этом наибольшей фунгицидной активностью отличается трехкратная схема применения препаратов: Солигор 0,6 л/га ст. 31; Зантара 1,0 л/га ст. 39; Скайвэй Х Про 1,0 л/га ст. 59.

УДК 633.16 «321»:632.952(476.6)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ФУНГИЦИДА ФИРМЫ ООО «ФРАНДЕСА» В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Зайцева Я. В. – студентка
Научный руководитель – **Калясень М. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Для получения высоких урожаев зерна ярового ячменя необходимо применение фунгицидов. Однако возникновение устойчивости возбудителей болезней к длительно применяемым препаратам вынуждает использовать более новые и эффективные химические средства защиты. Целью нашего исследования являлось изучение биологической и хозяйственной эффективности нового фунгицида FRNF 0026 фирмы ООО «Франдеса».

Демонстрационный опыт закладывался в 2017 г. в посевах ярового ячменя в условиях опытного поля УО «ГГАУ». Фунгициды применялись однократно в 37 стадию развития культуры по следующей схеме: 1. Без применения средства защиты растений. 2. Колосаль, КЭ (1,0 л/г) – эталон. 3. FRNF 0026, КЭ (1,0 л/га).

Во время учета, проведенного на момент обработки фунгицидами, было установлено депрессивное развитие мучнистой росы на листьях 3 и 4 яруса. Учет, проведенный в 61 стадию (01.07.2017 г.), показал, что на листьях 1-3 ярусов обнаруживались признаки только мучнистой росы

(биологическая эффективность в эталонном варианте составила 83%, в опытном – 84%), пятнистости в данный период не проявлялись.

Учет, проведенный в 73 ст., показал, что доминирующим заболеванием в посевах ярового ячменя в этот период была мучнистая роса. Испытываемые препараты сдерживали развитие ее возбудителя, обеспечив биологическую эффективность в пределах 45 и 57% соответственно вариантам. Не достаточно высокий уровень биологической эффективности на этом этапе мы объясняем длительным временем после проведения обработки и провокацией развития возбудителя сложившимися погодными условиями. Кроме того, в эту фазу мы отметили активное развитие сетчатой пятнистости. Применение эталонного препарата Колосаль и испытываемого фунгицида FRNF 0026 в стадию флаг-листа не смогло предотвратить появление возбудителя после стадии колошения, и высокий инфекционный фон не позволил препаратам показать высокий уровень биологической эффективности (40 и 42% соответственно). Однако в посевах ячменя нами было зафиксировано появление карликовой ржавчины в контрольном варианте. При применении эталонного препарата и номерного фунгицида развитие данного заболевания было полностью предотвращено, что говорит о защитном эффекте данных препаратов в период перелета спор с промежуточного растения.

Таким образом, биологическая эффективность испытываемого фунгицида FRNF 0026 в дозировке 1,0 л/га против болезней листового аппарата была на уровне эталонного препарата Колосаль.

В ходе исследований также было установлено, что испытываемый фунгицид FRNF 0026 с нормой расхода 1,0 л/га по всем показателям проявил себя на уровне эталонного препарата Колосаль: повлиял на увеличение массы колоса на 0,1 г, массы 1000 семян – на 3,4 г и позволил сохранить 4,5 ц/га.

Полученные данные позволяют рекомендовать проведение дальнейших исследований по оценке эффективности нового препарата FRNF 0026 белорусской фирмы «Франдеса» с целью регистрации его в «Государственном реестре средств защиты растений и удобрений».

УДК 632.768.12:632.951(476.6)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ ИНСЕКТИЦИДА НА ОСНОВЕ Д. В. ЛЯМБДА-ЦИГАЛОТРИНА НА СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИИ И ЧИСЛЕННОСТЬ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Карнацевич Н. Ф. – студентка
Научный руководитель – **Шинкоренко Е. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из главных причин снижения продуктивности растений картофеля является повреждаемость их колорадским жуком *Leptinotarsa decemlineata* Say,. При отсутствии защитных мероприятий он причиняет ущерб урожаю от 50 до 100%. Против вредителя широко используются препараты из группы синтетических пиретроидов, которые при соблюдении всех регламентов высокоэффективны против личинок вредителя. Разработкой новых препаратов из этой группы занимаются в т. ч. и отечественные производители.

Целью исследований являлась оценка биологической эффективности трех опытных образцов инсектицида FRNI 0008 (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), представленного ООО «Франдеса», Беларусь. Полевой опыт был заложен на картофеле с. Скарб на опытном поле УО «ГГАУ». Учетная площадь делянки – 30 м^2, повторность 3-кратная, расположение делянок – последовательное. Препарат вносили путем опрыскивания ранцевым опрыскивателем Jacto SP-12 (расход рабочей жидкости 200 л/га).

Схема опыта: 1. Вариант без применения (контроль); 2. Каратэ зеон, МКС (0,15 л/га); 3. FRNI 0008 (Образец 1) – 0,15 л/га; 4. FRNI 0008-2 (Образец 2) – 0,15 л/га; 5. FRNI 0008-3 (Образец 3) – 0,15 л/га.

Обработки проведены при достижении вредителем ЭПВ – 7.07.2017 г., повторно – 21.07.2017 г. Фитосанитарный мониторинг осуществляли в соответствии с общепринятыми в энтомологии методиками.

В сезоне 2017 г. погодные условия до конца июня (похолодание и дожди) препятствовали интенсивности накопления фитофага, в результате чего плотность популяции в очагах нарастала постепенно и достигла уровня ЭПВ к середине первой декады июля в фазу цветения культуры. Опрыскивание проведено при исходной численности от 11 до 21 особи на 1 куст (в среднем 16-17 особей/куст). Заселенность растений варьировала от 10 до 25%. При этом в популяции доминировали личинки младших возрастов: L1 – 45-61%, L2 – 23-30%, L3 и L4 – от 0 до 17%.

Установлено токсическое действие испытанных образцов на личинок фитофага. Изменения в возрастной структуре популяции отмечены на 3 и 7-й дни после 1 обработки. На фоне внесения Образца 1 удельный вес личинок по возрастам составил: L1 – 0-20%, L2 – 0-30%, L3 – 0-30%, L4 – 20-30%. Применение Образца 2 оказалось токсичным для младших возрастов: L1 – 0-25%, L2 – 0-25%, L3 – 25-50%, L4 – 25-50%. На фоне Образца 3 отмечена гибель лишь личинок 1-го возраста: L1 – 0-10%, L2 – 25-36%, L3 – 27-44%, L4 – 25-27%. Учет на 14-й день показал нарастание численности фитофага на фоне благоприятных условий: в контроле – до 21 особи/куст, по вариантам опыта – от 4 до 4,9 особи/куст при заселенности от 20 до 40% растений. Повторная обработка позволила снизить численность фитофага до хозяйственно неощутимого уровня на 3-7 сутки. Выявлено, что в варианте с Образцом 1 сохранились личинки старших возрастов и имаго: L3 – 40-48%, L4 – 13-34%, имаго – 13%. Образец 2 также оказался токсичным для личинок младших возрастов: L1 – 0%, L2 – 0-15%, L3 – 31-65%, L4 – 15-30%. В варианте с Образцом 3 возрастная структура популяции оказалась разнообразной (L1 – 23-26%, L2 – 23-41%, L3 – 26-11%, L4 – 10-11%.), что свидетельствует о меньшей чувствительности личинок фитофага к данному препарату.

Результаты испытаний свидетельствуют, что все образцы показали высокую биологическую эффективность. Критерий положительной оценки (80%) был преодолен на 3 сутки, максимальный уровень эффективности достигнут на 3-7-й дни после обработок (таблица).

Таблица – Биологическая эффективность опытных образцов инсектицида FRNI 0008 против колорадского жука на картофеле (полевой опыт, УО «ГГАУ», сорт Скарб, 2017 г.)

Вариант	Исходная численность, ос./раст.	Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль, %					
		после 1 обработки			после 2 обработки		
		3 день	7 день	14 день	3 день	7 день	14 день
Контроль	16,7	-	-	-	-	-	-
Каратэ зеон, МКС (эталон)	16,3	97,2	97,8	80,2	91,3	90,2	90,1
FRNI 0008	16,7	96,9	98,5	81,0	90,0	88,9	84,0
FRNI 0008-2	17,0	97,7	97,9	78,8	91,4	90,1	88,5
FRNI 0008-3	16,0	90,2	93,6	75,9	87,5	84,2	81,0

Биологическая эффективность против колорадского жука после 2-кратного применения составила: FRNI 0008 – 84-90%, FRNI 0008-2 – 88,5-91,4%, FRNI 0008-3 – 81-87,5%. В наибольшей степени соответ-

ствовали уровню эталона образцы FRNI 0008-2 и FRNI 0008, что свидетельствует о перспективности их дальнейшего изучения.

УДК 632.95:633.112.9»324»(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Кевра А. Ю. – студентка
Научный руководитель – **Сидунова Е. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Озимое тритикале – одна из продуктивных и ценных зерновых культур, используемая для фуражных и продовольственных целей [1]. Климатические условия нашей республики способствуют поражению посевов озимого тритикале снежной плесенью и корневыми гнилями. Снежная плесень ведет к сильному истощению и даже гибели растений вследствие их фитопатологического выпревания. Корневые гнили приносят также значительный ущерб урожаю данной культуры. Ежегодно от корневых гнилей возможен недобор урожая до 30% и более. Предотвратить развитие данных заболеваний можно при помощи предпосевной обработки семян [2]. Поэтому целью исследований было изучение влияния протравителей на поражение болезнями и продуктивности озимого тритикале.

Для разрешения поставленной цели полевой опыт закладывали на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 4-кратной повторности. Общая площадь делянки составила 15 м^2, учетная – 10 м^2. Посев озимого тритикале производили 15 сентября 2015 г. и 20 сентября 2016 г. семенами сорта Житень после озимого рапса. С целью уничтожения сорной растительности на делянках с изучаемыми препаратами использовали Гусар Турбо 0,1 л/га. На всех вариантах против вредителей проводили инсектицидную обработку Децис Профи (0,04 л/га). В период вегетации для защиты листьев и колоса озимого тритикале проводили опрыскивание фунгицидом Прозаро 1 л/га (39 ст.). В остальном агротехника была общепринятой для данной зоны выращивания. Делянки располагались рендомизированно в соответствии со схемой опыта: 1 – вариант без обработки, 2 – Ламадор (0,2 л/т), 3 – Баритон (1,5 л/т), 4 – Сценик комби (1,5 л/т).

Для определения фитосанитарной обстановки в посевах озимого тритикале учет наиболее распространенных заболеваний проводили по общепринятым в фитопатологии методикам.

Протравливание семян озимого тритикале значительно повлияло на морфометрические показатели растений, а также позволило повысить полевую всхожесть культуры. Кустистость растений также существенно повышалась на всех делянках с применением протравителей, однако в варианте с применением протравителя Ламадор (0,2 л/т) наблюдалось достоверное отличие данного показателя от других вариантов. Максимальное стимулирующее действие на рост озимого тритикале оказал Баритон (1,5 л/т). Все протравители проявили высокую эффективность против снежной плесени. Наибольшую ингибирующую способность проявили Баритон (80%) и Ламадор (70%). Иная ситуация наблюдалась в отношении мучнистой росы и септориоза. Более высокий уровень защиты озимого тритикале от мучнистой росы показали препараты Ламадор (56,3%) и Сценик комби (62,5%). Против септориоза наиболее высокую эффективность показал протравитель Баритон (50%). Против корневых гнилей применение протравителей является наиболее эффективным методом. Высокий уровень защиты проростков озимого тритикале от корневых гнилей сказался на интенсивности проявления болезни в период вегетации. Биологическая эффективность препарата Баритон против церкоспореллезной корневой гнили была невысокой и составила 42%, а против обыкновенной – 61%. Ламадор против церкоспореллезной гнили проявил эффективность только 33%, а против обыкновенной – 63%. Препарат Сценик комби показал наименьший результат биологической эффективности против обыкновенной гнили (57%), а против церкоспореллезной – 50%.

Урожайность с делянок варьировала, однако можно отметить, что данный показатель в вариантах существенно отличался от контроля. Сравнение вариантов между собой показало, что нет достоверного отличия продуктивности в вариантах, где семена обрабатывали протравителями Баритон (1,5 л/т), Ламадор (0,2 л/т) и Сценик комби (2 л/т), но различия есть в величине сохраненного урожая. Данный показатель наиболее высок в варианте с применением протравителя Баритон и составил 7,8 ц/га.

Таким образом, наиболее эффективным протравителем, снижающим развитие основных заболеваний на озимом тритикале во все годы исследований, оказался Баритон (1,5 л/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С. Ф. Теоретические и практические аспекты защиты зерновых культур от болезней // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 10. – С. 28-36.

2. Булавина, Т. М. Эффективность применения фунгицидов на озимом тритикале / Т. М. Булавина, С. И. Гриб и др. // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 2. – С. 21-22.

УДК 632.952:633.112.9»324»(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ БАСФ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Куликовская А. Т. – студентка
Научный руководитель – **Сидунова Е. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Озимое тритикале – одна из продуктивных и ценных зерновых культур, используемая для фуражных и продовольственных целей [1]. Важным достоинством культуры является ее высокая потенциальная продуктивность. Но чтобы реализовать потенциал урожайности в полной мере, необходимо снизить потери урожая, вызываемые заболеваниями. Прогрессирующее развитие инфекционных болезней в посевах озимого тритикале в последние годы свидетельствует о необходимости совершенствования защиты данной культуры от фитопатогенного комплекса, а изменения погодных условий требуют корректировки и уточнения сроков применения фунгицидов [2]. Поэтому целью нашей работы стало изучение влияния сроков применения фунгицидов фирмы БАСФ на поражение болезнями и урожайность озимого тритикале.

Для разрешения поставленной цели полевой опыт закладывали на опытном поле УО «ГГАУ» в четырехкратной повторности. Общая площадь делянки составила 0,12 га, учетная – 0,1 га. Посев озимого тритикале производили 17 сентября 2015 г. и 19 сентября 2016 г. семенами сорта Житень после озимого рапса. С целью уничтожения сорной растительности на делянках с изучаемыми препаратами использовали Марафон 4 л/га. На всех вариантах против вредителей проводили инсектицидную обработку Би-58 новый (1 л/га). Во всех вариантах использовали семена, протравленные Кинто дуо (2,5 л/т), также в 29 ст. развития культуры вносили ЦеЦеЦе 750 (1,5 л/га). В остальном агротехника была общепринятой для данной зоны выращивания.

Делянки располагались систематически в соответствии со схемой опыта:

1) Вариант без обработки;
2) Рекс дуо 0,6 л/га (39 ст.); Осирис 1,5 л/га (61 ст.);
3) Рекс дуо 0,6 л/га (32 ст.); Осирис 1,5 л/га (39 ст.);
4) Рекс дуо 0,6л/га (32 ст.); Осирис 1,5 л/га (61 ст.).

Для определения фитосанитарной обстановки в посевах озимого тритикале учет наиболее распространенных заболеваний проводили по общепринятым в фитопатологии методикам.

В годы исследований в посевах озимого тритикале наибольшее распространение получили септориоз и мучнистая роса. В зависимости от гидротермического режима вегетационного периода их проявление отличалось по годам. В условиях 2016 г., который характеризовался теплыми и влажными условиями мая, наибольшая биологическая эффективность применения фунгицидов отмечалась в варианте, где обработки проводили в 32 и 61 стадию развития культуры. Против мучнистой росы она составила 63%, а против септориоза – 64%. В 2017 г., который отличался прохладными и засушливыми условиями погоды в начале вегетации культуры, максимальное ингибирование патогенного комплекса отмечалось в случае опрыскивания растений в 39 и 61 стадии развития культуры. Биологическая эффективность против мучнистой росы находилась в пределах 75-100%, против септориоза – 75-94%.

Во все годы исследований урожайность в вариантах с применением фунгицидов достоверно отличалась от варианта без обработки. Сохраненный урожай находился в пределах от 5,9 ц/га до 14,1 ц/га в 2016 г. и от в 6,8 ц/га до 13,6 ц/га в 2017 г. В 2016 г. максимальная урожайность озимого тритикале отмечалась при обработке растений в 32 и 61 стадии развития культуры, а в 2017 г. – в случае опрыскивания растений в фазы флаг-листа и цветения. Таким образом, проведенные исследования показали, что при защите озимого тритикале от заболеваний, необходимо учитывать погодные условия в период возобновления вегетации. В случае обилия влаги и повышенной температуры в весенние месяцы начинать обработки необходимо в 32 стадию развития культуры. Если весной наблюдается недостаток влаги и тепла, то первое опрыскивание фунгицидами целесообразно провести в фазу флаг-листа. Обработка растений в период цветения позволит защитить колос и создать дополнительную защиту флаговому листу. Такие сроки применения фунгицидов позволят сохранить от 13,6 до 14,1 ц/га зерна озимого тритикале.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С. Ф. Теоретические и практические аспекты защиты зерновых культур от болезней // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 10. – С. 28-36.

2. Булавина, Т. М. Эффективность применения фунгицидов на озимом тритикале / Т. М. Булавина, С. И. Гриб и др. // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 2. – С. 21-22.

УДК 631.47(476.6)

ПОЧВЫ ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА И УСЛОВИЯ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

Лапчук Н. А. – студентка
Научный руководитель – **Алексеев В. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Большая часть района находится в границах Неманской низменности, на западе находится Гродненская возвышенность, где могут проявляться процессы водной эрозии. В среднем в год выпадает 545 мм осадков, что способствует формированию в депрессиях рельефа полугидроморфных почв.

Водная система – река Неман с притоками Свислочь, Котра, Гожка, Черная Ганча, Ласосна, Городничанка является естественной дренажной системой, от которой значительно зависит прохождение процесса почвообразования, в поймах этих рек сформировались аллювиальные почвы разного грансостава.

Климат Гродненского р-на умеренно-континентальный с преобладанием морских воздушных масс, переносимых системой циклонов и антициклонов с Атлантического океана. Циклоны, перемещающиеся с запада на восток, зимой приносят теплый влажный воздух, летом обусловливает прохладную дождливую погоду. Чередование воздушных масс разного происхождения создает неустойчивый, особенно в последние годы, тип погоды. Коэффициент увлажнения более единицы.

Геологическая среда. В тектоническом отношении территория Гродненского р-на приурочена к западной части Белорусской антиклизы. Кристаллический фундамент залегает на глубине 150-200 м (ниже уровня моря). Осадочный чехол мощностью до 317 м сложен породами следующих систем: юрский, меловой, палеогеновой, неогеновой и антропогеновой – это пески, алевриты, глины, мелы, известняки.

Мощность антропогеновых отложений 100-150 м. Происхождение собственно ледниковое, водноледниковое, моренное и аллювиальное.

Безусловно, геология и рельеф территории Гродненского р-на сформированы в т. ч. последними покровными оледенениями.

К ледниковым образованиям относятся Гродненская возвышенность, Скидельское озерно-ледниковая низина и Озерская водноледниковая низина.

На Гродненской возвышенности оставил след не только Позерский и в основном Днепровский ледник, который сформировал следующие гряды: Коптевскую (25 км длина и 4 км ширина и самый высокий пункт

района – 247 м), Гродненскую и Дубровскую. В северной части Гродненской возвышенности находится Ратическое плато (оно переходит в Дорогуньскую гряду).

От устья реки Котра до устья реки Лебеда тянется Скидельская равнина, которая образовалась на месте приледникового озера (80 км длинной и 40 км шириной).

Озерская равнина наиболее низкая точка Беларуси. Связана с деятельностью последнего, позерского ледника.

Гродненский р-н входит в западный округ центральной провинции, в Гродненско-Волковысско-Лидский район дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых почв, в Гродненско-Волковыско-Слонимский подрайон дерново-подзолистых почв, развивающихся на моренных суглинках и супесях.

Рельеф района разнообразен, Гродненская возвышенность выделяется средним (крупнохолмистым) рельефом, который сильно расчленен долинами рек и ложбинами.

Неманская низина имеет пологоволнистый рельеф, сложена водноледниковыми и древнеаллювиальными отложениями, в основном легкого грансостава, на которых формируются пойменные почвы и произрастают естественные луговые угодья невысокого качества.

Характерным для района являются выходы на поверхность мела, кое-где с примесью кремнистого щебня (отторженец «Меловые Горы» в районе г. Гродно), глауконитовых песков.

Почвообразующие породы на возвышенностях – моренные среднезаволуненные суглинки и песчанистыми, засоренными камнями супесями.

Такие факторы почвообразования способствовали прохождению следующих почвообразовательных процессов и их сочетаний: дернового, подзолистого, болотного, бурозёмного.

На территории преобладают дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на водно-ледниковых слабозавалуненных супесях, иногда и на легких и средних моренных суглинках. Супеси, как правило, подстилаются в пределах 1 м суглинком (двучленные отложения). В местах выхода на поверхность мела или других карбонатных пород встречаются на фоне дерново-карбонатных почв перегнойно-карбонатные. По понижениям и ложбинам распространены почвы различной степени переувлажнения, в т. ч. и болотные.

По гранулометрическому составу почвы Гродненско-Волковысско-Слонимского подрайона можно разделить на супесчаные – 65%, суглинистые – 30%, песчаные – 3% и торфяные – 2%.

Наиболее распространенными в Гродненском районе среди сельскохозяйственных и лесных дерново-подзолистые почвы – 47,6%. Вместе с дерново-подзолистыми заболоченными они занимают 80,6%. Дерново-заболоченные менее распространены – занимают лишь 9,4%, еще меньше дерново-карбонатных (0,33%) и бурых лесных (0,29%) почв. Аллювиальных дерновых и дерново-карбонатных заболоченных почв в районе 1,9%. Торфяных почв различного генезиса – 9%.

Проведение крупномасштабных обследований почв, их учет и мониторинг создает основу для разработки мероприятий по повышению плодородия почв.

УДК 632.952:632.4:633.16 «321»(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Лебедевский И. О. – студент
Научный руководитель – **Калясень М. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Получаемая урожайность ярового ячменя в современном земледелии далека от потенциальных возможностей культуры. Одной из причин этого является ежегодное развитие в посевах заболеваний листового аппарата, корневой системы и колоса. Важным элементом этой технологии является защита культуры от комплекса патогенов, вызывающих заболевания корневой системы, листового аппарата и колоса. При этом важно грамотно подобрать препараты с учетом фитосанитарной ситуации и уровня урожайности культуры. Поэтому практический интерес вызывает изучение эффективности различных сочетаний фунгицидов, примененных в разные стадии развития культуры на фоне современных протравителей с длительным защитным действием.

В демонстрационном полевом опыте, заложенном в 2017 г., испытывались фунгициды в посевах ярового ячменя в однократном применении на фоне разных протравителей по следующей схеме: 1. Иншур перформ (0,4 л/т) – протравливание; 2. Иншур перформ (0,4 л/т) – протравливание; 55 ст. – Абакус ультра (1,0 л/га) – опрыскивание; 3. Систива (1,0 л/т) + Иншур перформ (0,4 л/т) – протравливание; 61 ст. – Осирис (1,0 л/га) – опрыскивание. Методика закладки полевого опыта общепринятая.

Учет, проведенный 06.06 в стадию флаг-лист (ст. 37) показал, что в контрольном варианте на листьях 3 и 4 ярусов обнаруживались призна-

ки ринхоспориоза. Болезнь распространилась на 5% растений с уровнем развития заболевания 1,4%. В то время как в опытных вариантах признаки пятнистости не обнаруживались, что мы связываем с защитным действием протравителя Систива.

На момент проведения фунгицидной обработки в 55 ст. в контрольном варианте был достигнут порог вредоносности развития ринхоспориоза и составлял 8,4%, поэтому при использовании обычных протравителей фунгицидная обработка была бы своевременной. В опытных вариантах применение Систивы при протравливании сдержало появление возбудителя окаймленной пятнистости на листьях верхних трех ярусов. Биологическая эффективность баковой смеси Иншур перформ + Систива составила 100%.

Обильное выпадение осадков в третьей декаде июня способствовало распространению и прорастанию спор возбудителя ринхоспориоза, и к 73 стадии развития ячменя в контроле заболевание развивалось на 45% растений со степенью 16%. Применение Абакуса и Осириса по колосу было эффективным. Развитие болезни было значительно ниже, чем в контроле (биологическая эффективность – 94 и 89%).

Биологическая эффективность против фузариоза колоса в опытных вариантах составила 84 и 86%, против корневых гнилей – 71 и 61%, соответственно 2-му и 3-му вариантам.

С точки зрения хозяйственной эффективности по нашим данным применение Систивы позволило растениям ярового ячменя сформировать достоверно большее количество продуктивных стеблей. Во всех вариантах увеличилась масса одного колоса относительно контроля на 0,14-0,19 г, масса 1000 семян – на 7,6-9,8 г. В опыте была получена достоверная величина сохраненного урожая относительно контроля на 6,9-8,8 ц/га. В варианте с применением Абакуса ультра была получена урожайность несколько ниже, чем при применении Осириса, что по нашему мнению, связано с более активным развитием в данном варианте возбудителей болезней колоса и корневых гнилей.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что в условиях вегетационного периода 2017 г. при стрессовом состоянии культуры в первую половину вегетации и при активном развитии патогенов во вторую половину вегетации, в посевах ярового ячменя максимально эффективным по результатам оценки биологической и хозяйственной эффективности была система с использованием протравителей Иншур Перформ (0,4 л/т) + Систива (0,5 л/т) и защитой листового аппарата фунгицидом Осирис (1,0 л/га) в 55 стадию развития культуры. Однако статистическая обработка данных позволяет сделать вывод о том, что достаточно эффективной является также схема с применением протрав-

ливания семян препаратами Иншур Перформ + Систива и обработкой посевов в стадию колошения препаратом Абакус ультра (1,0 л/га).

УДК 632.952:633.63(476.6)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Луговцов В. В. – студент
Научный руководитель – **Зенчик С. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Сахарная свекла – единственная культура в нашей стране, из корнеплодов которой получают важнейший продукт питания – сахар. Значение сахара в питании человека трудно переоценить. Он используется непосредственно в пищу, а также очень широко в пищевой промышленности. Республика в настоящее время удовлетворяет собственную потребность в сахаре на 100%. Для этого имеется достаточный научно-технический потенциал. Имеющиеся гибриды и разработанные технологии позволяют получать в среднем урожайность сахарной свеклы 400-600 ц/га с содержанием сахара в корнях до 17,0-18,5% и заводским выходом до 13,5-14,0%. Однако получению стабильных и высоких урожаев этой культуры препятствует поражение ее во время вегетации болезнями. Поэтому целью нашей работы явилось изучение эффективности применения фунгицида Тебумекс БТ, КЭ против болезней сахарной свеклы.

Полевой опыт закладывался в 2016 и 2017 г. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Учеты распространенности и развития церкоспороза проводили перед уборкой корнеплодов по общепринятой методике.

Схема опыта:

1. Без применения средства защиты растений;
2. Альто Супер, КЭ (0,5 л/т) в период вегетации (эталон);
3. Альто Супер, КЭ (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 в 2016-2017 гг. показали, что в период вегетации широкое распространение получил церкоспороз. В варианте без обработки к концу августа 2016 года распространенность церкоспороза на листьях составила 78,0% при развитии 20,6%, а в 2017 г. распространенность заболевания составила 100% при развитии 38,8%. В вариантах Альто Супер, КЭ – 0,5 и 0,75 л/га распространенность в 2016 г. сдерживалась на уровне 48,0 и 32,0% при развитии 8,8 и 7,6% соответственно, а в 2017 г. распространенность была на уровне 54,0 и 42,0% при развитии 14,4 и 12,2% соответственно. Применение Тебумекс БТ, КЭ – 0,5 и 1,0 л/га сдерживало распространенность церкоспороза к концу августа 2016 г. на уровне 46,0 и 28,0% при развитии 8,4 и 7,4% соответственно, а в 2017 г. распространенность была на уровне 48,0 и 40,0% при развитии 14,2 и 11,6% соответственно.

Нами установлено, что снижение поражаемости церкоспорозом при применении фунгицидов оказало влияние на урожайность сахарной свеклы. В варианте без применения фунгицидов в 2016 г. она составила 572 ц/га, а в 2017 г. – 498 ц/га. В вариантах с использованием Альто Супер, КЭ – 0,5 и 0,75 л/га хозяйственная эффективность за 2016-2017 гг. в среднем была на уровне 3,4 и 3,9% соответственно. Благодаря применению Тебумекс БТ, КЭ – 0,5 и 1,0 л/га хозяйственная эффективность за 2016-2017 гг. в среднем была на уровне 3,5 и 4,5% соответственно.

В результате применения фунгицида Тебумекс БТ, КЭ против церкоспороза сахарной свеклы за 2016-2017 гг. было установлено, что препарат обеспечил высокую биологическую и хозяйственную эффективность против заболевания.

УДК 632.952:631.559:633.11 «324»(476.6)

ВЛИЯНИЕ ДВУКРАТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ВЕСЕЯ НА РАЗВИТИЕ АЭРОГЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ

Макарчук Н. О., Галка А. В. – студенты
Научный руководитель – **Зезюлина Г. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Для производства зерна озимой пшеницы высокого качества необходимо соблюдение технологии выращивания культуры, одним их элементов которой является обработка посевов фунгицидами. Известно, что разные сорта пшеницы по-разному реагируют на поражение аэро-

генными болезнями и применение фунгицидов. В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния различного сочетания фунгицидов и сроков их применения в двукратных схемах защиты посевов озимой пшеницы сорта Весея.

Полевые опыты закладывали в 2016-2017 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки 25 м^2. Варианты отличались различным сочетанием фунгицидов и сроками первой обработки в двукратной схеме защиты. Развитие болезней, биологическую и хозяйственную эффективность применения фунгицидов определяли по общепринятым методикам.

В гидротермических условиях вегетационного периода 2017 г. в посевах пшеницы доминантными болезнями, передающимися аэрогенным путем, были септориоз, бурая ржавчина и фузариоз колоса.

В ст. 73 после двух обработок в вариантах с проведением первой в ст. 37 развитие септориоза снизилось по сравнению с контролем на 88,0-93,0% (таблица). Наибольшая биологическая эффективность (93,0%) отмечена при использовании препаратов Солигор 0,8 л/га ст. 37 и Прозаро 1 л/га ст. 59. В случае же проведения первой обработки в ст. 31 этот показатель составил от 85,7 до 91,6%. Наименьшим (85,7%) он был в варианте с обработкой посевов по схеме: Флексити 0,3 л/га + Рекс Дуо 0,5 л/га – ст. 31 и Осирис 2,0 л/га – ст. 59.

Против ржавчины биологическая эффективность всех изучаемых схем защиты составила 84,8-92,4%.

В ст. 83 отмечено поражение колоса фузариозом с развитием в контроле 7,4%. На защищенных делянках этот показатель снизился на 56,8-75,7%, что указывает на достаточно высокий уровень биологической защиты колоса от фузариоза всех используемых фунгицидов.

Оптимизация фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы благодаря фунгицидным обработкам обеспечила сохранение 7,9-10,5 ц/га урожая зерна. Наибольшее его количество отмечено в вариантах с проведением первой фунгицидной обработки в ст. 37 по схемам: Солигор 0,8 л/га ст. 37 + Прозаро 1 л/га ст. 59 и Рекс дуо 0,6 л/га ст. 37 + Осирис 1,5 л/га ст. 59. Почти на таком же уровне (9,4 и 8,9 ц/га) находилась прибавка урожая и вариантах с первой обработкой в ст. 31 по схеме: Солигор 0,8 л/га ст. 31 + Прозаро 1,0 л/га ст. 59 и Солигор 0,7 л/га ст. 31 + Фалькон 0,6 л/га ст. 59. Наименьшая величина сохраненного урожая (7,4 ц/га) с математически достоверной прибавкой к контролю отмечена при использовании в ст. 31 Флексити 0,3 л/га + Рекс Дуо 0,5 л/га и в ст. 59 Осирис 2,0 л/га.

Таблица – Эффективность двукратного применения фунгицидов на посевах озимой пшеницы сорта Весея (опытное поле УО «ГГАУ», 2017 г.)

Вариант	Септориоз листьев ст. 73		Ржавчина ст. 73		Фузариоз колоса ст. 83		Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля, ц/га
	R	Б. эф.	R	Б. эф.	R	Б. эф.		
1. Солигор 0,8 л/га ст. 37 Прозаро 1 л/га ст. 59	3,5	93,0	0,8	92,4	1,8	75,7	70,7	10,5
2. Замир Топ 1,0 л/га ст. 37 Ориус 1,0 л/га ст. 59	6,8	86,5	1,4	86,7	2,9	60,8	68,6	8,4
3. Рекс дуо 0,6 л/га ст. 37 Осирис 1,5 л/га ст. 59	5,4	89,2	1,2	88,2	2,2	70,2	70,2	10,0
4. Колосаль Про 0,4 л/га ст. 37 Колосаль Про 1,0 л/га ст. 59	6,0	88,0	1,6	84,8	3,2	56,8	68,1	7,9
5. Флексити 0,3 л/га + Рекс Дуо 0,5 л/га ст. 31 Осирис 2,0 л/га ст. 59	7,2	85,7	1,1	89,5	3,0	59,5	67,6	7,4
6. Солигор 0,8 л/га ст. 31 Прозаро 1,0 л/га ст. 59	5,8	88,4	0,9	91,4	2,0	73,0	69,6	9,4
7. Солигор – 0,7 л/га ст. 31 Фалькон 0,6 л/га ст. 59	4,2	91,6	1,1	89,5	2,2	70,2	69,1	8,9
8. Контроль (без фунгицидов)	50,2		10,5	-	7,4		60,2	-
НСР 005							4,9	

Примечание: R – развитие болезни, %; Б.эф. – биологическая эффективность, %

Таким образом, можно утверждать, что все испытываемые комбинации двукратного опрыскивания посевов озимой пшеницы сорта Весея эффективно защищали растения от комплекса болезней в период вегетации с некоторым преимуществом последовательного применения препаратов: Солигор 0,8 л/га ст. 37 и Прозаро 1 л/га ст. 59.

УДК 633.16:632.952(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ФУНГИЦИДА В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Маркевич Е. С. – студентка
Научный руководитель – **Калясень М. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Получение высоких урожаев ячменя невозможно без защиты от болезней. «Государственным реестром средств защиты растений…» рекомендован ряд фунгицидов, однако ведущие фирмы-изготовители пести-

цидов ведут постоянную работу по разработке новых препаратов. Поэтому целью нашего исследования являлось изучение биологической и хозяйственной эффективности нового фунгицида FRNF 0028 фирмы ООО «Франдеса» в посевах ярового ячменя.

Исследования проводились в 2017 г. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Мелкоделяночный опыт закладывался по общепринятым в фитопатологии методикам. Фунгициды применялись однократно в 37 стадию развития культуры по следующей схеме: 1. Без применения фунгицида; 2. Амистар трио, КЭ (1,0 л/га) – эталон; 3. FRNF 0028, КЭ (0,8 л/га); 4. FRNF 0028, КЭ (1,0 л/га).

Во время учета, проведенного на момент обработки фунгицидами, было установлено депрессивное развитие мучнистой росы на листьях 3 и 4 яруса (распространенность – 5%, развитие болезни – 1,2%).

Учет, проведенный в 61 стадию, показал, что на листьях 1-3 ярусов обнаруживались признаки только мучнистой росы (биологическая эффективность в эталонном варианте составила 88%, в опытных – 75-85%), пятнистости в данный период не проявлялись.

Учет, проведенный в 73 стадию, показал, что в контрольном варианте и в варианте с новым препаратом FRNF 0028 в дозировке 0,8 л/га произошло частичное отмирание листьев 3-го яруса. Доминирующим заболеванием в этот период была мучнистая роса. Испытываемые препараты сдерживали развитие ее возбудителя, обеспечив биологическую эффективность в пределах 60-72%. Нами отмечен более высокий уровень защиты у эталонного препарата Амистар трио. Также в эту фазу было отмечено появление сетчатой пятнистости. Применение эталонного препарата Амистар трио и испытываемого фунгицида FRNF 0028 в дозировке 1,0 л/га не позволило возбудителю заразить флаговый лист, поэтому в данных вариантах была достигнута достаточно высокая эффективность на листьях первого и второго яруса (95 и 86% соответственно).

Таким образом, биологическая эффективность испытываемого фунгицида FRNF 0028 в дозировке 1,0 л/га против болезней листового аппарата была на уровне эталонного препарата Амистар трио. При применении испытываемого фунгицида в заниженной дозировке (0,8 л/га) биологическая эффективность была несколько ниже.

Оценка хозяйственной эффективности показала, что применение препаратов в опыте в 37 стадию развития культуры не повлияло на формирование дополнительного количества продуктивных стеблей. При этом было отмечено существенное увеличение массы одного колоса на 0,08-0,12 г и массы 1000 семян на 2,8-5,4 г. Полученная в опыте биоло-

гическая урожайность показала, что в условиях данного года применение фунгицидов в 37 стадию развития культуры на фоне протравителя позволило получить 7,2; 3,6 и 5,2 ц/га соответственно вариантам. Максимальные показатели в опыте – в варианте с эталонным фунгицидом Амистар трио и в варианте с опытным препаратом FRNF 0028, КЭ (1,0 л/га) (таблица).

Таблица – Влияние фунгицидов на структуру урожая ярового ячменя (мелкоделяночный опыт, УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2017 г.)

Вариант	Кол-во колосьев на 1 $м^2$, шт.	Масса одного колоса, г	Масса 1000 семян		Биологическая урожайность	
			г	+/- к контролю, г	га	+/- к контролю, ц/га
1. Без применения фунгицида	549	0,88	44,1	-	49,6	-
2. Амистар трио, КЭ (1,0 л/га)	567	1,0	49,5	+5,4	57,2	+7,2
3. FRNF 0028, КЭ (0,8 л/га)	560	0,92	46,9	+2,8	53,6	+3,6
4. FRNF 0028, КЭ (1,0 л/га)	559	1,0	48,9	+4,8	55,2	+5,2
$НСР_{0,05}$	*23*	*0,06*	*1,9*	-	*2,4*	-

Полученные данные позволили сделать вывод, что испытываемый фунгицид FRNF 0028 с нормой расхода 1,0 л/га по всем показателям проявил себя на уровне эталонного препарата Амистар трио: приостановил развитие листовых заболеваний во время вегетации; повлиял на увеличение массы колоса, массы 1000 семян и позволил сохранить 5,2 ц/га. В варианте с препаратом FRNF 0028 в дозировке 0,8 л/га полученные данные несколько уступали варианту с максимальной нормой расхода. Это позволяет рекомендовать дальнейшее изучение эффективности фунгицида FRNF 0028, КЭ (0,8-1,0 л/га) для дальнейшего включения в «Государственный реестр средств защиты растений…».

УДК 632.952:632.4:635.21(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ШИРМА, КС ПРОТИВ ФИТОФТОРОЗА И АЛЬТЕРНАРИОЗА КАРТОФЕЛЯ

Пищик Н. С. – студентка
Научный руководитель – **Журомский Г. К.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Природные условия Республики Беларусь благоприятны для выращивания картофеля и получения хороших его урожаев. В наиболее развитых картофелеводческих хозяйствах урожайность культуры достигает 70 т/га и выше, хотя в последние годы в среднем в сельскохозяйственных организациях страны получено лишь 23,5-28,9 т/га. Одной из причин снижения урожайности картофеля в республике является поражение растений во время вегетации болезнями, наиболее вредоносными из которых являются фитофтороз (Phytophthora infestans (Mont.) de Bary) и альтернариоз (Alternaria solani (Ell. et Mart.) J. et G. и A. alternata Keissler). В настоящее время разработаны различные методы защиты картофеля от заболеваний, однако наиболее эффективным является химический. Вместе с тем широкое применение фунгицидов из некоторых химических групп может ограничиваться из-за наличия в популяциях резистентных к ним штаммов. Поэтому необходимо постоянное обновление и расширение ассортимента фунгицидов для защиты картофеля от фитофтороза и альтернариоза.

Цель исследований – определить эффективность фунгицида Ширма, КС против фитофтороза и альтернариоза картофеля.

Изучение эффективности фунгицида в посадках картофеля проводилось в 2016 и 2017 г. на опытном поле УО «ГГАУ». Общая площадь опытной делянки составила 25,2 м^2, учетная – 15,8 м^2. Опыт закладывался в 4-кратной повторности с рендомизированным расположением делянок по следующей схеме:

1. Контроль – без применения фунгицидов;
2. Ширлан, 50% с. к. – 0,4 л/га, пятикратная обработка (эталон);
3. Ширма, КС – 0,3 л/га, пятикратная обработка;
4. Ширма, КС – 0,4 л/га, пятикратная обработка.

Опрыскивание растений проводилось ранцевым опрыскивателем «Jacto SP-12» с расходом рабочей жидкости 3-4 л на 100 м^2.

В период вегетации картофеля проводились учеты 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 годы проведения исследований было умеренно-эпифитотийным. В изучаемых вариантах ко времени проведения последнего учета оно составило в 2016 г.: 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) – 15,0%, 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) – 10,0%, Ширма, КС (0,4 л/га) – 10,0%.

В 2017 г.: Фитофтороз: в контроле – 55,0%, в варианте с применением Ширлан, 50% с. к. (0,4 л/га – эталон) – 3,5%, Ширма, КС (0,3 л/га) – 3,5%, Ширма, КС (0,4 л/га) – 3,0%. Альтернариоз: в контроле – 31,3%, в варианте с применением Ширлан, 50% с. к. – эталон – 15,0%, Ширма, КС (0,3 л/га) – 15,0%, Ширма, КС (0,4 л/га) – 12,5%.

При пятикратной обработке посадок картофеля против фитофтороза 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%, а в 2017 г. она составила 85,5%, а фунгицидом Ширма, КС с нормой расхода 0,4 л/га – 94,5%, а в варианте с препаратом Ширлан, 50% с. к. – 93,6%.

При пятикратной обработке посадок картофеля против альтернариоза 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%, а в 2017 г. она составила 52,1%, а фунгицидом Ширма, КС с нормой расхода 0,4 л/га – 60,1%, а в варианте с препаратом Ширлан, 50% с. к. – 52,1%.

Средняя урожайность в опыте за 2016-2017 гг. при применении Ширма, КС (0,3 л/га) составила 31,65 т/га, при применении Ширма, КС (0,4 л/га) – 31,35 т/га, а с препаратом Ширлан, 50% с. к. – 29,5 т/га.

Исходя из результатов двухлетних исследований, фунгицид Ширма, КС с нормой расхода 0,3-0,4 л/га рекомендуется для использования картофелеводческими хозяйствами в системах защиты посадок картофеля от фитофтороза и альтернариоза.

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 632.954:633.63(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Постникова Д. А. – студентка
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. Для увеличения валового сбора корнеплодов необходим целый комплекс условий, немаловажным из которых является защита посевов от сорной растительности. В настоящее время в снижении засоренности данной культуры лидирует химический метод. Сегодня в экономически развитых странах гербициды применяются на 100% посевной площади сахарной свеклы. Однако подбор гербицидов для применения в посевах сахарной свеклы должен осуществляться с учетом динамики формирования сорного ценоза, видового состава сорных растений, спектра действия препаратов, почвенных особенностей конкретного поля, погодных и других условий. Из вышеизложенного следует, что химическая система защиты является важным вопросом в повышении урожайности, качества продукции и в целом валовых сборов свеклы. Потери урожая сахарной свеклы в мире от сорняков и других вредных организмов составляют 30-40% общего сбора урожая. Поэтому целью нашей работы было изучение эффективности гербицидов в посевах сахарной свеклы.

Мелкоделяночные опыты по изучению эффективности гербицидов закладывались в 2017 г. на опытном поле УО «ГГАУ». Учеты и наблюдения проводились на основании методик общепринятых в гербологии. Для статистической обработки экспериментальных данных применяли метод дисперсионного и корреляционного анализа с использованием критерия Стьюдента «t» и наименьшей существенной разности «$НСР_{0,05}$». Предшествующая культура – озимая пшеница. Гибрид сахарной свеклы – Конвизо, семена протравлены заводским способом.

Согласно схеме опыта применение гербицида Конвизо 1, МД, проводилось дробно в два приемам по всходам сорняков, дозировка изучалась 0,6 + 0,6 л/га; 0,7 + 0,7 л/га; 1,0 + 1,0 л/га; 1,2 + 1,2 л/га; 1,4 + 1,4 л/га. Эталонный вариант предусматривал внесение Бетанал МаксПро, МД + Голтикс, КС по следующей схеме 1,25 + 1 л/га; 1,5 + 1,5 л/га; 1,5 + 1,5 л/га по семядолям сорняков – первой паре настоящих листьев.

Учеты проведенные за день до применения препаратов показали, что общая засоренность сахарной свеклы во всех вариантах была приблизительно на одном уровне и составляла 80-97шт./м^2. Численность сорных растений снизилась во всех вариантах с применением указанных гербицидов. Существенно лучший результат по биологической эффективности по сравнению с эталоном показали схемы с использованием Конвизо во всех изучаемых дозировках. Конвизо 1, МД в дозировке 0,6 + 0,6 л/га; 0,7 + 0,7 л/га; 1,0 + 1,0 л/га; 1,2 + 1,2 л/га; 1,4 + 1,4 л/га на 15-й день после второй прополки обеспечило биологическую эффективность на уровне 97,9; 99,0; 98,9; 100; 100%; на 13-й день – 96,8; 97,9; 97,7; 98,8; 98,9%; перед уборкой – 93,3; 95,0; 95,7; 95,8; 96,5%, тогда как в эталонном варианте этот показатель находился на уровне 98,0; 90,8; 80,5% соответственно. Сырая масса сорняков перед уборкой также существенно снизилась (НСР $_{0,05}$ = 47 г/м^2) при использовании Конвизо 1, МД во всех дозировках 0,6 + 0,6 л/га; 0,7 + 0,7 л/га; 1,0 + 1,0 л/га; 1,2 + 1,2 л/га; 1,4 + 1,4 л/га в сравнении с эталоном Бетанал МаксПро, МД + Голтикс, КС по схеме 1,25 + 1,0 л/га; 1,5 + 1,5 л/га; 1,5 + 1,5 л/га. Снижение массы происходило не только под воздействием испытуемых гербицидов, но и от сочетания эффекта применения, погодных условий и способности культуры самостоятельно конкурировать с ослабленными сорняками.

Во всех вариантах опыта Конвизо 1, МД 0,6 + 0,6 л/га; 0,7+ 0,7 л/га; 1,0 + 1,0 л/га; 1,2 + 1,2 л/га; 1,4 + 1,4 л/га в сравнении с эталоном Бетанал МаксПро, МД + Голтикс, КС по схеме 1,25 + 1 л/га; 1,5 + 1,5 л/га; 1,5 + 1,5 л/га отмечалось существенное влияние препаратов на урожайность сахарной свеклы (НСР$_{0,05}$ составила 23 ц/га), что позволило дополнительно сохранить 25; 29; 31; 29; 27 ц/га корнеплодов; а образовавшаяся в эталонном варианте во второй половине вегетации масса сорняков при достаточном количестве осадков не нанесла существенно урона сахаристости культуры.

Таким образом, препарат Конвизо 1, МД 0,6 + 0,6 л/га; 0,7 + 0,7 л/га; 1,0 + 1,0 л/га; 1,2 + 1,2 л/га; 1,4 + 1,4 л/га снизил засоренность в первые 15 дней после обработки на 97,9-100%; через месяц после обработки – на 96,8-98,9%, масса сорняков в предуборочный период была существенно ниже, чем в эталоне. Применение названных препаратов позволило дополнительно, в сравнении с эталоном, сохранить 25-31 ц/га урожая корнеплодов. На сахаристость все изучаемые препараты оказали одинаковое влияние и находились в пределах ошибки опыта.

УДК 633.63:632.488:632.952(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ ЦЕРКОСПОРОЗА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Солодухина И. А., Жак Д. В., Копач А. В. – студенты
Научный руководитель – **Свиридов А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Учитывая большое достоинство сахарной свеклы не только для технических целей, но и кормовых, значительное внимание уделяется технологии возделывания этой культуры. Болезни сахарной свеклы приводят к значительному снижению урожайности корнеплодов и ухудшению их качества. В годы эпифитотий листового аппарата потери урожая могут составлять 20% и более. Наиболее распространенной болезнью во время вегетации является церкоспороз [1, 2].

В настоящее время вопрос о защите посевов сахарной свеклы от болезней в период вегетации достаточно актуален и требует поиска новых препаратов, эффективно борющихся с грибными заболеваниями.

Метеорологические условия 2016 г. не способствовали интенсивному развитию церкоспороза. Заболевание находилось в умеренно-депрессивном состоянии. В варианте без внесения фунгицидов распространение церкоспороза достигало 92,7% при уровне развития заболевания 20,9% (таблица). В то самое время как при опрыскивании растений фунгицидами распространенность церкоспороза колебалась от 3,6 до 10,8%. Наибольшая биологическая эффективность против церкоспороза (83%) была отмечена в варианте с обработкой растений фунгицидом Колосаль Про, КМЭ. В меньшей степени сдерживало развитие церкоспороза однократное опрыскивание растений препаратом Рекс плюс с нормой расхода 1,25 л/га. В этом случае распространенность заболевания находилась в пределах 49,1% при развитии 10,8%.

Таблица – Влияние фунгицидов на фитосанитарную ситуацию в посевах сахарной свеклы и продуктивность корнеплодов (2016 г.)

Вариант	Распространенность церкоспороза, %	Развитие церкоспороза, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность корнеплодов, т/га	Сахаристость корнеплодов, %
Контроль	92,7	20,9	-	63,8	17,0
Рекс Дуо, КС (эталон)	31,6	5,8	72	69,6	16,8
Рекс плюс, СЭ	49,1	10,8	48	66,9	16,9

Продолжение таблицы

Колосаль Про, КМЭ	17,7	3,6	83	71,3	17,0
Абакус ультра, СЭ	20,3	4,9	77	72,4	16,9

Применение изучаемых фунгицидов существенно не влияло на сахаристость корнеплодов сахарной свеклы. Если в контрольном варианте сахаристость корнеплодов была на уровне 17%, то в вариантах с применением фунгицидов этот показатель находился в пределах 16,8-17,0%.

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшую урожайность сформировали растения при применении фунгицидов Абакус ультра, СЭ и Колосаль Про, КМЭ 71,9 и 72,2 т/га соответственно.

Таким образом, опрыскивание растений сахарной свеклы фунгицидом Колосаль Про, КМЭ позволяет максимально эффективно защитить растения от церкоспороза и при этом получить высокую прибавку урожая корнеплодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брилев, М. С. Производственное испытание фунгицидов на посевах сахарной свеклы / М. С. Брилев, С. В. Брилева // XVI международная научно-практическая конференция «Современные технологии сельскохозяйственного производства»: агрономия. Ветеринария. Зоотехния: материалы конференции (Гродно, 17 мая, 7 июня 2013 года) / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2013. – С. 30-31.

2. Просвиряков, В. В. Эффективность фунгицидов в защите сахарной свеклы от болезней в период вегетации и при хранении корнеплодов / В. В. Просвиряков, А. В. Свиридов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: в 2 т. / Гродн. гос. аграр. ун-т; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2009. – Т. 1: Агрономия. Экономика. – С. 148-157.

УДК 635.21:632.481.146:632.952(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА КАРИАЛ ФЛЕКС, ВДГ ПРОТИВ ФИТОФТОРОЗА КАРТОФЕЛЯ

Струховский Р. В. – студент
Научный руководитель – **Журомский Г. К.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Природно-климатические условия Беларуси практически идеально подходят для выращивания картофеля, что позволяет получать высокие урожаи качественных клубней. В передовых картофелеводческих хозяйствах урожайность культуры достигает 70 т/га. Однако ее средняя урожайность в 2017 г. в сельскохозяйственных организациях страны составила лишь 28,9 т/га. Одной из причин получения невысоких урожаев является развитие болезней, наиболее вредоносной из которых

является фитофтороз (Phytophthora infestans (Mont.) de Bary), что вызывает необходимость использования фунгицидов. Однако их широкое применение 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 [2, 3, 4].

Цель исследований – определить эффективность нового фунгицида Кариал Флекс, ВДГ против фитофтороза картофеля.

Изучение эффективности фунгицида в посадках картофеля проводилось в 2017 г. на опытном поле УО «ГГАУ». Общая площадь опытной делянки составила 25,2 м^2, учетная – 15,8 м^2. Опыт закладывался в четырехкратной повторности с рендомизированным расположением делянок по следующей схеме:

1. Контроль – без применения фунгицидов;
2. Ревус, СК – 0,6 л/га, трехкратная обработка (эталон);
3. Кариал Флекс, ВДГ – 0,5 л/га, четырехкратная обработка;
4. Кариал Флекс, ВДГ – 0,6 л/га, четырехкратная обработка.

Фунгициды применялись четырехкратно: 26.06.17 г. – начало цветения, 06.07.17 г., 18.07.17 г. – цветение, 27.07.17 г. – конец цветения. Опрыскивание растений проводилось ранцевым опрыскивателем «Jacto SP-12» с расходом рабочей жидкости 3-4 л на 100 м^2.

В период вегетации картофеля проводились учеты появления фитофтороза и степень его развития. На основании полученных данных рассчитывалась биологическая, а после уборки – хозяйственная эффективность фунгицида.

Статистическая обработка данных проводилась по Б. А. Доспехову (1985) с использованием табличного процессора Excel [1].

Развитие фитофтороза в посадках картофеля в 2017 г. было умеренно-эпифитотийным. В изучаемых вариантах ко времени проведения последнего учета (11 августа) оно составило: в контроле – 56,3%, а на делянках, обработанных фунгицидами, увеличилось незначительно – до 1% на делянках обработанных Кариал Флекс, ВДГ как с нормой расхода 0,5 кг/га, так и с нормой расхода 0,6 кг/га и до 2% – на делянках с трехкратной обработкой Ревус, СК (эталон) с нормой расхода 0,6 л/га.

При четырехкратной обработке посадок картофеля против фитофтороза новым фунгицидом Кариал Флекс, ВДГ с нормой расхода 0,5-0,6 л/га биологическая эффективность в 2017 г. составила 98,2%, а фунгицидом Ревус, СК (эталон) с нормой расхода 0,6 л/га – 96,4%.

Наибольшая урожайность в опыте (39,0 т/га) была получена в варианте с применением Кариал Флекс, ВДГ (0,5 л/га) при хозяйственной

эффективности 32,2%, в варианте с препаратом Ревус, СК (0,6 л/га) – 38,8 т/га при хозяйственной эффективности 31,5%, а в варианте с применением Кариал Флекс, ВДГ (0,6 л/га) урожайность составила 37,5 т/га при хозяйственной эффективности 27,1%.

Исходя из полученных результатов, четырехкратное опрыскивание растений картофеля во время вегетации фунгицидом Кариал Флекс, ВДГ с нормами расхода 0,5 л/га и 0,6 л/га показало достаточно высокую биологическую и хозяйственную эффективность против фитофтороза.

С целью подтверждения эффективности фунгицида Кариал Флекс, ВДГ против фитофтороза картофеля, полученной в 2017 г. в условиях полевого мелкоделяночного опыта, в 2018 г. необходимо повторить испытание препарата в полевых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 336 с.
2. Иванюк, В. Г. Эффективность фунгицидов против возбудителя фитофтороза картофеля в условиях Беларуси / В. Г. Иванюк // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 5. – С. 39-42.
3. 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.
4. Филиппов, А. В. Фитофтороз картофеля / А. В. Филиппов // Защита растений и карантин. – 2012. – № 5. – С. 61-63.

УДК 633.1 «324»: 632.7 (476.6)

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСА ФИТОФАГОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ УО «ГГАУ»

Тур М. В. – студентка
Научный руководитель – **Шинкоренко Е. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Биологической и экологической основой системы защиты озимых зерновых культур от вредителей являются результаты фитосанитарного мониторинга агроценоза, на основании которого рассчитываются ЭПВ, прогнозируется фенологическое развитие растений, насекомых и их вредоносность. Несоблюдение защитных мероприятий в энтомоценозах приводит к периодическим вспышкам размножения фитофагов.

Для выявления комплекса фитофагов на опытном поле УО «ГГАУ» проведены исследования в 2016-2017 гг. в посевах озимой ржи и пшеницы. Видовой состав и плотность популяции вредителей определяли

по общепринятым методикам: а) путем подсчета численности на 1 стебель; б) кошением на 100 взмахов сачком; в) при учете на 1 м^2.

В процессе обследования полей озимых культур было выявлено 22 вида вредных насекомых, относящихся к 6 отрядам и 13 семействам. При этом в структуре энтомокомплекса доминировали представители отряда *Coleoptera*, на долю которых приходилось 28% от всех выявленных видов вредителей. Удельный вес представителей отрядов *Diptera* и *Hemiptera* также отказался высоким – по 19%. Меньшее видовое разнообразие было установлено для вредителей из отрядов *Homoptera* (14%), *Thysanoptera* (10%) и *Hymenoptera* (10%). По частоте встречаемости и распространенности в качестве доминантных были выделены виды: обыкновенная и синяя пьявицы, большая злаковая тля, злаковые трипсы. На динамику их численности существенно оказывали влияние метеорологические условия и защитные мероприятия.

В сезоне 2016 г. с конца марта отмечено раннее возобновление вегетации растений. Высокие температуры в апреле и неравномерное увлажнение способствовали заселению посевов озимых фитофагами. В начале мая на фоне теплой и сухой погоды в посевах озимой ржи были распространены хлебные пьявицы и ржаной трипс. На дату 12.05.2016 г. при +16,7 ^{0}С плотность пьявиц достигла ЭПВ и составила 0,9 особей/стебель, численность злаковых трипсов – 18 особей/стебель.

Повышенный температурный фон в первой половине мая и незначительная сумма осадков позволили пьявицам также быстро заселить участки озимой пшеницы и приступить к началу откладки яиц. Численность их в фазе стеблевания пшеницы достигла 1,0 особь/стебель. Установившаяся во второй половине мая жаркая и сухая погода сдержала распространение злаковых тлей, а также спровоцировала скрытый образ жизни злаковых трипсов, которые накапливали свою численность, обитая за влагалищами листьев. Сосущие вредители на озимой пшенице были распространены неравномерно, и их плотность к фазе стеблевания находилась на предпороговом уровне.

В течение вегетационного сезона 2017 г. фитосанитарная ситуация в посевах озимых складывалась под влиянием резких колебаний метеорологических показателей. В апреле температура воздуха оказалась ниже нормы, сумма осадков – 155%. Отмечено раннее заселение фитофагами посевов озимых, т. к. показатель среднесуточной температуры +8-10 ^{0}С был преодолен в первой декаде апреля. Дальнейшее похолодание сдержало распространение вредителей в агроценозах.

На озимой пшенице в фазе кущения отмечено значительное заселение зеленоглазкой, единично – шведскими мухами. Процент растений с признаками повреждения личинками в третьей декаде апреля варьиро-

вал от 10 до 40%. Причиной явилось отсутствие инсектицидной обработки в фазе всходов озимых культур на фоне благоприятных условий для массового лета имаго мух и в период откладки ими яиц.

Температурный фон в первой половине мая 2017 г. был нестабильным, в т. ч. отмечались заморозки до -1,3 – +1,5 ^{0}С. Начиная с 14 мая, установилась теплая и сухая погода, что позволило пьявицам заселить участки и приступить к началу откладки яиц. К фазе стеблевания озимой пшеницы численность пьявиц достигла 0,9 особи/стебель. Плотность сосущих фитофагов в третьей декаде мая составила: по тлям – 0,8 особей/стебель, по трипсам – 11 особей/стебель.

Фитосанитарный мониторинг в посевах озимой ржи позволил выявить единичное заселение растений в 2017 г. личинками злаковых мух в ранневесенний период, преимущественно зеленоглазкой. Процент растений с признаками повреждения не превышал 5-7%.

В посевах ржи был отмечен комплекс листогрызущих и сосущих фитофагов. Во второй декаде мая численность тлей составила 3 особи/стебель, приблизившись к ЭПВ, злаковых трипсов – до 13 особей/стебель. Что касается листогрызущих фитофагов, то численность пьявиц к фазе стеблевания озимой ржи приблизилась к уровню порога и составила 1,0 особи/стебель.

Сведения о видовом составе и биоэкологических особенностях доминантных фитофагов могут явиться основой для разработки методов управления численностью этих видов в посевах озимых культур.

УДК 631.416:631.14 (476.7)

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОГО И ЭФФЕКТИВНОГО БАЛАНСА АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ СУП «САВУШКИНО» МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Федосов Е. В. – студент
Научный руководитель – **Шибанова И. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Расчет баланса основных элементов питания определяется для обоснования наиболее эффективных уровней применения удобрений и целенаправленного регулирования почвенного плодородия. Показатели баланса отражают пути превращения и расхода питательных веществ минеральных и органических удобрений, долю элементов питания, про-

дуктивно используемую и отчуждаемую растениями из почвы и восполняемую за счет минеральных и органических удобрений.

Несмотря на высокую стоимость минеральных удобрений, их применение высоко рентабельно. В связи с сокращением объемов применения средств химизации были пересмотрены стратегия и концептуальные положения по использованию удобрений. Если раньше применение удобрений планировалось на основе концепции расширенного воспроизводства плодородия почв, то в настоящее время основной задачей является сохранение достигнутого уровня агрохимических показателей и их повышение только на землях с низкими запасами элементов питания. Рациональное использование удобрений сегодня является одним из важных факторов оздоровления и стабилизации экономического состояния хозяйств. Такая ситуация обуславливает необходимость расчета хозяйственного и эффективного баланса элементов питания.

Для расчета хозяйственного и эффективного баланса азота, фосфора и калия в пахотных почвах СУП «Савушкино» были использованы годовые отчеты хозяйства за 2013-2017 гг. На территории хозяйства имеется 6275 га сельскохозяйственных угодий, в т. ч. 2709 га пашни (43,2%). Наиболее распространенными почвами на пашне являются дерново-подзолистые супесчаные (1395 га) и песчаные (1250 га) почвы, подстилаемые мореной. Пахотные почвы хозяйства имеют близкую к нейтральной реакцию среды (pHKCl 6,1-6,2), среднее содержание гумуса (1,74-1,94%). Содержание подвижного фосфора и калия от повышенного до высокого соответственно 216-307 и 212-366 мг/кг. Средний балл почвенного плодородия для сельскохозяйственных угодий составляет 28,8, для пашни – 31.

В сложившейся за последние пять лет структуре посевных площадей преобладают озимая пшеница (389 га – 14,3%), озимое тритикале (283 га – 10,4%), ячмень (281 га – 10,3%), кукуруза на зеленую массу (541 га – 19,9%), многолетние травы (513 га – 18,9%).

В последние годы органические удобрения применялись в дозах 15,0-17,0 т/га, минеральные – 267,9-313,0 кг NPK/га.

Продуктивность пахотных почв за исследуемый период колебалась в пределах 48,4-51,0 ц/га к. ед. и в среднем за пять лет составила 48,4 ц/га к. ед.

В среднем за пять лет в пахотных почвах СУП «Савушкино» отмечается положительный хозяйственный баланс азота (22,1 кг/га), фосфора (27,8 кг/га) и калия (49,0 кг/га). Эти данные свидетельствуют, что дозы минеральных и органических удобрений, применяемых в хозяйстве на пашне, являются достаточными для возмещения выноса элементов питания урожаями сельскохозяйственных культур. Фактические

значения интенсивности баланса (по азоту 108%, фосфору 151% и калию 129%) близки к рекомендуемым показателям (по азоту 100-120%, фосфору и калию 100-110%).

Анализ значений эффективного баланса азота (11,4 кг/га), фосфора (-17,4 кг/га) и калия (21,3 кг/га) показал, что имеющегося количества элементов питания в почве достаточно для формирования фактических уровней урожайности сельскохозяйственных культур. В то же время при сложившейся системе применения удобрений возможно снижение содержания в пахотных почвах фосфора на 4,1 мг/кг и повышение содержания калия на 3,0 мг/кг почвы за 5-7-летний период.

Таким образом, поскольку вносимые на пашне органические, азотные, фосфорные и калийные удобрения обеспечивают положительный хозяйственный баланс элементов питания и его оптимальную интенсивность, следует придерживаться существующей системы применения удобрений, но при этом регулярно осуществлять мониторинг показателей почвенного плодородия.

УДК 633.15:631.812.2(476.6)

ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА

Шестак В. Б. – студентка
Научный руководитель – **Золотарь А. К.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Среди задач, направленных на подъем аграрного сектора экономики, большое значение имеет дальнейшее наращивание производства масличных культур. Особая роль в этом принадлежит выращиванию рапса, масло которого благодаря уникальным биологическим и химическим свойствам находит все более широкое применение в питании людей и во многих отраслях народного хозяйства. Успех в получении высоких урожаев семян рапса во многом определяется применяемой системой удобрений. Рапс отличается очень хорошей отзывчивостью на внесение минеральных удобрений. Потребность данной культуры в питании высока и продолжается практически на протяжении всего периода вегетации. Поэтому очень важно поставлять растению все питательные макро- и микроэлементы. Использование комплексных удобрений позволяет при разовом внесении обеспечить растения всеми необходимыми элементами питания.

Целью наших исследований являлась оценка эффективности применения комплексного удобрения Интермаг Титан на посевах озимого рапса в почвенно-климатических условиях Гродненского р-на Республики Беларусь.

Исследования были проведены на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, которая характеризуется средним содержанием гумуса, слабокислой реакцией почвенной среды, повышенным содержанием фосфора и средним содержанием калия, высоким – марганца, средним – бора и меди, низким – магния и цинка.

Исследования проводились по следующей схеме:

1. $N_{210}P_{91}K_{120}$ – фон;

2. Фон + Эколист макро 35+Mg (3,0 л/га) – эталон;

3.Фон + Интермаг Титан (0,2 л/га).

В фоновом варианте применялась система удобрений на получение планируемой урожайности 35 ц/га. Удобрение Интермаг Титан имеет следующий состав, %: MgO – 5,0; SO_3 – 10,0; Ti – 0,7. Оно вносилось в некорневую подкормку по вегетирующим растениям в 4 срока: 1 – в фазу 6-8 листьев, 2 – в фазу возобновления весенней вегетации, 3 – в фазу начала бутонизации, 4 – в фазу конца бутонизации.

Результаты исследований показали, что в среднем за 2 года (2016-2017) в фоновом варианте, где вносились только макроудобрения, получена урожайность маслосемян озимого рапса 26,7 ц/га (таблица). При внесении в некорневую подкормку в 4 срока комплексного минерального удобрения Интермаг Титан отмечен значительный рост урожайности – до 30,0 ц/га. Прибавка к фоновому варианту составила 3,3 ц/га. Внесение удобрения Эколист макро 35 + Mg обеспечило получение 30,3 ц/га маслосемян, прибавка урожайности к фоновому варианту – 3,6 ц/га. Необходимо отметить, что между вариантами 2 и 3, где изучались 2 формы комплексных удобрений, прибавка урожайности оказалась несущественной, т. к. находится в пределах ошибки опыта ($НСР_{05}$ в среднем за 2 года равна 1,60 ц/га).

Таблица – Влияние удобрения Интермаг Титан на урожайность маслосемян озимого рапса в 2016-2017 гг.

Вариант опыта	2016 г.	2017 г.	В среднем за два года	
			урожайность	прибавка к фону
1. $N_{210}P_{91}K_{120}$-Фон	24,2	29,2	26,7	-
2. Фон + Эколист макро 35 + Mg	27,7	32,9	30,3	3,6
3.Фон + Интермаг Титан	27,8	32,2	30,0	3,3
$НСР_{0,05}$	1,50	1,74	1,60	

Наряду с урожайностью важным показателем эффективности удобрений является качество растениеводческой продукции. В среднем за 2 года содержание сырого жира в маслосеменах озимого рапса в варианте 1 составило 39,9%, а при внесении в некорневую подкормку удобрений Эколист макро и Интермаг Титан оно несущественно повысилось до 40,3 и 40,5% соответственно.

Содержание сырого протеина в маслосеменах за два года исследований в фоновом варианте составило 18,1%. При внесении удобрения Эколист макро 35+Mg по сравнению с фоновым вариантом оно повысилось на 1,3%. Наибольшим содержание сырого протеина было получено при внесении удобрения Интермаг Титан, которое составило 19,5%, т. е. в сравнении с фоном содержание повысилось на 1,4%.

Применение комплексного удобрения Интермаг Титан оказало существенное влияние на содержание азота по сравнению с фоновым вариантом. В 2016 г. содержание азота в этом варианте составило 3,43%, что на 0,23% превышает фоновый вариант. В 2017 г. содержание азота в варианте с Интермаг Титаном составило 3,22%, что на 0,25% больше, чем в первом варианте. Содержание фосфора и калия в маслосеменах озимого рапса в оба года исследований при применении изучаемого удобрения практически не изменялось по сравнению с фоном.

Таким образом, для получения урожайности маслосемян на уровне 30,0 ц/га с хорошими показателями качества при возделывании озимого рапса в условиях агродерново-подзолистых супесчаных почв на фоне внесения $N_{210}P_{91}K_{120}$ обоснованным технологическим приемом является применение удобрения Интермаг Титан в некорневую подкормку по вегетирующим растениям в 4 срока: в фазу 6-8 листьев, возобновление весенней вегетации, начало бутонизации, конец бутонизации в дозе 0,2 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрономическая эффективность применения удобрения Интермаг Титан в посевах озимого рапса / А. К. Золотарь [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы X1X междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: УО « ГГАУ», 2016. – С. 51-52.

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 633.11 «321»:632.95(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Шкута В. Ю. – студентка
Научный руководитель – **Калясень М. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Возделывание яровой пшеницы в современном земледелии не возможно без применения химических средств защиты растений. Традиционная система защиты посевов от болезней включает использование протравителей и двукратное применение фунгицидов во время вегетации. Поэтому практический интерес вызывает изучение эффективности различных сочетаний фунгицидов, примененных в разные стадии развития культуры на фоне современных протравителей с длительным защитным действием.

В 2017 г. на базе опытного поля УО «ГГАУ» был заложен демонстрационный полевой опыт с использованием препаратов фирмы БАСФ. Фунгициды испытывались в однократном применении при использовании различных протравителей по следующей схеме:

1. Иншур перформ (0,4 л/т) – протравливание;

2. Иншур перформ (0,4 л/т) – протравливание; 37 ст. – Абакус ультра (1,0 л/га) – опрыскивание;

3. Систива (1,0 л/т) + Иншур перформ (0,4 л/т) – протравливание; 61 ст. – Осирис (1,0 л/га) – опрыскивание.

Методика закладки полевого опыта общепринятая.

Погодные условия первой декады июня (повышенная температура воздуха, частое выпадение дождей и утренние росы) до фазы флаг-лист (ст. 37) способствовали активизации патогенов и проявлению признаков мучнистой росы. Распространенность болезни в вариантах с применением Иншур Перформ составила 5%, в варианте с Систивой мицелий возбудитель на листьях культуры не обнаруживался. В этот период в ст. 37 (06.06) в варианте 2 проводилась обработка посевов фунгицидом Абакус ультра 0,7 л/га.

Оценка фитосанитарного состояния посевов в 61 стадию развития пшеницы (01.07) показала, что основным заболеванием была мучнистая роса. Ее признаки обнаруживали в контрольном варианте (P – 15%, R – 7%) и в варианте с применением Систивы (P – 6%, R – 1,5%). В варианте с применением Абакуса ультра на фоне протравителя Иншур перформ данное заболевание отсутствовало. Полученные данные говорят о

хорошем защитном эффекте листового препарата Абакус ультра и длительном защитном эффекте Систивы.

Погодные условия июня – первой декады июля способствовали появлению в посевах признаков септориоза. В эту стадию развития культуры его развитие в контроле составило 1,3%. В варианте с применением по флаг-листу Абакус ультра – 0,8%. Максимально эффективной оказалась схема Систива+Иншур перформ – Осирис. Применение Осириса в фазу цветения предотвратило прорастание спор возбудителя на листьях культуры (биологическая эффективность – 100%).

Оценка растений после уборки на пораженность болезнями колоса и корневой системы показала, что в условиях вегетационного периода 2017 г. наиболее эффективной оказалась система фунгицидной защиты с использованием протравителя Систива с длительным защитным эффектом и Осириса в цветение культуры, когда складывали провокационные условия для колосовых патогенов.

Применение фунгицидов во время вегетации позволило сформировать зерна с большей массой 1000 зерен (+4,4 и +6,3 г). Причем защита колоса от болезней обеспечила больший налив зерна, чем защита листового аппарата (НСР 0,05 – 1,8 при разнице 1,9 г). Максимальная урожайность в опыте также получена при использовании баковой смеси протравителей Иншур перформ + Систива и применении Осириса в цветение культуры. Оптимальная фунгицидная защита в специфических условиях 2017 г. позволила сохранить 9,2 ц/га, что оказалось не только лучше контрольного варианта, но и стандартного варианта с протравителем Иншур перформ и применением Абакус ультра в стадию флаг-листа.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях вегетационного периода 2017 г. при активизации возбудителей болезней во вторую половину вегетации в посевах яровой пшеницы наиболее эффективной оказалась схема фунгицидной защиты с использованием Осириса 1,0 л/га в фазу цветения на фоне протравливания семян баковой смесью Иншур перформ (0,4 л/т) + Систива (1,0 л/т).

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 004.94:664.68

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Агель А. В., Никольский А. И. – студенты
Научный руководитель – **Манько А. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Характерной особенностью нынешнего состояния хлебопекарной отрасли является нарастающее ужесточение конкуренции среди производителей хлебобулочных и кондитерских изделий. Преимущество в конкурентной борьбе за рынки получают те предприятия, на которых используются новые эффективные технологии, позволяющие получать продукцию высокого качества и по более низкой цене [1]. Ранее были проведены исследования, показавшие возможность построения эффективной физической модели процесса производства мучных кондитерских изделий (кексов) с использованием метода анализа размерностей [2].

Использование технологии компьютерного моделирования [3] позволяет более эффективно и с минимальными затратами времени изучать модели технологических процессов и в кратчайшие сроки выпускать высококачественную и востребованную на внешних и внутреннем рынках хлебобулочную продукцию.

Компьютерное моделирование с использованием системы Mathcad на основе полученной методом анализа размерностей физической модели позволило выявить оптимальные условия для осуществления технологического процесса выпечки кексов.

Для нахождения математической модели процесса выпечки был применен метод анализа размерности, посредством которого было получено соотношение между временем выпечки, мощностью СВЧ излучения, а также массой, влажностью, плотностью и высотой тестовой заготовки.

$$t = C \cdot \frac{W}{\rho} \cdot \sqrt[3]{\frac{m \cdot h^2}{N}}$$

где t – время, W, ρ, m, h – влажность, плотность, масса и высота тестовой заготовки, N – мощность магнетрона СВЧ-установки, С – коэффициент пропорциональности.

Компьютерное моделирование на основе полученной математической модели позволило выявить специфику взаимосвязи между временем выпечки, массой заготовки и мощностью СВЧ-излучения (рис.) и проанализировать в рамках численного эксперимента оптимальные значения мощности СВЧ-излучения и времени облучения тестового изделия заданной массы.

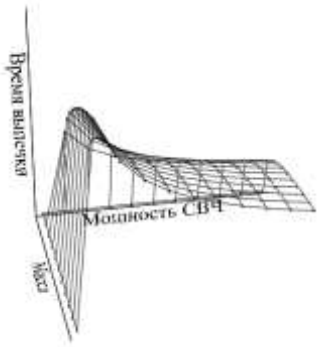


Рисунок – Влияние мощности магнетрона СВЧ-установки и массы изделий на время выпечки

Как следует из представленных на рисунке данных, между мощностью, массой кексов и временем их выпечки существует экстремальная зависимость. Увеличение мощности магнетрона практически для всех масс производимых продуктов уменьшает время выпечки. Это соответствует полученным экспериментальным данным, при которых время выпечки кексов удалось снизить практически в 20 раз при обеспечении высокого качества производимых продуктов.

Применение компьютерного моделирования позволяет оптимизировать параметры технологии производства мучных кондитерских изделий и, как следствие, получить продукты высокого качества и с конкурентоспособной ценой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васюкова, А. Т. Современные технологии хлебопечения : учебное пособие / А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова. – 3-е издание. – М.: Издательско-торговаякорпарация «Дашков и К», 2011. – 224 с.

2. Потеха, В. Л. Моделирование СВЧ-технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / В. Л. Потеха, А. И. Никольский, А. А. Шведко // Инновационные технологии в пищевой промышленности : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф.,

Минск, 5-6 окт. 2017 г. / Науч.-практ. центр Нац. академии наук Беларуси по продовольствию ; редкол.: З. В. Ловкис [и др.]. – Минск, 2017. – С. 200-202.

УДК 637.524.4:637.523.72

СПОСОБ ЗАЩИТЫ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ОТ ПЛЕСЕНИ

Акатова А. А. – студентка
Научный руководитель – **Закревская Т. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Среди отраслей пищевой промышленности Республики Беларусь мясная занимает ведущее положение, что определяется социальной значимостью ее продукции, обеспечивающей не только внутренний рынок, но и поставки на экспорт. Мясопродуктовый подкомплекс является одним из важнейших элементов продуктовой структуры аграрно-промышленного комплекса Республики Беларусь.

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

При неправильном хранении на поверхности колбасных изделий появляется плесень, которая делает колбасу в непригодный для употребления в пищу продукт.

Варено-копченая колбаса хранится исключительно в холодильнике. Если продукт находится в вакуумной оболочке и лежит в холодильнике при температуре не выше четырех градусов, срок годности колбасы составляет приблизительно двадцать восемь дней.

После вскрытия герметичной упаковки варено-копченую колбаску следует завернуть в пергаментную бумагу и хранить в холодильнике при температуре не выше девяти градусов, но и не ниже двух около четырнадцати дней. Также данную мясную продукцию можно заморозить. Срок хранения колбасы в морозильной камере не должен превышать трех месяцев.

В колбасном производстве применяют натуральные (естественные) и искусственные оболочки. Оболочки в течение некоторого времени способствуют сохранению качества колбасных изделий, защищают их от загрязнений, от излишней усушки. Также придают определенные форму и размеры колбасным изделиям. Оболочки должны обладать

специфическими качествами и отвечать требованиям стандарта. Они должны быть достаточно прочными, чтобы выдержать давление при шприцевании и тепловую обработку, должны обладать усадкой и расширением одинаковыми с фаршем, происходящими при термической обработке колбас.

Основными причинами снижения качества и пищевой ценности колбас при производстве и хранении является поражение их поверхности плесневыми грибами, дрожжами и другими токсинообразующими организмами, вредными для здоровья людей, а также снижение качества липидной фракции (жиров). Последняя интенсивно окисляется под действием внешних факторов, в т. ч. поверхностной микрофлоры.

В свете вышеизложенного одним из основных требований к составам для защиты пищи является способность предотвратить в реальных условиях поражение пищи нежелательной микрофлорой, негативно влияющей на здоровье человека.

При применении раствора бишофита возможно одновременное повышение уровня антимикробной и противоокислительной защиты, сохранение товарной массы колбасной продукции, а также увеличение срока хранения колбас. Использование данного способа позволяет получить продукт без плесени с гарантированным сроком хранения, в т. ч. во время транспортировки и реализации готовой продукции, без потерь качества.

Обнаружено, что если время замачивания будет менее 10 мин, то практически отсутствует антимикробная и противоокислительная защита продукта. При времени замачивания более 15 мин наблюдается снижение показателей качества оболочки.

Используемый компонент идентифицирован как пищевые добавки и входит в перечень разрешенных для применения в производстве пищевых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов. / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – 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 637.352:637.344(476)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ СЫРОВ ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Андруцевич А. С. – студентка
Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Полное использование всех компонентов молочной сыворотки позволяет вырабатывать продукты как для непосредственного потребления, так и для длительного хранения. Оригинальным направлением является физико-химическая и биологическая обработка молочных компонентов: конверсия лактозы в лактулозу; получение ангиогенина, таурина; гидролиз лактозы до моноз; протеолиз белков ферментами; микробный синтез белков, органических кислот, этилового спирта, антибиотиков, витаминов и жира.

Переработка молочной сыворотки в Беларуси, несмотря на многочисленные разработки в этой области, сдерживается по нескольким причинам, среди которых можно выделить незначительные инвестиции в молочную промышленность, отсутствие средств на покупку и внедрение современных технологий оборудования, недостаточную информацию о преимуществах продуктов из сыворотки, отсутствие массового производства многофункциональных продуктов на основе молочной сыворотки.

Сыр – уникальный продукт с диетической точки зрения. По энергетической ценности он превосходит даже мясо. В сыре содержатся все полезные элементы молока, но только в более высокой концентрации. Процесс созревания сыра также способствуют образованию полезных для здоровья компонентов. Аромат, вкус и сам внешний вид сыра возбуждают аппетит.

Мягкие сыры изготавливают из нормализованного молока, свежей подсырной сыворотки, других побочных продуктов переработки молока путем кислотной, термокислой, сычужной коагуляции с последующей подпрессовкой полученного сгустка с добавлением соли или без нее, с добавлением вкусовых наполнителей или без них.

Рикотта – традиционный итальянский сыр на основе молочной сыворотки. На сырных фабриках Италии и др. стран производство рикотты налажено очень давно. Этот вкуснейший сыр пользуется большим спросом.

Для производства мягкого сыра рекомендуется вносить немолочные компоненты в подогретую до 90±5 °С смесь молока и подсырной сыво-

ротки в виде раствора лимонной кислоты 2%-й концентрации, после этого производить коагуляцию белков в течение 10 мин. Оптимальным вариантом для нормализации по массовой доле жира является использование молока 1,5% жирности, т. к. выход готового сыра получается больше по сравнению с сыром, в котором использовалось молоко другой жирности и сливки. При этом получается продукт хорошей консистенции, который отвечает требованиям стандарта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крусь, Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, В. Волокитина, С. В. Карпычев; Под ред. А. М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2007. – 455 с.
2. Храмцов, А. Г. Технология продуктов из молочной сыворотки / А. Г. Храмцов, Т. Г. Нестеренко. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 160 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. Безотходная технология в молочной промышленности / под ред. А. Г. Храмцова. – М.: Агропромиздат,1989. – 279 с.

УДК 637.513.25 (476)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА КРОВИ С ТУШ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Бальцевич Е. О. – студентка
Научный руководитель **– Леонович И. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Кровь – один из продуктов переработки мяса КРС и свиней. Это источник полноценных белковых веществ, витаминов, микро- и макроэлементов, что предопределяет целесообразность ее максимального использования для производства пищевых продуктов общего и лечебно-профилактического назначения высокоценных кормов [1].

Благодаря наличию растворимых белков кровь используют при производстве черного и светлого альбуминов, которые применяют в пищевой, текстильной, полиграфической и других отраслях.

На мясокомбинатах кровь собирают (при вертикальном обескровливании) для пищевых, медицинских целей, а также поставки на корм пушным зверям только от убойных животных, признанных ветеринар-ным надзором благополучными по инфекционным заболеваниям.

КРС обескровливают не позднее чем через 1,5-3 мин после оглушения.

Кровь отбирают полым ножом из нержавеющей стали, снабженным резиновым шлангом, или с помощью установок различного

типа. Для этого сначала разрезают шкуру по средней линии шеи, соединенной с туловищем, вводят полый нож через верхний разрез шкуры на шее параллельно трахее с правой стороны, а затем направляют в сторону сердца, перерезают кровеносные сосуды у правого предсердия.

Кровь по шлангу поступает в чистые приемные емкости. В каждую емкость кровь собирают не более чем от 5-10 голов скота. Кровь собирают 10-30 с до прекращения обильного вытекания ее струйками, после чего нож извлекают из туши.

Для предупреждения свертывания ее стабилизируют или дефибринируют в зависимости от дальнейшего использования.

Стабилизируют кровь в сосудах, в которые ее собирают полым ножом. Стабилизатор заливают в сосуды перед сбором крови, а после сбора раствор перемешивают в течение 30-40 с для равномерного распределения соли в крови. В результате такой обработки фибрин в крови не образуется в течение 1-2 сут [2].

Целью исследования является разработка устройства для сбора крови с туш сельскохозяйственных животных. Кровеприемник в виде заостренной в верхней части лопатки, края которой приподняты по отношению к днищу и образуют в нижней ее части трубку, служит для увеличения площади выхода крови из раны и предотвращения ее утечки на пол производственного помещения. Соединение кровепри-емника со шлангом позволяет транспортировать кровь в емкость-резервуар, а сливной бак в днище емкости позволяет легко и быстро опустошить его от собранной крови.

На первом этапе были изучены имеющиеся устройства для сбора крови с туш сельскохозяйственных животных, а также выявлены их недостатки. Далее было разработано устройство, в котором учтены все эти недочеты, а именно: в новом устройстве появился кровеприемник с фиксацией на туше животного и сливной бак в днище резервуара. После чего были проведены испытания нового устройства для сбора крови.

После проведения испытаний были выявлены улучшения санитарно-гигиенических показателей при обескровливании, а также упрощен сбор технической крови с туш сельскохозяйственных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. – Киев: «ИНКОС», 2006. – 600 с.

2. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

УДК 637.33

ВАЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СЫРОДЕЛИИ

Батурка Т. Н. – студентка
Научный руководитель – **Леонович И. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Существуют сотни видов разнообразных сыров, классифицировать которые можно по различным категориям. У каждой из разновидностей отдельная технология приготовления и применение в кулинарии, разобраться в которой, порой, бывает непросто.

В натуральном виде окраска сыра зависит от цвета молока. Мы знаем, что цвет молока определяется каротинами и сильно зависит от того, что ело животное. Овечье и козье молоко очень белое, поскольку бедно каротинами. Сыроделы часто используют растительные красители, чтобы придать сыру богатый желтый цвет. Самая популярная добавка – это аннато – экстракт семян Bíxa orellána, произрастающий в центральной и южной Америке. Раньше в качестве красителя добавляли морковный сок, шафран и лепестки ноготков. Аннато продается в виде жидкости, которая должна быть разбавлена перед использованием. Две капли экстракта, разведенные в ¼ стакана воды, рассчитанные на 3,5 л молока, добавляются прямо в теплое молоко. Цвет проявится после отделения сырного зерна.

Сырная закваска бывает мезофильной и термофильной. Это зависит от типа бактерий. Выбор той или иной закваски определяется сыром, который вы готовите [1].

Мезофильные бактерии не любят тепло, поэтому мезофильные закваски используются для изготовления сыров, которые не нагревают более 102 °С. По этой технологии готовят мягкие сыры с плесенью (бри, камамбер, дор блю и т. д.), чеддер, фета и брынза, шевре и т. д.

Термофильные бактерии, наоборот, теплолюбивы. Поэтому термофильные закваски используются для приготовления сыров, которые нагревают в процессе до 130 °С. Это большинство итальянских сыров (пармезан, моцарелла), швейцарский и т. д.

Наиболее важный процесс при изготовлении сыра °С свертывание молока сычужным ферментом. От скорости образования, структурно-механических и синеретических свойств сычужного сгустка зависят консистенция, рисунок, внешний вид и др. показатели сыра.

Сычужное свертывание молока проходит две стадии:

– ферментативную;

– коагуляционную.

На скорость свертывания оказывают влияние следующие факторы: температура свертывания, pH среда, концентрация солей кальция, доза фермента и др.

Возможность использования центробежной силы для удаления из молока микроорганизмов исследовалась советскими и зарубежными учеными. Этот метод нашел применение в различных промышленных технологиях молочной промышленности, но наибольшее развитие получил в сыроделии, где его используют для очистки молока от спор Clostridium tyrobutyricum.

Принцип метода основан на том, что плотность микроорганизмов (и спор в частности) больше плотности молока, поэтому они могут оседать под действием центробежной силы и удаляться из молока. Для осаждения микроорганизмов необходима более высокая частота вращения, чем в сепараторах-молокоочистителях. Центробежное ускорение, которому подвергаются бактерии, составляет 7000-9000 g. Бактерии удаляются в вице суспензии, концентрирующейся в обезжиренном молоке. Объем суспензии, называемый бактофугатом, составляет от 2 до 4% обрабатываемого молока. Эффективность такого бактоотделения выражают в процентах бактерий (или спор), удаляемых вместе со шламом в процессе центрифугирования от первоначального их количества в молоке.

На эффективность бактофугирования в значительной степени влияет температура, что связано с изменением вязкости молока, а также присутствием агглютининов. Было доказано, что молоко содержит антитела, способные агглютинировать споры и уносить их вместе с жировыми шариками. На этом основана бактериальная очистка молока с помощью отстоя сливок. С увеличением температуры агглютинины частично инактивируются уже при температуре 75 °С, а полностью – при 80 °С.

Эффективность бактофугирования в отношении микроорганизмов нельзя отделить от тепловой обработки. Кроме того, эффективность зависит не только от условий обработки, но также и от типа микроорганизмов. В связи с тем, что споры не уничтожаются при пастеризации, эффект снижения количества спор после центробежной обработки должен быть отнесен только за счет бактофугирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.

УДК 664.641.12.016:664.844:635.64(476)

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ТОМАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МУКИ ПШЕНИЧНОЙ ПЕРВОГО И ВТОРОГО СОРТА

Блыш Н. Ю. – студентка
Научный руководитель – **Русина И. М.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Основная задача производства фруктовых и овощных продуктов заключается в наиболее полной и безотходной переработке плодоовощного сырья с максимально возможным сохранением в неизменном виде входящих в него составляющих: витаминов, макро- и микроэлементов, пектинов, красящих и других биологически активных веществ. В настоящее время в Республике Беларусь недостаточно полно используются вторичные сырьевые ресурсы плодоовощной отрасли промышленности [1].

В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на совершенствование существующих технологий получения овощных, а также применение полученных порошков для создания функциональных продуктов питания.

Учитывая уникальный химический состав порошка томатов и его органолептические свойства, можно предположить его положительное влияние на показатели качества мучных композитных смесей и готовых кондитерских изделий [2].

Целью представленной экспериментальной работы явилось изучение влияния порошка из томатов на качество композитных смесей, включающих пшеничную муку первого и второго сорта.

На первом этапе экспериментальной работы мы получали порошок из томатов. Сначала мы мыли имеющиеся томаты и резали на дольки. После этого порезанное сырье мы сушили в сушильном шкафу при температуре 110 ^{0}С. Затем полученную смесь измельчали с помощью лабораторной мельницы (ЛМЦ-1), в результате чего получили томатный порошок. Далее просеивали через сито для высшего сорта муки № 30.

Полученный порошок имел бурый цвет, кисловатый вкус свойственный томатам запах, хорошо растворим в воде, гигроскопичен.

По физико-химическим показателям качества влажность томатного порошка была получена 13,5%, что на 3 ^{0}С превышает нормированное значение сушки в производственных условиях. При помощи прибора рН-метр была определена активная кислотность, которая составила 4,05, что указывает на наличие в порошке большого количества органических

кислот. Кроме того, низкое значение pH может свидетельствовать о том, что в порошке сохраняется реакционная активность соединений. Это в свою очередь может оказать влияние на жизнедеятельность дрожжей и состояние макромолекул сырья.

Далее составляли композитные смеси на основе пшеничной муки первого и второго сорта и порошка томатов в количестве 1, 3, 5, 7% от массы муки. Такие дозировки ранее использовались при составлении композитных смесей, включающих пшеничную муку высшего сорта.

Влажность полученных композитных смесей была выше контрольных вариантов, и для смесей из муки пшеничной первого сорта составила 12,0-12,0% (для контроля 11,5%). Влажность образцов на основе пшеничной муки второго сорта составляла 11,3-11,9%, в то время как контрольный образец имел влажность 11,2%.

Массовая доля сырой клейковины в опытных пробах снизилась в группе образцов, включающих пшеничную муку первого сорта, с 27,04 до 17,8%, а содержащих муку второго сорта – с 23,73 до 16,34%. Контрольные образцы имели количество сырой клейковины соответственно 29,9 и 25,58%. Нами регистрировались закономерные изменения, т. к. композитная смесь содержит меньше белков, способных образовывать клейковину.

Упругость отмытой клейковины у образцов, включающих пшеничную муку первого сорта и порошок томатов, составляла 60,6-81,1 ед., а контрольный образец имел упругость 59,0 ед. Этот показатель у проб, включающих пшеничную муку второго сорта и порошок томатов, составлял 62,2-82,4 ед., а контрольный образец – 60 ед. Наблюдалось незначительное снижение этого показателя во всех опытных пробах.

Объяснить полученные изменения можно влиянием химического состава порошка.

Растяжимость опытных проб была ниже контрольных вариантов по всем образцам и составляла 10-7,5 см.

Обобщая полученные данные, можно указать, что существенного отрицательного действия порошок томатов на показатели качества пшеничной муки первого и второго сорта не оказывает.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Oblepiha [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: oblepiha.com/vegetables/1442-tomatnyy-poroshok.html. – Дата доступа: 06.04.2016.

УДК 637.521.47(476.6)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТА, РУБЛЕНОГО МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ОБОГАЩЕННОГО

Богушевич М. Л. – студент
Научный руководитель – **Закревская Т. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшими задачами мясной промышленности являются комплексное использование мясного сырья и выпуск продуктов высокой пищевой и биологической ценности. Достижения современной науки и практический опыт убедительно свидетельствуют, что наиболее эффективный путь профилактики гиповитаминозных и полигипомикроэлементозных состояний человеческого организма, наряду с применением витаминно-минеральных препаратов, – дополнительное обогащение продуктов потребления.

Мясные продукты составляют неотъемлемую часть питания человека, являются продуктами массового потребления, регулярно используемыми в повседневном питании. Пересмотр традиционно сложившегося в стране ассортимента мясопродуктов в сторону увеличения объемов выработки изделий из натурального и рубленого мяса с разнообразными органолептическими характеристиками – современный принцип организации и руководства предприятий пищевой промышленности. В связи с этим актуальной задачей становится применение в производстве новых мясных натуральных ингредиентов. Рассматривая область пищевых технологий, следует отметить, что в настоящее время наблюдается тенденция роста потребления обогащенных продуктов питания.

Выбор в рецептуре рубленого мясорастительного полуфабриката в качестве основного сырья жилованного мяса говядины 1-го сорта и свинины жирной в заявленном количестве основан на высоком содержании в них основных нутриентов – белков, содержащих все незаменимые аминокислоты; и легкоплавких жиров, обуславливающих привлекательные органолептические показатели мясного продукта (вкус и аромат, сочность, консистенция).

Ядро маньчжурского ореха является ценным источником водо- и жирорастворимых витаминов, незаменимых амино- и жирных кислот, фосфолипидов, макро- и микроэлементов, фенольных и других БАВ. В частности, в 100 г ядра ореха содержится (на сухое вещество) 60-280 мг флавоноидов, проявляющих Р-витаминную активность, значительное количество аскорбиновой кислоты (14,7 мг), каротиноидов и токоферо-

лов (44,6 мг), а также витамины В1 и В2. В орехах содержится большое количество кальция, магния, железа, цинка, калия, фосфора и серы, серотонин, а в жирном масле – незаменимые ПНЖК, стеролы и фосфолипиды. Это подтверждает высокую физиологическую ценность ореха маньчжурского и продуктов с его добавлением.

Лактулоза оказывает лечебно-профилактическое действие различной направленности: она известна способностью восстанавливать иммунитет, подавленный циррозом печени или инфекционными заболеваниями, обеспечивать антиэндотоксинный эффект при воспалительных процессах в печени, предупреждать осложнения при операциях на желчном пузыре, улучшать холестериновый обмен и др.

Целью исследования является разработка технологии и рецептуры полуфабриката мясорастительного обогащенного.

Использование всех рецептурных ингредиентов в заявленных массовых пропорциях позволяет получить продукт, характеризующийся привлекательными органолептическими характеристиками, повышенной физиологической и биологической ценностью, оптимальной пребиотической активностью и улучшенными функционально-технологическими и структурно-механическими свойствами.

В результате проделанной работы был получен полуфабрикат мясорастительный обогащенный. Пищевая ценность полуфабриката на 100 г продукта составила: содержание белков – 15,8 г, содержание жиров – 1,70 г, содержание углеводов – 62,10 г.

Энергетическая ценность разработанного полуфабриката составила не менее 342 кКал в 100 г продукта.

Полуфабрикат, прошедший кулинарную обработку, характеризуется привлекательными органолептическим характеристиками: сочной и нежной консистенцией, с ароматом и вкусом ореха маньчжурского и пряностей.

Функциональный эффект от употребления полуфабриката мясорастительного рубленого обогащенного подтверждается данными об уровне содержания в нем функциональных пищевых ингредиентов, в частности, пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ, ПНЖК и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
2. Соколов, А. А. Технология мяса и мясопродуктов. – Москва, 1970.
3. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. – Киев, 2006.

УДК 637.524.24:634.733 (476)

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СЫРОВЯЛЕНЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕРНИКИ

Босовец О. Г., Кунцевич А. К. – студенты
Научный руководитель – **Копоть О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Приоритетными задачами в области здорового питания являются увеличение производства и расширение ассортимента пищевых продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами, специализированных продуктов питания, продуктов функционального назначения, в т. ч. для питания в организованных коллективах, и биологически активных добавок к пище. Учитывая это, одной из основных составляющих здорового питания является наличие широкого ассортимента указанных пищевых продуктов и биологически активных добавок. Проблема рационального использования природно-сырьевых ресурсов и производства продуктов питания является важнейшей народнохозяйственной задачей, от своевременного решения которой зависит обеспеченность населения необходимыми пищевыми продуктами профилактического и лечебного назначения. Одной из таких групп продуктов являются плоды и ягоды, которые благодаря своим питательным свойствам и распространенности могут служить важной сырьевой базой для предприятий перерабатывающей промышленности. Однако ассортимент используемого плодово-ягодного сырья ограничен и требует поиска новых культур местного значения.

В этом плане немаловажный интерес представляет черника. Значительные площади дикорастущей черники в наших лесах обеспечивают получение стабильно высоких урожаев, что способствует созданию дополнительного количества продовольственного сырья богатого витаминами, минеральными элементами, другими биологически активными веществами.

Цель работы – разработка рецептуры и исследование свойств сыровяленых колбас, содержащих растительное сырье. За основу была взята классическая сыровяленая колбаса. В опытном образце 5% говядины заменили порошком из ягод черники.

На первом этапе исследований изучили содержание питательных веществ в образцах сыровяленой колбасы – пищевую ценность (таблица).

Таблица – Содержание питательных веществ в опытных образцах

Нормируемый показатель	Номер образца		
	СТБ 1996-2009	Контрольный	Опытный
Массовая доля белка, %	Не менее 14	23,59	22,20
Массовая доля жира, %	Не более 65	38,18	37,57
Массовая доля углеводов, %	Не нормируется	0,37	1,00
Энергетическая ценность, ккал	Не нормируется	434,50	426,80

Как следует из сведений таблицы, по содержанию белков и жиров изготавливаемые полуфабрикаты соответствуют требованиям СТБ 1996-2009. Содержание углеводов не нормируется. В опытном образце показатель содержания белка снизился в связи с заменой части мясного сырья на растительное.

Далее провели исследование содержания витаминов и минеральных веществ. Плоды черники богаты дубильными веществами (около 12%), содержат простые сахара (фруктозу – 3,68%, глюкозу – 2,45%), антоцианы (до 700 мг %), органические кислоты (молочную, янтарную, яблочную, лимонную), пектиновые вещества, аскорбиновую кислоту (7,0-12,3 мг %), каротин, катехины (206 мг %), рибофлавин, тиамин, флавоноиды (кверцитрин, изокверцитрин, рутин, гиперин, астрагалин). Кроме того, богат и минеральный состав ягод: калий, кальций, марганец, железо, магний, медь и т. д. При изготовлении сыровяленых колбас не производится тепловая обработка, следовательно, все витамины и минералы остаются в неизменном количестве. В опытном образце колбасы, изготовленной с использованием ягод черники, установлен рост содержания витамина С (в 12 раз). Это количество составляет 1% от суточной потребности для взрослого человека. На 10,3% возросло количество железа. По остальным показателям отмечено несущественное снижение.

При органолептической оценке устанавливали соответствие основных качественных показателей (внешний вид, запах, вкус) изделий требованиям СТБ 1996-2009 «Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые салями. Общие технические условия». По органолептическим показателям образцы не отличались существенно друг от друга, лишь по цвету у опытного образца отмечено его изменение в сторону фиолетово-синего окрашивания.

В связи с тем, что мы внесли изменения в рецептуру сыровяленых колбас, нам необходимо было провести санитарно-эпидемиологическую экспертизу продуктов. Целью определения наличия бактерий является проверка соблюдения режима термической обработки и санитарно-гигиенических условий в процессе производства. В результате исследования микробиологических показателей следует, что все образцы соот-

ветствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и могут быть допущены к реализации.

По результатам работы предлагаем данную рецептуру для использования в производстве мясоперерабатывающих предприятияй республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
2. Соколов, А. А. Технология мяса и мясопродуктов. – Москва, 1970.
3. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. – Киев, 2006.

УДК 664.667:633.861.3(476)

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БУЛОЧКИ ДЛЯ ГАМБУРГЕРА С КУРКУМОЙ И ПАЖИТНИКОМ ГРИБНЫМ

Бузун Ю. В. – студент
Научный руководитель – **Покрашинская А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из главных задач хлебопекарной промышленности является улучшение структуры ассортимента хлебобулочных изделий с учетом возрастного состава населения, профессиональной деятельности, лечебно-профилактических сортов хлеба, а также диетических. Ассортимент будет расширяться благодаря использованию новых видов сырья, а также нетрадиционного сырья. Такими видами сырья могут являться разные лечебные травы и специи, например, пажитник грибной и куркума.

Для разработки рецептуры булочки для гамбургера применялось планирование эксперимента в пакете StatGraphicsPlus. В качестве входного фактора X1 принималась дозировка куркумы в диапазоне 0,1-0,5%, в качестве входного фактора X2 – дозировка пажитника грибного в диапазоне 0,5-2,5%. Параметром оптимизации Y выступила балльная оценка качества.

При статистической обработке экспериментальных данных было получено следующее уравнение регрессии:

$$Y = 76{,}52 + 54{,}02 \cdot X_1 + 11{,}89 \cdot X_2 - 203{,}13 \cdot X_1^2 - 5{,}0 \cdot X_1 \cdot X_2 - 3{,}13 \cdot X_2^2$$

где Y – балльная оценка качества хлеба, баллы;
X1 – дозировка куркумы, %;
X2 – дозировка пажитника грибного, %.

Влияние каждого из оцененных факторов и их взаимодействий на балльную оценку качества хлеба графически отражает Карта Парето (рисунок 1).

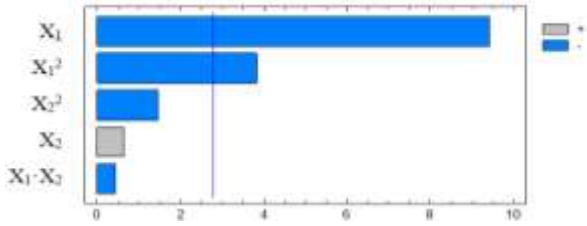


Рисунок 1 – Карта Парето

Анализируя карту Парето, можно отметить, что наибольшее влияние на балльную оценку качества хлеба оказывает дозировка куркумы. С увеличением дозировки куркумы уменьшается балльная оценка (знак «-»). На втором месте по силе влияния усиленное влияние фактора дозировка куркумы (X_1^2). Пересечение стандартизованных эффектов вертикальной линии, которая представляет 95% доверительную вероятность, означает, что влияние факторов на функцию отклика статистически значимо.

На третьем месте усиленное влияние фактора дозировка пажитника грибного (X_1^2). С увеличением фактора балльная оценка снижается (знак «-»). А единичное влияние этого фактора, наоборот, увеличивает балльную оценку (знак «+»).

Совместное действие двух факторов обладает наименьшей значимостью. Знак «-» справа на карте Парето обозначает, что с увеличением дозировок количество используемых добавок будет снижаться.

Графически полученная модель может быть представлена в виде карты линий уровня (рисунок 2).

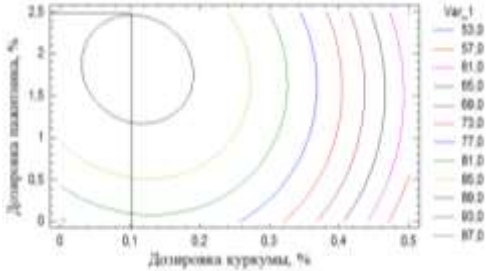


Рисунок 2 – Линии уровня

По линиям уровня можно определить дозировки куркумы и пажитника, при которых балльная оценка достигает максимального значения

89 баллов. Такое значение балльной оценки достигается при нескольких вариантах дозировок используемых добавок, например, дозировка куркумы в количестве 0,1%, а дозировка пажитника грибного в количестве 2,5%.

Использование куркумы и пажитника оказывает влияние на органолептические показатели качества булочек, делая их специфическими и приятными. Таким образом, использование куркумы и пажитника грибного при производстве булочек для гамбургеров будет способствовать увеличению спроса на данную продукцию, а также расширит ассортимент производимой продукции на хлебозаводах и пекарнях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апет, Т. К. Технология хлебопекарного производства / Т. К. Апет, З. Ч. Пашук, С. В. Пашук. – Мн.: Беларусь, 2010. – 286 с.
2. Дудченко, Л. Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Л. Г.Дудченко, А. С. Козьяков, В. В. Кривенко. – К.: Наукова думка, 1989. – 304 с.

УДК 664.661.26(476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БУЛОЧЕК ДЛЯ ГАМБУРГЕРА

Бузун Ю. В. – студент
Научный руководитель – **Покрашинская А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебопекарная промышленность является одной из главных отраслей пищевой промышленности. В связи с этим ставится задача улучшения качества хлебобулочных изделий и снижение издержек на их производство. Это достигается сокращением технологического процесса производства хлеба. Внесение различных сырьевых компонентов может привести к снижению продолжительности того или иного процесса, в частности брожения.

Окончание брожения в массе теста, а также завершение процесса расстойки можно определить по графику скорости газообразования (рисунок).

Исследованию подвергалась мука пшеничная в/с, а также мука пшеничная в/с с внесением 0,1% куркумы и 2,5% пажитника грибного.

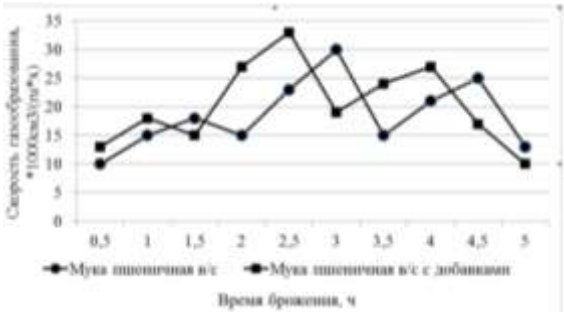


Рисунок – Скорость газообразования пшеничной муки в/с без добавок и с добавками

В исследуемых образцах теста наблюдается несколько периодов брожения. Первый период – интенсивное выделение продуктов жизнедеятельности дрожжевых клеток – протекает сразу после замеса. Затем наступает резкое снижение скорости выделения углекислого газа. В этот период осуществляется размножение дрожжевых клеток. Затем наступает чередование периодов. Последний пик на графиках совпадает с концом брожения. Окончание брожения в массе теста и начало расстойки тестовых заготовок совпадает с предпоследним пиком скорости брожения, т. к. брожение продолжается и в процессе расстойки. Окончание расстойки определяется по времени, совпадающем с последним пиком.

Анализ графика показал, что внесение добавок куркумы и пажитника сокращает длительность брожения в массе. В контрольном эксперименте время брожения составляет 180 мин, а при введении добавок происходит сокращение процесса брожения на 30 мин. Продолжительность окончательной расстойки тестовых заготовок не изменяется, т. е. внесение добавок не оказывает влияния на процесс расстойки.

Показатели качества булочки для гамбургеров с куркумой и пажитником грибным представлены в таблице.

Таблица – Показатели качества булочек для гамбургеров

Показатель	Хакактеристика	
	Булочка без добавок	Булочка с добавками
Органолептические показатели качества		
Внешний вид хлеба	Форма – правильная Поверхность – гладкая, ровная без трещин Цвет корки- золотистый	
Цвет мякиша	Белый с кремовым оттенком	Желтый
Пористость	Мелкая, равномерная, тонкостенная	
Запах	Приятный, свойственный хлебу	Приятный, ощущается грибной запах

Продолжение таблицы

Вкус	Приятный, свойственный хлебу	Приятный со вкусом специй
Физико-химические показатели		
Влажность изделия, %	39,5	39,0
Кислотность, град	2,5	3,0
Пористость, %	71	70
Удельный объем, $см^3$	260	255

Таким образом, по полученным данным можно сделать вывод о том, что с внесением 0,1% куркумы и 2,5% пажитника грибного происходит сокращение длительности всего технологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апет, Т. К. Технология хлебопекарного производства / Т. К. Апет, З. Ч. Пашук, С. В. Пашук. – Мн.: Беларусь, 2010. – 286 с.
2. Елецкий, И. К. Методика определения скорости газообразования в тестовых полуфабрикатах хлебопекарного производства / И. К. Елецкий // Хлебопечение России. – 1991. – № 10. – С. 11-16.

УДК 664.681

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Букатко Е. Г. – студентка
Научный руководитель **– Томашева Е. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время является актуальной проблема повышения культуры питания. Особое внимание в решении этой проблемы обращено на использование продуктов функционального назначения, призванных сохранить и укрепить здоровье людей, а также провести профилактику заболеваний, обусловленных неправильным питанием. Необходимо выявлять и использовать новые виды сырья природного происхождения, содержащие необходимые для организма человека нутриенты.

Цель данной работы – теоретически обосновать возможность и целесообразность использования нетрадиционного сырья, льняной муки, в производстве кондитерских изделий для функционального питания.

Льняная мука – это продукт, который представляет собой результат помола семян льна и последующего обезжиривания полученной массы. В отличие от размолотых семян в льняной муке уже меньше масла, благодаря чему срок годности этой муки значительно выше семян [1].

При использовании льняной муки в кондитерском производстве необходимо учитывать следующее:

1) льняная мука обладает высокими влагоудерживающими свойствами, поэтому изделия долго не черствеют, сохраняют свежесть и вкус; степень набухаемости составляет около 300%, поэтому при работе с льняной мукой воды требуется больше на величину 75% от веса прибавляемой льняной муки [2];

2) при изготовлении теста из льняной муки уменьшается на 30% потребность в жире и масле;

3) наличие большого количества гидрофобных и гидрофильных связей в белках обуславливает хорошую эмульгирующую способность и позволяет образовывать стабильные тестовые системы;

4) льняная мука снижает калорийность мучных изделий. Выпечка с льняной мукой не вызывает набора веса, т. к. содержит меньше углеводов и калорий, не отягощает желудок, облегчает работу кишечника, не вызывает избыточного газообразования;

5) льняная мука не содержит глютена и частично связывает его при добавлении в пшеничную муку [3];

6) льняная мука замедляет всасывание сахара (снижает гликемический индекс мучных изделий) [3];

7) полноценный аминокислотный состав белков льняной муки позволяет говорить о высокой биологической ценности данного продукта. Общее содержание незаменимых аминокислот составляет 41,1 г в 100 г белка. Аминокислотный скор белков льняной муки по незаменимым аминокислотам (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин + цистин, треонин, триптофан, фенилаланин + тирозин) превышает 100% [1]. Значение скорректированного аминокислотного коэффициента усвояемости белков составляет 0,95, что позволяет говорить об обеспеченности определенного процента суточной нормы потребления белков [4], т. к. максимальное значение данного коэффициента равно единице;

8) содержание большого числа пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот (Омега-3 и Омега-6), минеральных веществ (калий, селен, кальций, магний, цинк, натрий, фосфор), витаминов (B_1, B_2, B_6, фолиевой кислоты) повышает пищевую ценность изделия. Это в свою очередь улучшает деятельность желудочно-кишечного тракта, сердечнососудистой системы, способствует похудению, нормализует вес, помогает в лечении сахарного диабета [4].

Льняная мука имеет высокую биологическую и пищевую ценность и может быть использована в качестве дополнительного сырьевого компонента в производстве мучных кондитерских изделий, хлеба и хлебо-

булочных изделий для обогащения изделий и придания им функциональных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурцева, Е. И. Льняная мука как перспективное сырье для пищевой промышленности / Е. И. Бурцева, А. С. Орехова, Д. Г. Рязанцев // Альманах Научные записки Орел ГИЭТ. – 2012. – С. 2-4.
2. Иунихина, Е. В. Совершенствование технологии хлебобулочных изделий для здорового питания на основе применения нетрадиционного сырья: дис. канд. техн. наук: 05.18.01: защищена 03.12.2015: утв. 12.06.2016 / Е. В. Иунихина. – М., 2015. – 28 с.
3. Продукты функционального назначения в питании населения [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://moluch.ru/archive/111/27940/. – Дата доступа: 23.12.2017.
4. Калинина, И. В. К вопросу использования льняной муки в хлебопекарном и кондитерском производстве / И. В. Калинина, Р. И. Фаткуллин; Н. В. Науменко // Вестн. ЮУрГУ. Сер. Пищевые и биотехнологии. – 2014. – Т. 2. – № 4. – С. 50-51.

УДК 664. 858.8: 633. 36/. 37 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛИТОРИИ ТРОЙЧАТОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Гильварг А. Р. – магистрант
Научный руководитель – **Покрашинская А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Клитория тройчатая (лат. Clitoria ternatea) – вечнозеленое травянистое цветковое растение, вид рода Клитория семейства Бобовые. Ареал данного вида охватывает всю тропическую часть Азии. Растение находит широкое применение в медицине (как в традиционной, так и в научной), кулинарии (в Юго-Восточной Азии цветки клитории тройчатой издавна используют в качестве пищевого красителя, в Таиланде из них готовят травяной чайный напиток голубого цвета – «Нам Док Анчан»), рекультивации (в Австралии используется для рекультивации территорий угольных шахт) и садоводстве [1, 2].

В данной экспериментальной работе изучалась возможность использования экстрактов клитории тройчатой при производстве мармеладных изделий.

На первом этапе осуществлялось приготовление экстрактов клитории тройчатой различных концентраций. Высушенные цветки растения заливались питьевой водой в определенных соотношениях – 1/200, 1/100 и 3/100. Затем смесь нагревалась на водяной бане при температуре 60-70 ^{o}C в течение 15 мин, после чего охлаждалась в течение 45 мин при комнатной температуре, а затем подвергалась фильтрации.

Готовые экстракты обладали характерными запахом, вкусом и окраской. Кроме того, с увеличением концентрации в готовых экстрактах наблюдалось изменение окраски от светло-синей до темно-сапфировой. Рефрактометрическим методом было определено содержание сухих веществ, которое составило 0,2; 0,6 и 1,0% соответственно [3].

На втором этапе экспериментальной работы были изготовлены образцы фигурного жевательного мармелада с использованием экстрактов клитории тройчатой. Процесс приготовления фигурного жевательного мармелада состоял из следующих этапов:

- замачивание желатина в воде, его набухание в течение 25 мин;
- смешивание экстракта, сахара-песка и патоки крахмальной;
- уваривание полученной смеси при температуре 60-70 ^{o}C до полного растворения сахара;
- введение в подготовленную смесь набухшего желатина и последующее уваривание смеси при температуре 60-70 ^{o}C до содержания сухих веществ 24-26%;
- формование изделий путем отливки готовой мармеладной массы в силиконовые формы;
- студнеобразование в течение 1 ч;
- выстойка в течение 3-4 сут.

Следует отметить, что при изготовлении мармелада использовались два метода приготовления: с и без внесения лимонной кислоты.

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. Особенностью использования экстрактов являлось приобретение готовыми изделиями характерной окраски: на основе клитерии тройчатой без использования в рецептуре лимонной кислоты – оттенков синего цвета, на основе клитерии тройчатой с внесением в рецептуру лимонной кислоты – оттенков пурпурного цвета. Также с ростом содержания сухих веществ в используемом экстракте наблюдался рост насыщенности и яркости цвета приготовленного с его использованием опытного образца мармелада.

Показатель влажности всех образцов (незначительно различался и находился в пределах 18-20%, что соответствует требованиям ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия») в соответствии с требованиями у формового желейного мармелада должно находиться в пределах 15-22% [4].

На основании полученных данных можно сделать вывод, что использование экстрактов клитории тройчатой оказывает влияние на органолептические характеристики мармеладных изделий в виде приобретения ими приятной характерной окраски.

В результате проведенной работы установлена возможность использования экстракта клитории тройчатой при производстве мармеладных изделий в качестве натурального красителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира»: пер. с англ. / Л. Григорьева (гл. ред.) [и др.] – М. : ОГИЗ, 2015. – С. 240-241.
2. Яковлев, Г. П. Семейство бобовые (Fabaceae, или Leguminosae) // Жизнь растений: в 6 т. / А. Л. Тахтаджян (гл. ред.) [и др.]. – Т. 5, ч. 2: Цветковые растения. – М.: Просвещение, 1981. – С. 189-201.
3. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ: Введ. 01.07.91 – М., 2002. – 10 с.
4. ГОСТ 6442-2014. Мармелад. Общие технические условия: Введ. 01.01.2016 – М., 2015. – 6 с.

УДК 664. 858.8: 633. 524. 3 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОЗЕЛЛЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Гильварг А. Р. – магистрант
Научный руководитель – **Покрашинская А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Розелла, или Гибискус сабдариффа (лат. Hibiscus sabdariffa) – кустарниковое растение, вид рода Гибискус семейства Мальвовые. Данный вид происходит из Индии. Цветки данного растения служат сырьем для изготовления приятного на вкус травяного чайного напитка «Каркадэ», а также используются при приготовлении варенья, тортов и желе. Листья и молодые побеги употребляются в качестве овощей [1].

В данной экспериментальной работе изучалась возможность использования экстракта розеллы при производстве мармеладных изделий.

На первом этапе осуществлялось приготовление различных экстрактов. Измельченные и высушенные цветки растения заливались питьевой водой в определенных соотношениях – 1/100, 3/100 и 5/100. Затем смесь нагревалась на водяной бане при температуре 60-70 ^{o}C в течение 15 мин, после чего охлаждалась в течение 45 мин при комнатной температуре, а затем подвергалась фильтрации.

Готовые экстракты обладали характерными запахом, вкусом и окраской. Кроме того, с увеличением концентрации в готовых экстрактах наблюдалось изменение окраски от светло-красной до темно-рубиновой, а также усиление вкусоароматических свойств. Рефрактометрическим методом было определено содержание сухих веществ, которое составило 0,6; 1,6 и 2,8% соответственно [2].

На втором этапе экспериментальной работы были изготовлены образцы фигурного жевательного мармелада с использованием экстрактов розеллы разных концентраций.

Процесс приготовления фигурного жевательного мармелада состоял из следующих этапов:

– замачивание желатина в воде, его набухание в течение 25 мин;

– смешивание экстракта, сахара-песка и патоки крахмальной;

– уваривание полученной смеси при температуре 60-70 ^{o}C до полного растворения сахара;

– введение в подготовленную смесь набухшего желатина и последующее уваривание смеси при температуре 60-70 ^{o}C до содержания сухих веществ 24-26%;

– формование изделий путем отливки готовой мармеладной массы в силиконовые формы;

– студнеобразование в течение 1 ч;

– выстойка в течение 3-4 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. Особенностью использования экстрактов являлось приобретение готовыми изделиями характерной рубиновой окраски. С ростом содержания сухих веществ в используемом экстракте наблюдался рост насыщенности и яркости цвета приготовленного с его использованием опытного образца, а также отмечался рост насыщенности приобретаемого образцами вишневого привкуса.

Показатель влажности всех образцов (незначительно различался и находился в пределах 18-20%, что соответствует требованиям ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия») в соответствии с требованиями у формового желейного мармелада должно находиться в пределах 15-22% [3].

На основании полученных данных можно сделать вывод, что использование экстрактов розеллы оказывает влияние на органолептиче-

ские характеристики мармеладных изделий в виде приобретения ими приятной характерной окраски и привкуса.

Также следует отметить, что использование экстракта розеллы позволяет снизить количество используемой в рецептуре лимонной кислоты ввиду того, что экстракт имеет характерный кисловатый привкус, что объясняется наличием в цветках розеллы органических кислот.

В результате проведенной работы установлена возможность использования экстракта розеллы при производстве фигурного жевательного мармелада в качестве натурального красителя, а также усилителя вкуса (в данном случае, вишневого).

ЛИТЕРАТУРА

1. Julia F. Morton. Fruits of warm climates. Miami, FL, 1987. – P. 281-286.
2. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ: Введ. 01.07.91 – М., 2002. – 10 с.
3. ГОСТ 6442-2014. Мармелад. Общие технические условия: Введ. 01.01.2016 – М., 2015. – 6 с.

УДК 664.681

АМАРАНТОВАЯ МУКА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ДОБАВКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Глинистая Е. В., Цуканова М .А. – студенты
Научный руководитель – **Томашева Е. В., Кудырко Т. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Амарант (от греч. – «вечный», «неувядающий») – новая для нашей страны культура, привлекающая к себе внимание исследователей и практиков сельского хозяйства богатством и сбалансированностью белка, удивительно высокой урожайностью, повышенным содержанием витаминов, минеральных солей. В XXI в. это растение способно занять ведущее положение не только в качестве продовольственной и кормовой, но также и лекарственной культуры. Кроме того, в связи с ожидаемыми глобальными изменениями климата на Земле использование амаранта становится еще более актуальным благодаря его уникальной особенности приспосабливаться к различным условиям внешней среды [1].

В статье рассматривается вопрос возможности создания хлебобулочного или кондитерского изделия с высокой биологической и пищевой ценностью.

Амарантовая мука обладает ценным химическим составом: белков больше в 3,8 раз, липидов – в 9,4 раза, клетчатки – в 17 раз, золы в 8,8 раз больше, чем в пшеничной муке. Минеральных веществ: натрия – в

24 раза, калия – в 4,2 раза, кальция – в 19 раз, магния – в 6 раз, фосфора – в 5 раз, железа в 36 раз больше, чем в пшеничной муке. Витаминов: тиамина – в 33 раза, рибофлавина – в 74 раза, ниацина в 1,2 раза больше, чем в пшеничной муке. Энергетическая ценность амарантовой муки несколько превышает таковую для пшеничной муки за счет большего содержания белков и липидов. Семена амаранта в виде муки, имеющей запах ореха, или крупы могут быть использованы как пищевые (5-20%) добавки для производства многих диетических продуктов: каш, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий. Эта продукция полезна для больных сердечнососудистыми заболеваниями и раком, для работающих в экологически вредных условиях среды, а также для всех желающих сохранить свое здоровье [2].

Исследования показывают [1], что замена 8-10% ржаной муки на амарантовую позволит получить новый достаточно вкусный сорт хлеба. Хлеб с добавкой амарантовой муки имеет хорошие органолептические характеристики и более сбалансирован по аминокислотному составу, чем хлеб из пшеничной муки. Сама по себе амарантовая мука для производства хлеба не годится, в ней нет клейковины, однако в качестве рецептурной добавки использование этого ингредиента вполне оправдано. Добавка амарантовой муки приводит к заметному изменению свойств клейковины. Под воздействием амаранта пшеничная клейковина становится более слабой – ИДК увеличивается, упругость снижается. Тесто становится более пластичным [1]. Под влиянием амаранта повышается сахаробразующая и газообразующая способность муки. Бродильная активность дрожжей заметно возрастает. Скорость накопления кислот увеличивается, за счет чего время созревания полуфабриката сокращается. Амарантовая мука способна проявлять и эмульгирующий эффект, что также способствует улучшению реологических свойств теста и повышению качества готовых изделий [3].

Наилучшее качество хлеба с учетом его органолептических показателей обеспечивается при использовании активированных прессованных дрожжей, приготовленных на водно-мучной смеси, содержащей 7% амарантовой муки. Внесение амарантовой муки способствует повышению биологической ценности хлеба за счет улучшения аминокислотного состава и заметной ликвидации дефицита по незаменимым аминокислотам белка в хлебе. При этом степень удовлетворения суточной потребности человека в незаменимых аминокислотах увеличивается в 1,5-2 раза, что также свидетельствует об эффективности применения амарантовой муки [1].

Таким образом, использование амарантовой муки является перспективным для повышения качества хлебопекарной муки, проведения ак-

тивации (биологической адаптации) прессованных дрожжей, интенсификации процесса тестоприготовления, улучшения качества, пищевой и биологической ценности пшеничного хлеба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пащенко, Л. П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий. – М.: Колос, − 2002. – 368 с.
2. Мелешкина, Е. Амарантовая мука в хлебопечении / Е. Мелешкина, А. Меньшенин, А. Медведев // Наука. Техника. Производство. − 2005. – С. 43-44.
3. Ключкин, В. В. Основные направления переработки и использования пищевых продуктов из семян люпина и амаранта // Хранение и переработка сельхоз сырья. − 1997. – С. 30-33.

УДК 664. 641.12.016:664.844:633.88(476)

ПОРОШОК КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ДОБАВКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Громада В. В. – студентка
Научный руководитель – **Русина И. М.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В XXI в. наиболее остро стоит вопрос обеспечения населения земного шара пищей, которая является здоровой, т. е. содержит необходимый набор компонентов, низкокалорийная, полностью безопасная и способная удовлетворять потребности всех категорий населения. В этой связи технологии многих традиционных продуктов питания подвергаются значительным изменениям, а также увеличивается производство функциональных изделий различных категорий.

Производство таких продуктов питания возможно при использовании биологически активных добавок лекарственных растений, имеющих комплекс активных веществ и возможность промышленной заготовки.

Целью исследований явилась оценка возможности использования календулы лекарственной для производства мучных кондитерских изделий на основании анализа показателей качества композитных смесей, включающих пшеничную муку высшего, первого сорта и порошок календулы лекарственной [1].

На первом этапе экспериментальной работы мы измельчали порошок из календулы и просеивали через сито. Полученный порошок был равномерно измельчен, светло-желтого цвета, запах имел соответству-

ющий растению, а привкус оказался терпким и приятным одновременно. Кислотность порошка составляла 3,4º и влажность 9,1%.

Порошок календулы лекарственной вносили в количестве 0,5; 1,0; 1,5 и 2,0% от массы пшеничной муки высшего и первого сорта. В качестве контрольного варианта были представлены образцы без содержания календулы лекарственной.

Композитные смеси по внешнему виду незначительно отличались от муки пшеничной высшего и первого сорта. Согласно внешнему виду опытных образцов порошки были равномерно измельчены и просеяны, поэтому смесь получилась однородной по размеру частиц при визуальной оценке. Цвет был также однородным. С повышением количества добавки появлялся желтоватый оттенок, запах календулы и слабо выраженный специфический привкус.

Далее полученные смеси оценивали по некоторым физико-химическим показателям качества (таблица).

Таблица – Физико-химические свойства композитных смесей на основе пшеничной муки и порошка календулы лекарственной

Содержание порошка в смеси, %	Содержание клейковины, %	Растяжимость, см	Качество на ИДК, ед. пр.	Содержание клейковины, %	Растяжимость, см	Качество на ИДК, ед. пр
	Пшеничная мука высшего сорта			Пшеничная мука первого сорта		
контроль	28,4	18,5	76,2	31,6	12	96,8
0,5	28,4	18,0	76,2	31,2	12	93,8
1,0	28,2	18,0	76,0	39,4	10	88,2
1,5	28,0	18,0	76,1	38,9	10	85,4
2,0	28,0	17,5	76,0	28,5	10	83,1

Наблюдалась общая в мучных композитных смесях тенденция по двум сортам муки пшеничной – количество сырой клейковины снижалось незначительно. Упругость сырой клейковины при внесении порошка в пшеничную муку высшего сорта практически не менялась по отношению к контролю, а при внесении исследуемого порошка в муку первого сорта – повышалась. Растяжимость сырой клейковины в большей степени снижалась при внесении порошка календулы лекарственной в муку пшеничную высшего сорта.

Композитные смеси практически не отличались от контрольных вариантов по значению влажности, а кислотность опытных проб, включающих пшеничную муку высшего сорта, составила 3,8-4,2; а содержащих муку первого сорта – 4,0-4,6 град. С повышением в смеси количества порошка календулы лекарственной титруемая кислотность возрастала, т. к. порошок содержит большое количество органических кислот.

Все исследуемые показатели качества были в пределах норм требований стандарта, следовательно, можно рекомендовать проводить пробные выпечки мучных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Носов, А. М. Лекарственные растения / А. М. Носов. – М.: ЭКСМОПРЕСС, 2000. – 350 с.

УДК 639.311:664.95

НЕТРАДИЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРУДОВОЙ РЫБЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНОЙ КОЛБАСЫ

Гулый А. В., Максименко Н. М. – студенты
Научные руководители – **Постнов Г. М., Червоный В. Н.**
Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Одним из возможных вариантов расширения ассортимента рыбной продукции является производство формованных изделий с регулируемой структурой и функционально-технологическими свойствами. Предложено направление по техническому оснащению производства рыбных колбас из малорентабельной прудовой рыбы.

Изготовление колбас из прудовой рыбы стимулирует расширение этого производства, увеличение в уловах доли мелкой рыбы, а также рыбы с невысокими вкусовыми свойствами, которая может быть успешно использована при производстве рыбных колбасных изделий. Переработка рыбы – это высококачественные продукты питания, способствующие укреплению здоровья, повышению работоспособности человека, профилактике старения и серьезных заболеваний. Благодаря высокой пищевой и биологической ценности, вкусовым качествам рыба широко применяется в повседневном рационе, а также в детском и диетическом питании.

По пищевой ценности мясо рыбы не уступает мясу теплокровных животных, а во многих отношениях даже превосходит его. Для приготовления рыбных колбас могут быть использованы многие промышленные виды прудовых рыб, при обработке которых традиционными способами не вырабатывается продукция, пользующаяся достаточным спросом. У одного и того же вида прудовой рыбы эластичность мяса может меняться в зависимости от возраста, условий обитания, способа первичной обработки и срока хранения. Известно, что высокой эластичностью отличается мясо молодой и отнерестившейся рыбы. При выборе

сырья для приготовления колбас предпочтение отдают нежирным рыбам, мясо которых обычно имеет высокую эластичность.

Для повышения эластичности мясо рыб с низким значением этого показателя иногда сочетают с мясом наземных животных и птицы. Для лучшего сочетания этих компонентов и их соединения в рыбной колбасе мы предлагаем использование ультразвуковых установок. Использование данных установок позволит нам сократить время составления фаршевой смеси путем ускорения массобменных процессов. Мясокостные остатки сырья из прудовой рыбы могут быть использованы для получения бульонов, которые можно вводить в рецептуру для оптимизации белкового состава. Перспективность использования ультразвуковых волн можно рассмотреть и для других технологических операций. Так, при упаковывании колбас в вакуумной среде дополнительно проводить обеззараживание, что будет способствовать увеличению сроков хранения продукции.

Производство колбасных изделий позволяет расширить ассортимент рыбной продукции, а также увеличить использование богатств прудов и рек для удовлетворения потребностей людей в пище, содержащей рыбный белок. Как известно, рыба и продукты ее переработки являются одним из основных источников легкоусвояемых полноценных белков с хорошо сбалансированным аминокислотным составом, кроме того, содержат углеводы, минеральные вещества, витамины. Использование в колбасе прудовой рыбы относит ее к категории полезной пищи.

Производство рыбных копченых колбас имеет специфические особенности по сравнению с производством мясных, главные из которых являются высокая липофильность белков и окисляемость жиров, а также зависимость структурообразующей способности мышечных тканей рыбы от ее вида.

К преимуществам производства рыбных копченых колбас можно отнести: возможность использования многих промысловых видов рыб; высокая биологическая ценность, т. к. изделия богаты белками, жирами, минеральными веществами; возможность производства в любое время года. По сравнению с рыбными и мясными изделиями в копченых рыбных колбасах содержится большое количество белковых веществ (30-35%), жира (15-23%), они имеют более длительный срок хранения (до 3 мес).

Из вышеизложенного следует вывод о целесообразности разработки новых образцов оборудования для выпуска рыбных колбас из прудовой рыбы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка перспективных направлений переработки прудовой рыбы / Г. М. Постнов, В. Н. Червоный, А. В. Гулый, Н. М. Максименко // Применение безотходных и экологически чистых технологии в пищевой и химической промышленности: республиканская конференция, 14 марта 2017 г., Наманган. – Наманганский инженерно-педагогический институт. – Наманган: НИПИ, 2017. – С. 148-149.

УДК 637.1.026

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОЧНОГО САХАРА ИЗ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Гулько Д. А. – студент
Научный руководитель – **Леонович И. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Молочный сахар представляет собой мелкокристаллический порошок белого или желтоватого (нерафинированный) цвета. Его вырабатывают из подсырной и творожной сыворотки, куда отходит большая часть молочного сахара. Лучшим сырьем являются подсырная сыворотка и ультрафильтраты по сравнению с творожной и казеиновой. В зависимости от целей использования молочный сахар вырабатывают с различной степенью очистки от других веществ: сахар-сырец (сырье для ферментации, рафинации, технических целей); пищевой (для детского питания, хлебобулочной и кондитерской промышленности); рафинированный и фармакопейный (для производства медицинских препаратов).

Промышленное получение молочного сахара основано на кристаллизации лактозы из перенасыщенных растворов очищенной сгущенной сыворотки с последующими операциями отделения влаги, сушки и рафинирования. Прежде всего сепарированием при температуре 35-40 °С от сыворотки отделяют молочный жир и казеиновую пыль. Затем очищают сыворотку от сывороточных белков и других азотистых веществ методами тепловой, кислотной или кислотно-щелочной коагуляции или ультрафильтрацией.

Тепловая коагуляция основана на том, что при нагреве сыворотки до 85 °С хлопья альбумина и глобулина выделяются осадок в виде всплывающей рыхлой массы (альбуминный творог) и осадка на дне (альбуминное молоко). Этим способом выделяется только 85% сывороточных белков, поэтому он дополняется внесением кислоты, хлорида кальция или щелочи.

При кислотном методе коагуляции сывороточных белков просепарированную сыворотку подогревают в пастеризаторах до 75 °С с вы-

держкой 15 с и направляют в специальные емкости с коническим дном и мешалкой, где она нагревается до 93-95 °С, затем в нее вносят кислую сыворотку до повышения кислотности смеси. Сывороточные белки коагулируют в виде хлопьев. Для укрупнения и более полного осаждения их выдерживают от 20 мин до 1,5 ч. Осажденные белки отделяют от сыворотки фильтрацией или сепарированием.

Наилучшим способом выделения азотсодержащих веществ из сыворотки является ультрафильтрация. Обезжиренную сыворотку, если она холодная, подогревают до 60 °С, пропускают через мембраны один раз и получают осветленную сыворотку с содержанием 0,2% азотистых веществ.

Для получения молочного сахара нужно повысить в сыворотке его концентрацию. Поэтому из сыворотки надо удалить влагу, для чего ее направляют в вакуум-выпарные установки, в которых идет сгущение сыворотки. Сгущают при температуре 50-60 °С, чтобы предупредить побурение, образование меланоидинов и карамелизацию. Концентрацию сухих веществ сыворотки доводят до 60-65%. Это значит, что сыворотку надо сконцентрировать примерно в 10 раз. В конце сгущения температуру повышают до 70-75 °С, чтобы не было преждевременной кристаллизации. Для кристаллизации молочного сахара необходимо иметь его пересыщенный раствор, который надо охладить холодной водой или рассолом. Можно охлаждать осветленную концентрированную сыворотку медленно в течение 30-35 ч, доводя ее до 10-15 °С, и быстро в течение 5-7 ч до той же температуры, затем выдержать 8-10 ч при этой температуре.

Во время кристаллизации массу надо периодически перемешивать (через каждые 0,5 ч) для предупреждения срастания кристаллов и обеспечения равномерного охлаждения. Через 20 мин центрифугирования сахар вынимают из мешка и направляют на сушку при температуре 65-70 °С. Сухой сахар размалывают и упаковывают в крафт-мешки.

Рафинированный молочный сахар вырабатывают из сахара-сырца путем очистки его от белковых, минеральных, красящих примесей. Для этого сахар-сырец растворяют в горячей воде (90 °С) с добавлением адсорбентов, вымешивают 10 мин и фильтруют. Затем отфильтрованный раствор охлаждают до температуры 13-15 °С и проводят кристаллизацию молочного сахара при непрерывном перемешивании в течение 8-10 ч. Далее рафинированный молочный сахар центрифугируют, сушат и упаковывают в двойные тканевые мешки.

Пищевой молочный сахар изготовляют из свежей подсырной сыворотки, очищают от несахаров, применяя при этом кислотно-щелочный

метод коагуляции сывороточных белков. Остальные операции такие же, как и при производстве сахара-сырца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долганюк, В. Ф. Исследование и разработка технологии получения сухой лактулозы: дис. канд. техн. наук : 05.18.04 / Долганюк Вячеслав Федорович – Кемерово, 2015. – 129 с.

УДК 637.524

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОПРЕПАРАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНЫХ КОЛБАС

Дорняк Л. В. – студент
Научный руководитель – **Зубок Н. М.**
УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время разработка технологий пищевых продуктов, обладающих функциональными свойствами, является актуальной темой, имеющей большое научное и практическое значение.

Совместно с Гродненским государственным аграрным университетом на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья, была разработана рецептура вареной колбасы с добавлением растительного сырья.

В основу взята рецептура вареной колбасы «Эстонская» по ГОСТ 23670-79.

Для исследований были взяты два опытных образца колбасных изделий: № 1 – вареная колбаса с добавлением ромашки и зверобоя в меньшем количестве (4%), № 2 – вареная колбаса с добавлением ромашки и зверобоя в большем количестве (6%).

Были определены пищевая и энергетическая ценности испытуемых образцов, которые представлены в таблице.

Таблица – Пищевая и энергетическая ценность

Показатели	Варианты		
	№ 1	№ 2	Контрольный
Вода, г	53,1	53,8	54,8
Зола, г	2,2	2,3	1,9
Белки, г	13,8	13,9	12,5
Жиры, г	26,2	26,2	29,1
Углеводы, г	1,6	1,6	1,5
Пищевые волокна, г	0,9	0,9	0,2
Энергетическая ценность, ккал	280	280	310

Как видно из данных таблицы, новый продукт превосходит уже существующий по содержанию белка, имеет низкую энергетическую ценность и содержание жира. Также содержание золы в образцах № 1 и № 2 значительно выше, что свидетельствует о большем содержании макроэлементов. Значительно выше количество пищевых волокон, что очень важно для улучшения обмена веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов / Л. Г. Винникова. – Киев: «ИНКОС», 2006. – 600 с.
2. Павлова, Т. К. Обогащенние колбасных изделий йодом, железом и витаминами группы В / Т.К. Павлова // Мясная индустрия. –2014. – № 3. – С. 26-28.

УДК 637.513 (476.6)

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ ЦЕПНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ СЪЕМКИ ШКУР С ТУШ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Еда Е. В. – студент
Научный руководитель – **Закревская Т. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Важным санитарно-гигиеническим требованием при изготовлении мясных продуктов является безукоризненная чистота помещения, посуды и инструментов, употребляемых при разделке мяса и на других стадиях работы. Съемка шкур – одна из самых трудоемких операций. Ее надо производить так, чтобы сохранить качество шкуры и товарный вид туши.

Применение машин позволяет повысить производительность труда при съемке шкур во много раз, сохранить качество шкур, не снижая ее качества. Процесс осуществляется путем разреза и разрыва подкожного слоя. Для этого применяют различные установки: тросовые, цеп- ные, барабанные. На существующих установках съемка шкуры с туш КРС осуществляется в двух направлениях: сначала в боковом – с лопаток, шеи, грудной клетки, боков и частично со спины, а затем в продольном – вдоль туши от головы к хвосту.

При съемке шкуры с КРС используют установку ФУАМ. При использовании данной установки возникают недостатки, которые затрудняют технологический процесс:

1) большая высота конструкции (7550 мм), что не позволяет уместить ее в высоту одного этажа;

2) в процессе снятия шкуры происходит загрязнение туши мусором, который попадает на нее, отделяясь от шкуры;

3) шкура, снятая с туши, падает на пол, что доставляет неудобство ее дальнейшей обработки, а также сама шкура загрязняется, что может снизить ее качество.

Целью модернизации данной установки является прежде всего устранение данных недостатков.

Модернизация включает в себя следующие этапы:

1) изменением расположения направляющей. Цепь движется непрерывно и за счет конфигурации направляющей обеспечивает сперва боковую, а затем продольную съемку. В предложенной установке направляющая расположена вверху шкуросъемного агрегата;

2) изменением направления тяговой цепи. Изначально тяговая цепь двигалась по часовой стрелке. Теперь она будет двигаться против часовой стрелки, и шкура будет сниматься от хвоста к голове;

3) изменением нижней части конструкции шкуросъемного агрегата. Сконструировали ее в форме дуги и направили в противоположную сторону направляющей. Высота конструкции будет значительно меньше, что позволит уместить установку в высоту одного этажа, при этом вся установка крепится к потолку, а в полу (фундаменте) будет углубление;

4) установкой стационарного ленточного транспортера, на который будет падать шкура сразу после отделения от туши, и он будет перемещать ее на дальнейшую операцию.

Таким образом, усовершенствование данной установки является целесообразным и актуальным на сегодняшний день

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, С. Т. Машины и аппараты пищевых производств / С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков. – М.: КолосС, 2001. – 610 с.

2. Антипова, Л. В. Дипломное проектирование. Правила оформления, инженерные и автоматизи- рованные расчеты на ПЭВМ / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, Г. П. Казюлин. – М.: КолосС, 2001. – 584 с.

3. Курочкин, А. А. Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции / А. А. Курочкин, И. А. Спицын. – М.: КолосС, 2006. – 422 с.

УДК 637.2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОГО ЖИРА

Илючек В. С. – студентка
Научный руководитель – **Леонович И. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Молочный жир – продукт, производимый из коровьего молока, сливок или сливочного масла путем удаления воды, молочного белка и молочного сахара. Содержание молочного жира – не менее 99,8%; жиры немолочного происхождения отсутствуют. Имеет нейтральный вкус и запах.

Молочный жир как вещество биологического происхождения является комплексным соединением нескольких компонентов, которые различаются только с точки зрения их характеристик:

– простые липиды (триглицериды, диглицериды, моноглицериды, воски);

– сложные липиды (фосфолипиды, лецитин, кефалин, сфингомице-лин);

– производные липиды – это вещества, получаемые из простых и сложных липидов в результате химических процессов и обладающие основными характеристиками липидов (стеарины, холестерин и др.).

Главным компонентом молочного жира являются триглицериды (98-99%). Триглицериды – это сложные эфиры трехвалентного глицеринового спирта с моноуглекислыми кислотами.

Молочный жир может применяться в качестве эмульгатора и стабилизатора, также он обеспечивает цвет, придает аромат.

Молочный жир применяют в различных областях: в молочной промышленности, в масложировой промышленности и производстве комбинированных масел, кондитерской и хлебобулочной промышленности [1].

Молочный жир удобнее в использовании, хранении, транспортировке по сравнению со сливочным маслом: оптимальная температура его хранения – до +25 °С (поэтому не требуется специального холодильного оборудования); при температуре выше +36 °С ингредиент переходит в жидкую форму, а при 16-17 °С и ниже – в твердую. Молочный жир обычно используют в жидкой форме, поскольку его легко перемешивать и дозировать в другие продукты. Кроме того, ингредиент возможно нагревать до более высоких температур.

Молочный жир в последнее время стал популярным продуктом. Он является полностью натуральным продуктом питания, получается при переработке сливок, поэтому обладает огромными питательными ценностями и преимуществами для использования.

В соответствии со стандартным способом получения молочного жира используется 3 сепаратора (концентратор сливок, концентратор жира и полировка жира). На первом этапе сливки жирностью примерно 40% нагреваются в пластинчатом теплообменнике до температуры, при которой концентрируемые сливки остаются в жидком состоянии в барабане сепаратора. Происходит концентрация сливок до необходимого показателя от 75 до 78% содержания жира. Концентрат направляется на процесс гомогенизации, в то время как полученная сыворотка отводится. В устройстве гомогенизации под действием высокого давления происходит преобразование фаз. В следующем концентраторе жир концентрируется до показателя 99,5% и отделяется от сыворотки в качестве тяжелой фазы. Сыворотка может отводиться либо в концентратор сливок, либо к дополнительному сепаратору небольших размеров для дальнейшего обезжиривания. При этом жирная фаза подвергается дальнейшей концентрации и снова направляется в гомогенизатор, а тяжелая сыворотка (в виде b-сыворотки с высоким содержанием фосфорных липидов) выводится из технологического процесса после охлаждения. После этого жир нагревается до температуры 90-95°С, интенсивно смешивается с примерно 10% промывочной воды и вновь подвергается сепарации в сепараторе для полировки жира. Оставшаяся влага выпаривается в вакуумном испарителе. Таким образом, полученный молочный жир характеризуется содержанием жира более 99,8%.

Затем жир охлаждают в закрытом потоке до температуры 14-18 °С и фасуют в стеклянные банки массой 500 и 650 г, в жестяные – 4-8 кг и в монолиты (картонные ящики с вкладышем из полимерного материала) – по 25 кг. Хранят только в монолитах при температуре не выше 5 °С не более 12 мес.

Основные производители молочного жира: Новая Зеландия, Аргентина, Уругвай.

Молочный жир – натуральный ингредиент – подходит для использования в составе продуктов с «чистой» этикеткой.

Исходя из вышеизложенной информации, можно сделать вывод, что производство молочного жира целесообразно, сферы их применения разнообразны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.

УДК 636.087.24 (476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНОВОЙ БАРДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В КОМБИКОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Иоч А. Ю. – студент
Научный руководитель – **Минина Е. М.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Промышленное животноводство и птицеводство в настоящее время основано на широком использовании комбикормов. Наибольшее влияние на рост, продуктивность и развитие животных и птиц оказывает сбалансированность и качество корма.

Основным сырьем, которое используется для производства комбикорма, является зерно. Однако во время плохих урожаев стоимость зерна увеличивается, и зерновые рационы для животных и птицы могут стать самыми дорогими и, значит, экономически бесперспективными. Одним из доступных путей укрепления кормовой базы является использование т. н. нетрадиционных кормов.

В качестве такого перспективного ресурса может выступать сухая зерновая барда.

Барда, благодаря содержанию клетчатки, углеводов, белка и микроэлементов, является ценным кормовым продуктом для животноводства, т. к. все эти вещества нормируют функционирование кишечника, связывают различные вредные вещества, способствуют выведению их из организма, укрепляют иммунитет [1].

В настоящее время спиртовые заводы выпускают барду в двух вариантах:

1) жидкая барда (рисунок 1 а) с влажностью 90-95%;
2) прессованная барда (рисунок 1 б) с влажностью 71%.



а)



б)

Рисунок 1 – Внешний вид жидкой зерновой барды
а) барда жидкая; б) барда прессованная

Непереработанную барду использовать в качестве корма неудобно, т. к. она недолго хранится, а перевозить ее невыгодно из-за большого содержания влаги.

В связи с этим проводились исследования по подбору оптимальных параметров сушки, измельчения и просеивания барды для возможности дальнейшего использования в комбикормовой промышленности.

Сушка барды осуществлялась при температурах 80-150 °С с шагом 10 °С. После этого высушенная барда измельчалась на лабораторной мельнице, просеивалась и подвергалась исследованию по органолептическим и физико-химическим показателям качества: внешний вид, цвет, запах, влажность, кислотность, зольность, содержание каратиноидов и содержание белка.

На основании полученных данных была разработана технология производства сухой пищевой барды, включающая в себя следующие этапы:

1) двухэтапное центрифугирование жидкой зерновой барды для разделения ее на твердую фазу (осадок) и жидкую фазу (фильтрат). Влажность твердой фазы после первого центрифугирования находится в пределах 8%, после второго – 70%;

2) сушка твердой фазы (осадок) барды при температуре 80 °С до влажности 8-10% (рисунок 2 а);

3) охлаждение высушенной барды до температуры не более, чем на 10 °С выше температуры окружающей среды;

4) измельчение сухой барды (рисунок 2 б);

5) просеивание сухой барды на сите диаметром 1 мм.



а) б)

Рисунок 2 – Внешний вид сухой барды
а) сухая барда после сушки; б) измельченная барда

Таким образом, разработанная технология сушки увеличит срок хранения зерновой барды и позволит использовать ее в составе комбикормов для животных и птицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Производство барды [Электронный ресурс] – 2017. – Режим доступа: http://www.rosslava.ru/manuf/bard. – Дата доступа: 28.12.2017.

УДК 664.681.9:664.641.12 (476)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ ИЗ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАВАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Казак М. А. – студент
Научный руководитель **– Минина Е. М.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Современным, прогрессивным направлением развития кондитерского производства является создание новых ресурсосберегающих технологий и разработка кондитерских изделий с пониженной энергетической ценностью на основе применения различных видов сырья.

Мука из твердой пшеницы в основном используется для выработки макаронных изделий. Однако использование ее в кондитерском производстве позволит расширить ассортимент кондитерских изделий, значительно улучшить вкусовые качества и витаминизировать их, придать им лечебные или оздоровительные свойства, создать и внедрить новые, вкусные и полезные виды изделий, которые находят все больший спрос у покупателей.

Мука из твердой пшеницы отличается относительно высоким содержанием белков, сахаров, пентозанов, жиров, минеральных веществ, водорастворимых витаминов и β-каротина. Кроме этого, она является источником балластных веществ, которые снижают калорийность продукта, способствуют выведению из организма вредных веществ (холестерина, канцерогенных веществ, солей тяжелых металлов), улучшают моторику кишечника [1].

Проводились исследования по использованию муки из зерна твердой пшеницы при производстве заварного печенья. Максимальная дозировка составила 90% от массы пшеничной муки высшего сорта, минимальная – 10%.

При внесении в муку из высшего сорта муки из твердой пшеницы в дозировках 10-50% внешний вид, вкус и запах заварного печенья улучшается, изделия пропеченные, без закала и с необходимым наличием пустот. Внесение дозировки 60-90% муки из твердой пшеницы ухудшает такой показатель, как вид в разрезе, т. к. заварное печенье получается плохо пропеченным, с закалом и недостаточным количеством пустот. На рисунке представлен вид в разрезе образцов заварного печенья с различными дозировками муки из твердой пшеницы.



30% муки из твердой пшеницы



60% муки из твердой пшеницы



80% муки из твердой пшеницы

Рисунок – Вид в разрезе образцов заварного печенья с различными дозировками муки из твердой пшеницы

Проводили оценку потребительских качеств заварного печенья: участвовавшие в опросе отдали предпочтение печенью, содержащему добавку муки из твердой пшеницы в концентрации 30 и 40%.

Приняв данные образцы за оптимальные, был изучен процесса черствения заварного печенья. Рекомендуемый срок хранения заварного печенья 10 дней, поэтому исследования степени черствения печенья проводилось за данный промежуток времени.

Черствение контрольного образца заварного печенья происходит равномерно на протяжении времени наблюдения и изменяется от 17,3 до 10,4%. Таким образом, после 10 дней хранения влажность изделия уменьшилась на 6,9%.

Черствение образца заварного печенья с внесением 30% муки из зерна твердой пшеницы происходит равномерно на протяжении времени наблюдения и изменяется от 17,9 до 12,1%. Таким образом, после 10 дней хранения влажность изделия уменьшилась на 5,5%.

Черствение образца заварного печенья с внесением 40% муки из зерна твердой пшеницы происходит равномерно на протяжении времени наблюдения и изменяется от 18,6 до 14,4%. Таким образом, после 10 дней хранения влажность изделия уменьшилась на 4,0%.

Черствение образцов с внесением муки из твердой пшеницы происходит медленнее, это связано с тем, что мука из твердой пшеницы выступает в качестве компонента продлевающего свежесть заварного печенья, т. е. из-за большей водопоглотительной способности муки из твердой пшеницы в мякише заварного печенья остается большее количество влаги, поэтому процесс черствения замедляется.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалевская, Л. П. Технология пищевых производств / Л. П. Ковалевская, Г. М. Мелькина, Н. Н. Шебершнева и др.; Под ред. Л. П. Ковальской. – М.: Агропромиздат, 1988. – 286 с.

УДК 637.524.24:634.743 (476)

ОБЛЕПИХА КАК РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ СЫРОВЯЛЕНОЙ КОЛБАСЫ

Кивейша С. А. – магистрантка
Научный руководитель – **Копоть О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный универсиет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Питание является одним из важнейших факторов жизнедеятельности человека, который оказывает решающее влияние на здоровье, работоспособность и устойчивость организма человека к воздействию вредных факторов. Особое значение для поддержания здоровья и активного долголетия человека имеет полноценное и регулярное снабжение его организма всеми необходимыми веществами. Они должны поступать регулярно, в полном наборе и количествах, соответствующих физиологическим потребностям организма. Как правило, основной проблемой современного питания является недостаток в рационе незаменимых факторов питания, таких как витамины, макро- и микроэлементы, которые играют большую роль в процессах, происходящих в организме. Этот факт ставит перед производителями задачу создания продуктов питания с высокой биологической ценностью, содержащих в своем составе значительное количество витаминов и минералов. Это можно решить путем обогащения продуктов питания компонентами, содержащими в своем составе большое количество необходимых макро- и микронутриентов [1].

В мясной промышленности большинство продуктов подвергаются жесткой термической обработке, что делает нецелесообразным их обогащение функциональными ингредиентами. Однако существует группа мясных продуктов, технологический процесс производства которых исключает термическую обработку, что делает их пригодными для обогащения. К этой группе мясных изделий относятся сыровяленые колбасы. Эти колбасы относятся к деликатесным изделиям, наиболее любимым из всего ассортимента колбас из-за высокого качества и органолептических свойств. Они отличаются плотной консистенцией, приятным ароматом и острым соленым вкусом. Благодаря значительному обезвоживанию они могут храниться долгое время. Изготовление данного вида колбасных изделий – одна из самых трудных областей производства мясных продуктов. Это связано с тем, что сыровяленые колбасы, в отличие от других видов колбас, готовят из сырого мяса, не подвергая тепловой обработке, а используя исключительно биотехнологический прием – ферментацию. Тот факт, что сыровяленые колбасы не подвер-

гаются жесткой тепловой обработке, делает этот продукт благоприятным для внесения в его состав растительного сырья, с целью обогащения его витаминами и минералами. Поэтому в исследованиях было выбрано направление – обогащение сыровяленых колбас плодами облепихи [2].

Ягоды облепихи сконцентрировали в себе большое количество витаминов и минералов. В наибольшем количестве в облепихе содержится витамин С , который удовлетворяет суточную потребность в нем на 222%, витамины Е, А и бета-каротин удовлетворяют суточную потребность в среднем на 30%, также облепиха содержит в своем составе витамины группы В. Что касается макроэлементов, то в облепихе в наибольшем количестве содержится K и Mg, удовлетворяющие суточную потребность на 8%, также Ca, Na и P. Что касается микроэлементов, то облепиха ими небогата, там в значительной степени присутствует лишь Fe [1].

В связи с тем, что в облепихе в достаточно значительном количестве содержится витамин С, то будем делать акцент на его полезных свойствах. Так, витамин С крайне необходим организму человеку, он принимает участие более чем в трехстах биологически активных процессах, помогающих организму правильно функционировать. Аскорбиновая кислота повышает иммунитет, защищает организм от бактерий и вирусов, обладает противовоспалительным и противоаллергическим действием, ускоряет процесс заживления ран.

Облепиху как сырье для обогащения можно рассматривать не только с биологической, но и с технологической точки зрения, делая следующие выводы. Как говорилось ранее, облепиха содержит в своем составе большое количество витамина С, который является природным антиоксидантом. Кроме этого, антиоксидантными свойствами обладают и витамины А и Е, также присутствующие в облепихе, однако в меньших количествах. Сыровяленая колбаса продукт, хранящийся достаточно долгое время. Срок хранения сыровяленой колбасы может составлять до 9 мес [3]. Присутствие в колбасе природных антиоксидантов будет способствовать более длительному хранению колбасы и предохранять жиры от окислительной порчи, которой они подвержены в течении длительного срока хранения. Кроме этого, облепиха может выступать в роли подкислителя среды, что отрицательно влияет на развитие гнилостных бактерий и бактерий, вызывающих пищевые отравления, и благоприятно влияет на развитие молочнокислых бактерий, участвующих в биохимических процессах, происходящих в сыровяленой колбасе.

В наших исследованиях вводили сушеные плоды облепихи в порошкообразном виде. В ходе эксперимента получен продукт, отвечаю-

щий тем требованиям, которые были определены для нового вида колбасного изделия, а именно, полное исключение химических пищевых добавок из состава, при этом органолептические свойства готового продукта не уступают аналогам, предлагаемым потребителю на рынке, питательные свойства готового продукта улучшены за счет внесения такого натурального компонента, как ягоды облепихи в виде сухого порошка. Изучена пищевая и биологическая ценность продукта. Установлено, что белковая ценность разработанного образца колбасы соответствовала предъявляемым требованиям – содержание белка 22,2 г в 100 г продукта. На порядок увеличилось содержание витамина С (в 12 раз), на 10,3% возросло количество железа. Введение порошка из ягод не снизило вкусовые характеристики сыровяленой колбасы. Дегустаторы выставили ей по ряду показателей более высокую оценку, чем опытному образцу. По физико-химическим и микробиологическим показателям разработанный образец соответствовал требованиям нормативной документации.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что замена части мясного сырья на сушеные ягоды облепихи приведет к повышению биологической ценности продукта. Он будет сбалансированным не только по содержанию белка, но и по содержанию витаминов и некоторых макроэлементов. Таким образом, добавление облепихи благоприятно повлияет на технологический процесс производства и хранения сыровяленой колбасы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правильное питание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.davajpohudeem.com/pitanie_dlia_pohudeniya. – Дата доступа: 10.01.2018.
2. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов: учебник / Л. Г. Винникова. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с.
3. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 320 с.

УДК 664.644:663.95(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Коляда В. А. – студентка
Научный руководитель – **Снитко О. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебобулочные изделия являются наиболее распространенными продуктами питания, потребляемыми ежедневно и повсеместно всеми группами детского и взрослого населения Беларуси.

Эффективным и экономически доступным путем улучшения обеспеченности населения микронутриентами в общегосударственном масштабе является дополнительное обогащение ими продуктов питания массового потребления до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека [1].

Применение натурального растительного сырья позволяет повышать качество, пищевую ценность и расширять ассортимент пищевых продуктов.

Перспективным видом растительного сырья является зеленый чай. Он является источником ценных физиологически активных соединений. Благодаря содержанию минеральных веществ его можно использовать в качестве основы при производстве функциональных продуктов питания [2].

На основании вышеизложенных фактов целью данной экспериментальной работы явилось изучение возможности использования настоя зеленого чая при производстве хлебобулочных изделий.

На первом этапе осуществлялось приготовление настоя зеленого чая разных концентраций. Для его приготовления воду доводили до кипения, затем добавляли в зеленый чай и настаивали в течение 30 мин. Использовали следующие соотношения чая и воды соответственно 2:100; 4:100; 6:100; 8:100; 10:100. Полученный настой процеживали и остужали до температуры 30 °С.

Готовый настой имел запах и вкус, соответствующий зеленому чаю. С увеличением концентрации настоя наблюдалось изменение цвета от светло-зеленого до светло-коричневого.

На втором этапе работы было исследовано влияние настоя зеленого чая на количество и качество клейковины пшеничной муки высшего сорта.

Результаты исследований показали, что количество сырой клейковины в контрольных и опытных образцах было одинаковым и составило 29,9%. Упругие свойства клейковины с увеличением дозировки настоя зеленого чая улучшались. Об этом свидетельствует уменьшение показаний прибора ИДК с 80,4 до 75,8 ед. Водопоглотительная способность опытных образцов увеличивалась со 195,3 до 202,4%. Этот показатель у контрольного варианта составил 180,3%.

На следующем этапе работы нами проводились пробные выпечки. Тесто готовили безопарным способом влажностью 43,5%. В опытных образцах воду, необходимую для замеса, заменяли настоем зеленого чая различных концентраций.

Готовые изделия имели хорошие органолептические характеристики. Цвет изделий изменялся от золотистого до светло-коричневого. По-

лученные образцы имели равномерную, хорошо развитую пористость и эластичный мякиш. В опытных образцах с дозировкой настоя зеленого чая 10% присутствовал горьковатый привкус.

Пористость опытных образцов увеличивалась с 63,4 до 77,8%, при этом пористость контрольного образца находилась на уровне 71,5%. Среднее значение кислотности у готовых изделий практически не изменялось и составило 2,4 град. Формоустойчивость опытных образцов возрастала пропорционально увеличению концентрации настоя. Полученные значения возросли от 0,45 у изделий с концентрацией настоя 2% до 0,59 – с концентрацией настоя 10%. Наблюдалась такая же тенденция изменений показателей удельного объема хлеба. Его значения возросли с 2,05 до 2,26 $см^3/г$.

Таким образом, результаты проведенной работы установили возможность использования настоя зеленого чая при производстве хлебобулочных изделий. Изготовленный таким образом хлеб содержит большое количество полезных для организма человека веществ, т. е. обладает функциональными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пащенко, Л. П. Технология хлебобулочных изделий: Учебное пособие / Л. П. Пащенко, И. М. Жаркова. – Москва: Колос, 2008. – 389 с.
2. Романова, Н. Г. Определение антиоксидантной активности плодово-ягодного сырья, гребней винограда, зеленого и черного чая / Н. Г. Романова, В. Н. Зеленков, А. А. Лапин. – Известия ТСХА. – 2011. – № 3. – С. 163-167.

УДК 637.521.473 (476)

ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Комар В. Г., Митин С. Г. – студенты
Научный руководитель – **Копоть О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Анализ питания различных групп населения свидетельствует, что в настоящее время потребление пищевых продуктов не только полностью обеспечивает, но и превышает энергетические потребности у значительной части населения. В то же время потребность в белках, в первую очередь, животного происхождения удовлетворяется лишь на 80%. У значительного количества людей отмечается чрезмерное потребление жиров и углеводов, недостаток витаминов и минеральных веществ. Необходимо, чтобы ассортимент и состав мясопродуктов соответство-

вал меняющимся физиологическим потребностям профессиональных и возрастных групп населения страны.

Целью работы являлась разработка и исследование рубленых полуфабрикатов, содержащих растительное сырье функционального назначения. В рецептуру котлет, наряду с традиционным сырьем, использовали льняную муку, которую вводили в гидратированном виде.

Изучили аминокислотный состав полученного продукта и содержание пищевых волокон, т. к. из литературных данных известен богатый полноценный состав льняной муки (таблица).

Таблица – Содержание незаменимых аминокислот и пищевых волокон в рубленых полуфабрикатах

Пищевые вещества	Суточная потребность, г	Содержание в контрольном образце, г	Содержание в опытном образце, г	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Незаменимые аминокислоты				
Валин	4,0	0,752	0,746	18
Изолейцин	4,0	0,605	0,594	15
Лейцин	5,0	1,009	1,007	20
Лизин	4,0	1,048	1,056	26,2
Метионин+цистин	5,0	0,304	0,301	6
Треонин	3,0	0,595	0,603	20
Триптофан	1,0	0,172	0,183	18
Фениланин	3,0	0,543	0,551	18
Пищевые волокна	3	0,029	0,63	21

Как видно из приведенных данных, введение в рубленые полуфабрикаты льняной муки вместо пшеничного хлеба привело к увеличению содержания некоторых аминокислот, в частности, лизина, треонина, триптофана, фенилаланина. По степени удовлетворения суточной потребности 100 г продукта в день покрывает необходимость в незаменимых аминокислотах от 6 до 26%. Это очень высокий показатель. И, самое главное, потребляя 100 г котлет, удовлетворяется 21% суточной потребности в пищевых волокнах, т. е. съедая 3 котлеты по 70 г в день, потребность покрывается почти наполовину.

Пищевые волокна не являются источниками энергии. У человека они могут только частично расщепляться в толстой кишке под действием микроорганизмов. Так, целлюлоза расщепляется на 30-40%, гемицеллюлоза – на 60-84%, пектиновые вещества – на 35%. Практически всю освобождающуюся при этом энергию бактерии кишечника используют на собственные нужды. Большая часть моносахаридов, образующихся при разложении пищевых волокон, превращается в летучие жир-

ные кислоты (пропионовую, масляную и уксусную) и газы, необходимые для регуляции функции толстой кишки (водород, метан и др.).

Провели также органолептические, физико-химические и микробиологические исследования образцов полуфабрикатов на соответствие требованиям нормативных документов и гигиенических нормативов. Было выявлено соответствие продукции всем необходимым требованиям.

По результатам выполненной работы можно констатировать, что производство разработанной рецептуры рубленых полуфабрикатов из натурального сырья позволит решить многие технологические задачи, а также создать новые виды изделий высокого качества. Создание обогащенных продуктов на основе рационального использования природных ресурсов может служить одним из направлений развития перерабатывающей промышленности. Предлагаем данную рецептуру с заменой части мясного сырья льняной мукой для использования в производстве на малых и больших предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В. Совершенствование технологии рубленых полуфабрикатов с использованием пищевых волокон / О. В. Копоть, О. В. Коноваленко // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 77-79.
2. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания. – М.: Дели принт, 2008. – 280 с.
3. Smith J., Charter E. Functional food Product development / Lim Smith, Edward Charter // Wiley-Blackwell, 2010. – 536 с.

УДК 637.137(476)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В МОЛОЧНО-КОНСЕРВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Комяшило Д. А. – студент
Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Молоко и молочные продукты занимают важное место в питании человека. Они обеспечивают организм сбалансированными и легкоусвояемыми белками, жирами, углеводами, минеральными веществами и витаминами. Пищевая и биологическая ценность молока бесспорны. Оно является незаменимым продуктом питания человека.

Молоко представляет собой высокопитательную среду для развития микроорганизмов и подвергается бактериальной и ферментативной

порче. Срок его хранения даже в охлажденном состоянии исчисляется часами [1].

Производство продуктов консервирования молока является важной отраслью хозяйства страны. Сгущенные и сухие молочные консервы обладают рядом функциональных свойств, которые делают их полезными и для непосредственного употребления, и для использования в качестве основы для производства продуктов из восстановленного молока и в качестве компонентов для выработки разного рода комбинированных продуктов в пищевой, кондитерской и других отраслях промышленности.

Молочные консервы – это продукты из натурального молока или молока с пищевыми наполнителями, свойства которых в результате обработки (стерилизация, сгущение, сушка, добавление веществ, повышающих осмотическое давление среды, упаковка) сохраняются длительное время без существенных изменений. Они имеют высокую энергетическую ценность благодаря концентрации в них составных частей молока. Наиболее важной отличительной особенностью молочных консервов является их высокая хранимоспособость, которая проявляется в неизменности сенсорных, химических или физических свойств, в исключении деятельности возбудителей болезней и обеспечивается главным образом в результате интенсивного воздействия на микрофлору [2].

Среди основных направлений развития молочно-консервного производства выделяется увеличение срока хранения молочных консервов за счет использования различных биологически активных добавок и ферментных препаратов. Расширение ассортимента традиционных видов молочных консервов возможно за счет создания принципиально новых многокомпонентных продуктов со сложным пищевым составом на базе комбинации растительных и молочных ингредиентов.

При производстве молочных консервов допускается частичная или даже полная замена молочного жира немолочными жирами или их композициями, а также использование растительных белков и др. [3].

Растительные жиры получили широкое распространение в производстве рекомбинированных и комбинированных молочных продуктов. Используя в производстве молочных консервов жировые системы на основе растительных масел, можно отчасти решить проблему направленного и сбалансированного питания, в первую очередь, с целью нормализации липидного обмена.

Создание нового поколения молочных консервов со сбалансированным составом, низкой калорийности, с пониженным содержанием сахара и жира, функционального назначения, а также продуктов быстрого приготовления и длительного срока хранения невозможно без

применения пищевых добавок. Использование пищевых добавок позволяет вырабатывать продукты с заранее заданным комплексом полифункциональных свойств, стойких при хранении [2].

Пищевые добавки – это природные, идентичные природным или синтетические вещества, преднамеренно вводимые в пищевое сырье, полупродукты или готовые продукты с целью их сохранения или придания им заданных свойств.

В производстве молочных консервов их используют для совершенствования технологии подготовки, изготовления, хранения сырья и продуктов (добавки не должны маскировать последствий использования испорченного сырья, проведения операций в антисанитарных условиях); сохранения качеств пищевого продукта; улучшения органолептических свойств продуктов питания и увеличения их стабильности при хранении.

Введение пищевых добавок в молочные консервы по своему технологическому предназначению может быть направлено на улучшение внешнего вида и органолептических свойств продукта; сохранение качества продукта в процессе его хранения; ускорение сроков изготовления пищевых продуктов [4].

Таким образом, в настоящее время расширение ассортимента молочно-консервных продуктов осуществляется в результате использования вкусовых и ароматических наполнителей, пищевых добавок и витаминных комплексов, которые повышают потребительские свойства, пищевую ценность, но не оказывают влияния на хранимоспособность продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг. – Москва: ГИОРД, 2003. – С. 446.

2. Голубева, Л. В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. – Т.9. – Консервирование и сушка молока. – СПб: ГИОРД, 2005. – 272 с.

3. Молочные консервы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.milkbranch.ru/publ/view/167.html . – Дата доступа: 01.02.2018.

4. Пищевые добавки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.milkbranch.ru/b445e314138101eecc58503e98aa2b2d/5c67c2c8d190e33757c01ef38714afea/magazineclause.pdf. – Дата доступа: 01.02.2018.

УДК 664.934.4:637.54 (476)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДООБВАЛКИ

Копач С. Г., Левчик Д. С. – студенты
Научный руководитель – **Копоть О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Основная задача мясоперерабатывающей промышленности – использовать комплексные безотходные технологии переработки скота с целью производства максимально возможного количества товарной конкурентоспособной продукции по приемлемым для потребителей ценам. В настоящее время роль и важность качества является определяющей. Для осуществления этого необходимо повышать пищевую ценность продуктов, более полно использовать сырье, различные белковые добавки.

Предприятия птицеперерабатывающей промышленности характеризуются значительным количеством мало или вовсе невостребованного вторичного сырья: головы, ноги, желудки, сердце, печень, шкурка, перо и т. д. Высокая доля белков (18-24%), основную массу которых представляет коллаген или кератин, позволяет по-новому оценить возможности вторичных продуктов убоя птицы с целью их использования в качестве пищевого сырья и источника получения биопрепаратов.

Мясная масса, полученная в результате механической дообвалки малоценных частей тушки птицы (спинно-лопаточной и поясничнокрестцовой, шеек) содержит: белков – 15-20%, жира – 6-25%, минеральных веществ – 0,8-1,5%. Содержание коллагена в общем объеме белков – 7-15%. Она характеризуется более высоким содержанием кальция (0,016-0,024%), железа, фосфолипидов, витаминов А, В, С, Е, D по сравнению с мышечной тканью.

Цель работы – разработка рецептуры и технологии нового оригинального мясного паштета бюджетного сегмента с использованием сырья, получаемого при переработке птицы в современных упаковочных материалах. В качестве обязательного компонента рецептуры полуфабриката для паштета использовали печень куриную, т. к. она является основным традиционным сырьем при производстве паштетов. Кроме того, в качестве белкового стабилизатора были выбраны другие продукты, такие как куриная кожа, обрезки соединительной ткани и т. д. Это сырье имеет относительно низкую стоимость. Для придания продукту характерных вкусовых свойств, нежности, сочности в состав рецептуры полуфабриката для паштета вводили куриный жир, т. к. для продуктов,

потребляемых в холодном виде, используют легкоплавкие жиры, к которым относят птичьи. Доля куриного жира для проектируемого продукта составила 30% от массы основного сырья и была выбрана априори с учетом интервала по содержанию жирового сырья в рецептурах паштетов от 20 до 50%. Для эффективного связывания жира в состав рецептуры вводили крахмал и меланж. Для придания продукту благоприятных органолептических свойств по внешнему виду ввели морковь.

Учитывая большой спрос на паштеты на рынке товаров и их низкую стоимость, требования к качеству имеют огромное значение, и этой проблеме следует уделять постоянное внимание. Для этого использовались органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований. Исследование образца паштета проводилось в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья.

На начальном этапе исследований провели органолептическую оценку качества паштета в соответствии с ТУ BY 691382291.011-2011 «Паштеты из мяса и субпродуктов птицы мясные». В лабораторных условиях паштет варили в пакетах из термоустойчивой полимерной пленки. Затем выдавливали из отверстия паштет и исследовали в первую очередь органолептически на текучесть и вязкость. Приготовленный в лабораторных условиях паштет имеет гармоничное сочетание удачно подобранных птицепродуктов, субпродуктов и специй, нежный, приятный вкус, вид и цвет на разрезе.

Далее определили пищевую и биологическую ценность разработанного продукта, провели его физико-химическую оценку. Содержание белка (7,49) в испытуемом образце соответствовало нормируемому количеству (не менее 6 г). Калорийность продукта составляет лишь 279 ккал, содержание жира в испытуемом образце – 27 г в 100 г продукта. Следует напомнить, что содержание жира в паштетах не нормируется. Но полученная цифра – очень приемлемый результат, т. е. паштет получился не очень жирный.

Важными показателями биологической ценности паштета является количественное содержание 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 полученным данным паштет содержит минимальный набор витаминов группы В, что указывает на его некоторую витаминную полноценность, хотя это и недорогой продукт.

Экспериментальным способом в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья провели исследования физи-

ко-химических показателей. Определили нормируемые техническими условиями массовую долю соли, крахмала, влаги, нитрита натрия. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели паштета

Наименование показателя	Требования ТУ ВУ 691382291.011-2011	Значение
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %,	Не более 2,2	1,5±0,02
Массовая доля нитрата натрия, мг/кг	Не более 40	0,4±0,001
Массовая доля крахмала, %	Не более 10	1,7±0,01
Массовая доля влаги, %	Не более 85	72,5±1,2

Из приведенных в таблице результатов исследований физико-химических показателей следует, что в паштете ни по одному из контролируемых веществ нет превышения установленных нормативов.

Следующим этапом работы стало определение микробиологических показателей паштета на соответствие гигиеническим нормативам. Целью определения бактерий является проверка соблюдения режима термической обработки и санитарно-гигиенических условий в процессе производства. В результате исследования микробиологических показателей следует отметить, что паштет соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и может быть допущен к реализации. Кроме того, в новой современной упаковке из ламинированного материала он может храниться до 3 мес.

Созданный продукт отличается хорошими потребительскими свойствами, удобен и прост в домашнем применении и является традиционным в рационе питания населения. Предлагаем данную рецептуру для внедрения в производство для расширения ассортимента мясных продуктов, готовых к употреблению, и к производству на птицеперерабатывающих предприятиях, имеющих мясо механической дообвалки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В. Использование субпродуктов птицы 2 категории при производстве полуфабрикатов / О. В. Копоть, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 284-286.

2. Закревская, Т. В. Расширение ассортимента изделий с использованием мяса и субпродуктов птицы / Т. В. Закревская, И. А. Шулицкая. – Гродно:ГГАУ, 2016. – С. 267-269.

3. Кузнецова, О. В. Переработка мясного сырья и качество мясных продуктов. / О. В. Кузнецова, И. А. Подвойская // Мясная индустрия. – 2010. – № 11. – 10 с.

УДК 664.934:635.24

РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОПИНАМБУРА

Коровайская О. Ю. – студентка
Научный руководитель – **Закревская Т. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Современные представления о сбалансированном питании состоят в том, что потребности организма в различных нутриентах и энергии характеризуются более или менее узкими допустимыми количественными интервалами и соотношениями. Выход за эти показатели абсолютных и относительных величин содержания компонентов на протяжении достаточно продолжительного периода времени отрицательно сказывается на здоровье человека. Отсюда и следует существование различных видов плохого питания и голода ввиду наличия нескольких десятков незаменимых компонентов пищи.

Практически все реальные пищевые продукты не содержат незаменимых нутриентов в необходимых количествах и соотношениях, различаясь по составу. Следовательно, разнообразие питания является необходимым условием адекватности рациона, важным фактором здоровья. Этим и объясняется явная тенденция спроса на мясные продукты питания. Однако спрос на эти продукты растет быстрее, чем само производство. В связи с этим очевидно стремление человека обосновать и найти приемлемые реальные пути непосредственного использования в питании той части белка, которая до последнего времени составляла пищевой дефицит с низкой эффективностью утилизации в животноводстве.

Печень свиная – сокровищница полезных для организма аминокислот. В ней содержатся такие витамины, как К, А, Е, группы В. Вдоволь в печени меди, кальция, натрия, железа, фосфора, калия, фосфора и хрома. В ней содержится суточная норма кобальта, молибдена и меди. Мало того, порой врачи советуют тем, кто страдает от малокровия, включить в свой рацион блюда из данного продукта.

Если говорить более детально о пользе свиной печени, то она способна не только повысить защитные функции организма, но и поддержать природный уровень гемоглобина в крови. При этом субпродукт улучшает функционирование почек.

Полезным свойством является и то, что в свиной печени содержится лизин, а это предотвращает развитие инфаркта, инсульта. Метионин –

одно из веществ, дополняющих химический состав печени, благотворно влияет на нервную систему.

Топинамбур является растением с самым низким накоплением тяжелых металлов, а также избавляет от токсинов. Это возможно благодаря тому, что топинамбур содержит пектин. Именно он помогает вывести все токсины. В клубнях есть железо, кремний, калий, витамин С. Комплекс микроэлементов, которые содержатся в топинамбуре укрепляет сердце и сосуды. Применяется при лечении анемии из-за высокого содержания железа. Нормализует артериальное давление, кишечную микрофлору, полезен при дисбактериозе, защищает печень.

Топинамбур отличное средство для снижения веса. Снижает уровень сахара в крови. Обладает противовоспалительным эффектом, поэтому прекрасно подходит для желудочно-кишечного тракта. Лечит гастрит, колит и язву, заживляет ткани. Применяется при изжоге. Применяется в косметологии для тонуса кожи и омоложения.

Целью исследования была разработка мясных паштетов повышенной пищевой и биологической ценности с применением топинамбура.

С добавлением топинамбура был получен продукт, в котором произошла замена одного из ингредиентов основного сырья, а именно выжимки ягод.

Благодаря добавлению увеличилось содержание белков и углеводов, наблюдается значительное увеличение содержания всех минеральных веществ и витаминов, что связано с непосредственным добавлением топинамбура. При этом калорийность продукта увеличилась незначительно. Все это является показателем в большей степени увеличения пищевой и биологической ценности усовершенствованного вида продукта.

По внешнему виду, цвету, запаху и вкусу паштет с топинамбуром идентичен обычному паштету.

Топинамбур целесообразно использовать при создании низкокалорийных продуктов с пониженным уровнем холестерина, продуктов для коррекции метаболических нарушений, для полного зондового питания или для восстановительного периода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопро-дуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – 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 637.521.47-035.66 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ИЗ ЯБЛОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Крипа В. В., Крипа А. М. – студенты
Научный руководитель – **Копоть О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Перспективным направлением развития мясоперерабатывающей отрасли является разработка рецептур с использованием заменителей мясного сырья. Ученые-геронтологи подтверждают: именно в овощах и фруктах содержатся вещества – антиоксиданты, которые в организме не синтезируются и должны поступать с пищей. Это витамины А, Е, С, Р, К, которых много в крапиве, черных сортах винограда, свекле, краснокачанной капусте, надземной части эстрагона, укропа, кинзы, петрушки, мяты, розмарина, шалфея. Антиоксидантами богаты яблоки, вишня, темная черешня, черный чай, шиповник, орехи, черноплодная рябина, черная смородина. Все они способствуют предупреждению преждевременного старения и увеличению продолжительности жизни.

Но ежедневно съедать большое количество свежих фруктов и овощей могут позволить себе не все. Другое дело, эти же овощи, фрукты, ягоды, но только обезвоженные и превращенные в тонкодисперсные порошки, в которых сохранены все полезные свойства исходного сырья, витамины, биологически активные вещества, вкусовые, ароматические и другие составляющие. Порошки в массе своей уменьшены в 6-8 раз, хранятся в обычных условиях 1,5 и более лет. Таким образом, ежедневная норма 600 г овощей превращаются в 100 г порошков, а 300 г фруктов и ягод – в 50 г порошков.

Исходя из этого, введение в рецептуры мясных замороженных полуфабрикатов порошков плодов и ягод позволит решить проблему витаминной и минеральной недостаточности, нехватки пищевых волокон, особенно при том условии, что потребители предпочитают отечественных производителей, считая их продукцию наиболее качественной.

Целью исследовательской работы является обоснование введения добавок растительного происхождения в рецептуры мясных замороженных полуфабрикатов и изучение их влияния на качество готового продукта. Актуальность темы состоит в том, что разработка продуктов функционального назначения позволяет расширить ассортимент продукции, а также насытить рацион необходимыми минеральными веществами и волокнами. В качестве объекта исследования выступали полуфабрикаты, замороженные в тесте типа «Чебуреки». Предметом иссле-

дования являлась рецептура их изготовления с заменой части мясного сырья в начинке на яблочный порошок.

В качестве контроля выступали чебуреки, изготовленные на производстве по рецептуре «Чебуреки охотничьи по-гродненски» в соответствии с ТУ, и на основе рецептуры осуществляли замену мясного сырья добавкой растительного происхождения – яблочным порошком.

Для установления соответствия чебуреков, изготовленных по разработанной нами рецептуре, требованиям нормативного документа по содержанию питательных веществ была исследована их пищевая ценность. Калорийность опытного образца в сравнении с контролем незначительно снизилась. Массовая доля белка в начинке чебуреков соответствовала требованиям нормативного документа (11 г в контрольном образце и 10,5 – в опытном). Количество жира было несколько ниже, чем в контроле, а содержание углеводов, наоборот, выше.

В ходе органолептической оценки необходимо было установить соответствие основных качественных показателей (внешний вид, запах, вкус, консистенция) изделия требованиям нормативного документа. На основании полученных результатов органолептической оценки дается заключение о возможности допуска чебуреков к реализации. По органолептическим показателям чебуреки с применением в фарше яблочного порошка соответствовали требованиям нормативных документов и не уступали продукту, изготовленному по традиционной рецептуре. Следовательно, применение растительного сырья не снижает органолептического качества чебуреков, что делает их конкурентоспособными на рынке.

Экспериментальным путем исследовали физико-химические показатели чебуреков и получили следующие результаты (таблица).

Таблица – Результаты определения физико-химических показателей

Показатели	Экспериментальные данные	
	контрольный образец	опытный образец
Толщина тестовой оболочки, мм	3,95+0,02	3,95+0,02
Масса одной штуки, г	102,6+3,9	102,8+3,5
Массовая доля фарша, %	52,9+1,3	52,2+1,5
Массовая доля хлорида натрия, %	1,3+0,2	1,3+0,1

Установлено, что по физико-химическим показателям опытный образец не уступает контрольному и соответствует требованиям технических условий.

Проведение микробиологических исследований преследует цель проверки соблюдения режимов термической обработки (замораживa-

ния) и санитарно-гигиенических условий в процессе производства. Это весьма важный этап эксперимента. Из результатов исследования микробиологических показателей следует, что полуфабрикаты соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и могут быть допущены для реализации.

Таким образом, внедрение на мясоперерабатывающих предприятиях технологии мясного продукта с использованием в начинке яблочного порошка позволит расширить ассортимент полуфабрикатов и удовлетворить спрос населения на данную группу продуктов, не снижая его пищевой ценности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В., Коноваленко, О.В. Совершенствование технологии рубленых полуфабрикатов с использованием пищевых волокон // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно:ГГАУ, 2014. – С. 77-79.
2. Копоть, О. В., Коноваленко, О. В. Пищевые добавки и их определение в мясных продуктах // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно:ГГАУ, 2014. – С. 70-72.
3. Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. Общая технология мяса и мясопродуктов.- М.: Колос, 2000. – 360 с.

УДК 664.93:637.55'71:613.22 (476)

ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ МЯСА КРОЛИКОВ

Кушнер И. В., Микуцкая Н. М. – студенты
Научный руководитель – **Копоть О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Производство детского питания в Беларуси стремительно развивается, увеличивается ассортимент продукции. За последнее время увеличилось количество новых профильных компаний. Этому способствует увеличение рождаемости и возрастающее материальное благополучие граждан. Несмотря на положительную динамику роста, доля отечественной продукции на рынке не превышает 20%. Большинство продуктов зарубежных компаний изготавливаются в России, Германии, Швейцарии и Голландии. Иностранные концерны обладают новыми технологическими решениями и современной исследовательской базой, что дает им преимущество перед отечественными производителями.

Несмотря на сильную конкуренцию, детское питание белорусского производства имеет преимущества перед иностранными аналогами:

– доступная цена. Стоимость отечественной продукции в полтора-два раза ниже зарубежной;

– качество. Наши компании используют современные технологии, которые позволяют оптимизировать состав детского питания, сохранить их натуральный вкус, аромат и питательные свойства;

– ассортимент. Продукция отечественных производителей представлена в каждом товарном сегменте – сухие молочные смеси, фруктовые и овощные пюре, соки и вода, мясные и рыбные детские консервы;

– натуральность, т. к. речь идет о мясных консервах для детского питания.

Цель работы – разработать технологию и рецептуру консервов для детского питания из мяса кролика с добавлением кабачка и моркови. Использование овощей, как компонента консервов, дает возможность обогатить продукт натуральными витаминами, минеральными солями, углеводами, органическими кислотами и эфирными маслами в оптимальных соотношениях.

В таблице представлены данные по пищевой ценности разработанной рецептуры консервов.

Таблица – Содержание питательных веществ

Наименование показателя	Контрольный образец	Опытный образец
Белки, г	14,22	14,21
Жиры, г	20,51	17,65
Углеводы, г	1,73	1,92

Из данных таблицы следует, что введение в паштет растительного сырья привело к несущественному снижению содержания белка (по требованиям ТНПА, содержание белка не должно быть менее 12 г). Количество жира в опытном образце снизилось, но для детского питания это может быть даже преимуществом.

С введением в паштет кабачка и моркови увеличилось содержание калия на 2,7%, кальция на 2,6%, фосфора на 0,7%, железа на 1,1%, цинка на 1,2%. В два раза возросло содержание витамина B_6. Особенно существенно увеличилось количество бета-каротина, до 0,14 мг против 0,002 мг в контроле. Это очень важный показатель для продукта детского питания. Исходя из вышеизложенного, делаем вывод, что путем введения в паштет растительного сырья мы значительно обогатили продукт витаминами и минеральными веществами.

По всем органолептическим показателям как паштетная масса, так и готовый паштет соответствуют нормативным документам и стандартам. Эти показатели свидетельствуют о доброкачественности продукта, его свежести и качестве. После месячного хранения изменения внешнего

вида не наблюдались. И, по-прежнему, каждый основной компонент паштета имеет свой вкус и цвет, и легко различим в общей паштетной массе.

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 консервов из мяса кроликов для использования в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 637.524.2 – 035.66

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ШПИКАЧЕК С ДОБАВЛЕНИЕМ ЛАМИНАРИИ

ЛаборЕ. Н. – студентка
Научный руководитель – **Закревская Т. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Колбасные изделия – это изделия, приготовленные из мясного фарша, жира, субпродуктов с добавлением соли, специй, подвергнутые термической обработке до полной готовности к употреблению.

Колбасные изделия относятся к основному виду мясной продукции. Большое значение и распространение колбасных изделий объясняется их высокой пищевой ценностью, калорийностью, возможностью потребления без дополнительной кулинарной обработки, способностью к более или менее длительному хранению и транспортировке. При производстве колбасных изделий из сырья удаляют части, имеющие низкую пищевую ценность (кость, соединительную ткань), и добавляют вещества, ценные в пищевом отношении (кровепродукты, молочные продукты и др.) и обладающие приятными, ароматическими и вкусовыми свойствами (специи).

Шпикачки – вареные мясные изделия в форме удлиненного овала или цилиндра, приготовленные из колбасного фарша, имеющего неоднородную структуру с вкраплениями жира.

Совершенствование производства шпикачек проведем путем добавления ламинарии, в качестве замены наиболее дорогостоящей части мясного сырья – красного мяса с окорочков.

Ламинария – бурая водоросль, многолетнее лентообразное растение длиной до 12 м. По содержанию белков и углеводов она значительно уступает наземным растениям.

Морские водоросли аккумулируют многие витамины. Провитамина А в ламинарии столько же, сколько в сливах, яблоках, вишнях, апельсинах. Морская капуста и сухие дрожжи равны по содержанию витамина В1. Количество витамина С равно содержанию этого витамина в крыжовнике, землянике, зеленом луке, щавеле. В 10 г ламинарии и в 100 г моркови одинаковое количество витамина Е.

По содержанию химических элементов бурые водоросли превосходят наземные растения. Содержание бора в ламинарии в 90 раз превышает содержание бора в овсе, фосфора вдвое больше, чем в сушеной моркови и картофеле. Содержание йода в 1 кг ламинарии такое же, как в 100 000 л морской воды. Минеральные вещества в бурых водорослях – это, в основном, водорастворимые соли калия и натрия.

При внесении ламинарии в состав рецептуры шпикачек в большей степени мы добиваемся улучшения органолептических характеристик продукта. Данный продукт будет в большей мере обогащен питательными веществами, незаменимыми микроэлементами, в частности, органическим йодом. Введение ламинарии в рецептуру шпикачек на уровне 0,5 кг на 100 кг основного сырья позволит обеспечить в 100 г полуфабриката содержание не менее 100% суточной потребности взрослого человека в йоде.

В результате добавления ингредиента получаем продукт обогащенный питательными веществами, в котором по сравнению с первоначальным произошла частичная замена дорогостоящего сырья.

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 664.681.15:621.45.054.84

ПРОИЗВОДСТВО ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ

Марченко А. В, Семашко А. А. – студенты
Научный руководитель – **Потеха В. Л.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Песочное печенье относится к группе мучных кондитерских изделий [1].

Мучные кондитерские изделия − сдобные кондитерские изделия с высоким содержанием сахара, жира и яиц и низким содержанием влаги. Отличаются высокой пищевой ценностью. Их ассортимент очень разнообразен (печенье, крекеры, галеты, вафли, пряничные изделия и др.). Они отличаются рецептурой, формой, технологическими условиями приготовления, отделкой, вкусом.

Основным недостатком существующих технологий производства печенья является длительность технологического процесса и, соответственно, высокие энергетические затраты на производство продукта.

Целью настоящей работы являлась разработка технологии производства песочного печенья с использованием микроволновых колебаний сверхвысоких частот (МКСВЧ).

Объектами исследования служили мука пшеничная высшего сорта производства ОАО «Агрокомбинат Скидельский», а также печенье, выпеченное с использованием технологии традиционной выпечки и выпечки с использованием МКСВЧ.

Композитную смесь на основе пшеничной муки готовили путем внесения в нее порошка цикория.

Печенье, получившее название «Минутка», исследовалось по органолептическим (вкус, запах, форма, цвет, вид в изломе) и физико-химическим показателям (массовая доля влаги, массовая доля общего сахара, массовая доля жира, намокаемость, массовая доля золы).

Кроме того, определяли температуру выпекаемого печенья при помощи тепловизора SATS-280.

Результаты проведенных исследований показали, что с увеличением количества вносимого порошка цикория увеличивается кислотность готовых изделий приготовленных как в печи, так и с использованием МКСВЧ, при этом данные показатели не превышают допустимую норму. Добавление порошка цикория практически не влияет на влажность и намокаемость готовых изделий. Выпечка с использованием МКСВЧ

снижает как кислотность готовых изделий, так и их влажность. Снижение данных показателей качества не несет отрицательного влияния на изделие, т. к. печенье относят к изделиям с пониженной влажностью. Пониженная влажность способствует более длительному хранению готовых изделий. Цвет готовых изделий меняется от темно-коричневого до коричневого. Оптимальными являются органолептические показатели у песочного печенья с добавлением 3% порошка цикория.

ИК-термографическое исследование позволило проследить изменение температуры печенья, выпекаемого традиционным способом и с помощью МКСВЧ (рисунок).

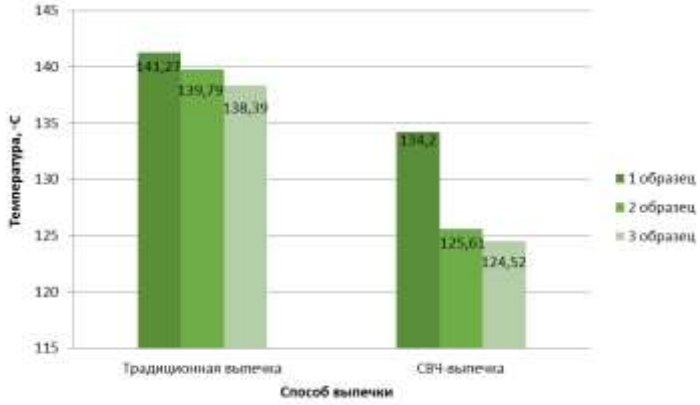


Рисунок – Исследование температуры контрольного и опытного образцов печенья

Проанализировав представленные на рисунке данные, можно сделать вывод, что при выпечке с использованием МКСВЧ температура изделий ниже, чем при традиционном способе выпечки, что позволяет сохранить в продукте больше витаминов и полезных веществ.

Технико-экономические расчеты показали, что за счет снижения энергозатрат на выпечку печенья можно достичь снижения себестоимости готовой продукции не менее, чем на 14,29%.

Применение МКСВЧ при производстве песочного печенья позволяет выпускать качественные продукты и является экономически выгодным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васюкова, А. Т. Современные технологии хлебопечения: учебное пособие / А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова. – 3-е издание. – М.: Издательско-торговаякорпарация «Дашков и К», 2011. – 224 с.

УДК 664.641.8 664.641.15(476)

ПОДБОР ДОЗИРОВОК РИСОВОЙ И КУКУРУЗНОЙ МУКИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Матеущик И. С. – студент
Научный руководитель – **Покрашинская А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из направлений развития хлебопекарного производства является расширение ассортимента и повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий. В современном хлебобулочном производстве активно идет поиск источников и разработка способов использования мучных смесей различного вида сырья, способного повысить пищевую и биологическую ценность хлеба, улучшить качество, стабилизировать технологический процесс, добиться экономии ресурсов при сохранении традиционных потребительских свойств.

В связи с этим большое внимание уделяется разработке новых видов хлебобулочных изделий с использованием мучных смесей, богатых витаминами, макро- и микроэлементами, а также пищевыми волокнами. В данной работе для создания композитной смеси были выбраны кукурузная и рисовая мука. Кукуруза легко усваивается нашим организмом, а также выводит из него токсины. Также она богата важнейшими биологическими компонентами, необходимыми для полноценного питания человека, и обладает некоторыми лечебными свойствами: нормализует кровообращение, укрепляет сердце и сосуды, замедляет старение, выводит жировые накопления. Рисовая мука по биологической ценности белка является лидером среди злаковых видов муки и отличным натуральным абсорбентом. Она содержат множество полезных витаминов, таких как магний, аскорбиновая кислота, железо, кальций, а также витамины группы В, провитамин А, витамин Е.

Для определения оптимальных дозировок рисовой и кукурузной муки использовали планирование эксперимента в пакете StatGraphicsPlus. В качестве входного фактора X_1 принималась дозировка рисовой муки в диапазоне 0-20%, в качестве входного фактора X_2 – дозировка кукурузной муки в диапазоне 0-20%. За параметр оптимизации Y была выбрана пористость готовых хлебобулочных изделий.

При статистической обработке экспериментальных данных получено следующее уравнение регрессии, в стандартизированных переменных адекватно описывающее зависимость исследуемого показателя качества от выбранных факторов:

$P=70,9+46,5 \cdot X_1+40,3 \cdot X_2-102,2 \cdot X_1^2+24,0 \cdot X_1 \cdot X_2-136,9 \cdot X_2^2$

где P – пористость, %;

X_1 – дозировка рисовой муки, %;

X_2 – дозировка кукурузной муки, %.

Графически модель может быть представлена в виде карты линий уровня (рисунок).

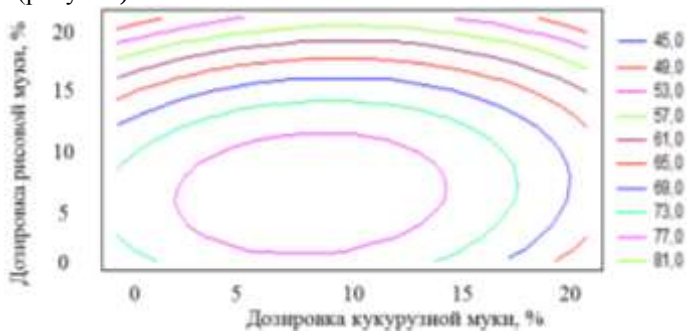


Рисунок – Линии уровня для пористости хлеба с различными дозировками рисовой и кукурузной муки

Используя данный график, можно определить диапазон дозировок рисовой и кукурузной муки, при которых пористость наиболее высокая. Оптимально значение пористости (77%) достигается при дозировке рисовой муки от 2,5 до 14,0%, кукурузной – 2,0-12,0%. Максимальное значение пористости наблюдается при внесении 7,0% рисовой муки и 8,5% кукурузной муки.

Таким образом, в ходе проведения эксперимента была получена композитная смесь из муки рисовой и кукурузной, которая обеспечивает получение хлеба высокого качества с повышенной пищевой ценностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства / Л. Я. Ауэрман. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 415 с.

2. Белецкая, Н. М. Пищевая ценность хлеба и пути ее повышения / Н. М. Белецкая. – М.: МКИ, 2006.

3. Пучкова, Л. Л. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. 3-е издание перераб. и дополн / Л. Л. Пучкова. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1978. – 226 с.

УДК 664.681

МОНИТОРИНГ РЕЦЕПТУР ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В МАГАЗИНАХ Г. ГРОДНО

Матусевич Е. О. – студент
Научный руководитель – **Кудырко Т. Г., Томашева Е. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время продукты питания должны не только удовлетворять физиологические потребности организма человека в питательных веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные функции. Хлеб является продуктом ежедневного потребления различных возрастных и социальных групп населения. В связи с этим, повышая пищевую ценность хлеба и увеличивая его ассортимент, можно воздействовать на состояние здоровья и трудоспособность населения. Обогащение хлеба белками, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами и другими компонентами является одним из способов обеспечения здорового питания населения и на сегодняшний день является перспективным направлением развития хлебобулочной промышленности.

Целью данной работы явилось изучение рецептур черного хлеба, находящегося на полках продовольственных магазинов и супермаркетов г. Гродно, с последующей оценкой пищевых добавок, используемых при выпечке хлеба, и их альтернативной замене на добавки растительного происхождения. Данное направление исследования является важным, поскольку все большее число людей задумывается о здоровом питании и минимизации количества продуктов, оказывающих вредное воздействие на организм.

Были изучены 11 рецептур хлеба из ржаной муки «Купец», «Шдодры», «Маладзільны», «Крестьянский особый», «Овсяное поле», «Зорка гандлю», «Спадар», «Гародня», «Наш край», «Беларускі падарунак», «Славянский». Некоторые рецептуры включают вредные пищевые добавки, такие как ароматизатор «мед», эмульгатор димодан НР, а также добавки искусственного происхождения: регулятор кислотности Е330, антиокислитель Е300 и др.

Огромное разнообразие хлебобулочных изделий достигается использованием большого количества добавок как растительного, так и искусственного происхождения. До XX в. при производстве продуктов старались использовать лишь натуральные добавки. Постепенно такая наука, как пищевая химия стала развиваться, и искусственные добавки заменили большую часть натуральных. Производство улучшителей ка-

чества и вкуса было поставлено на поток. Создание продуктов питания нового поколения в настоящее время немыслимо без применения пищевых добавок.

Хлеб – еда традиционная и недорогая, из-за чего причисляется к «простой» пище, что в сознании большинства равно натуральной, а, значит, здоровой пище. На самом деле современный магазинный хлеб отнюдь не является ни простой, ни натуральной пищей. Задача такого хлеба – быть проданным. Для этой цели в него добавляют консерванты (в основном, сорбиновую кислоту, особенно стойкую к дрожжам), различные пищевые красители и ароматизаторы (часто ненатуральные).

Простым хлеб можно было бы назвать, если бы для его приготовления использовалась качественная (необработанная химикатами) мука, очищенная вода и натуральная закваска (ничего общего не имеющая с промышленными дрожжами). Однако современная рецептура в корне отличается от представленной, и сегодня в состав хлеба входят: рафинированная мука, пищевые добавки (консерванты, пищевые красители и ароматизаторы), растительные масла, яйца и молоко, соль, дрожжи.

Количество пищевых добавок растет с каждым днем. Новые эффективные и безопасные вещества вытесняют старые. Например, в последнее время популярными становятся комплексные добавки, которые состоят из смеси добавок. Каждый год списки разрешенных добавок пополняются новыми. Такие вещества после буквы Е имеют код больше 1000 [1].

За маркировкой Е скрывается не только вредная и опасная химия, а и безобидные и даже полезные вещества. Не стоит бояться всех пищевых добавок. Многие вещества, выступающие в качестве добавок, – это экстракты натуральных продуктов и растений. Например, в яблоке есть много веществ, которые обозначают буквой Е. Например, аскорбиновая кислота – Е300, пектин – Е440, рибофлавин – Е101, уксусная кислота – Е260 [1].

Изучив рецептуры черного хлеба, мы пришли к заключению, что будущее за добавками растительного происхождения, поэтому направление дальнейших наших исследований состоит в поиске альтернативы вредным добавкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сарафанова, А. А. Пищевые добавки. Энциклопедия. – М.: Профессия, 2012. – 776 с.

УДК 664.681

КОНОПЛЯНАЯ МУКА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК В РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ

Матюшенко Е. С. − студент
Научный руководитель − **Томашева Е. В., Кудырко Т. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Питание большинства взрослого населения не соответствует принципам здорового питания из-за потребления пищевых продуктов, содержащих большое количество жира животного происхождения и простых углеводов, а также из-за недостатка в рационе овощей, фруктов, рыбы и морепродуктов. Это приводит к росту избыточной массы тела и ожирению, увеличивая риск развития сахарного диабета, заболеваний сердечнососудистой системы и других заболеваний. Функциональный пищевой продукт – это такой продукт, который снижает риск развития заболеваний, связанных с питанием за счет наличия в их составе физиологически функциональных ингредиентов, а также предотвращают или восполняют дефицит питательных веществ в организме [4].

Конопля – одно из самых древних культурных растений на земле. Первое упоминание о ней встречается в китайских научных трактатах, датированных периодом 2800 лет до н.э. На Руси конопля известна с 5 в. н. э. В настоящее время в России и ряде зарубежных стран перемалывают цельные семена и производят конопляную муку, конопляное масло.

Целью данной научной статьи является изучение достоинств и недостатков конопляной муки в сравнении с другими нетрадиционными видами муки, а также целесообразность применения конопляной муки при производстве кондитерских изделий функционального назначения.

По составу семена конопли, из которых производится конопляная мука, содержат около 30% жиров, 26% белков и 34% углеводов. Мука из семян конопли является богатым источником нерастворимой и водорастворимой клетчатки, в ее составе присутствуют в оптимальном соотношении (1:3) полиненасыщенные жирные кислоты (Омега-3 и Омега-6) [1]. По сравнению с полбяной и мукой из семян кунжута в ней содержится 20 аминокислот, 9 из которых, незаменимые (гистидин, фенилаланин, метионин, изолейцин, лейцин, лизин, треонин, триптофан, валин), достаточно разнообразный витаминный состав (предшественники витамина А, витамины Е, С, D, К, витамины группы В (B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_8, B_7, B_9 и B_{12})) и необходимые организму человека макро- и микроэлементы (магний, калий, фосфор, кальций, железо, марганец,

цинк, сера, хлор) [1, 2]. По аминокислотному составу конопляная мука схожа с куриным яйцом и соевым протеином. Конопляная мука не содержит в своем составе белок глютен, поэтому она может быть использована в рационе питания больных целиакией.

Конопляную муку употребляют в небольших количествах. Рекомендованная норма – 2-3 столовых ложки в сутки. Она противопоказана при желчекаменной болезни, т. к. обладает желчегонным действием. Покупая конопляную муку, нужно обязательно обращать внимание на то, из какой части растения она получена, и нет ли в ее составе каких-то примесей. Изделия с добавлением конопляной муки не стоит подвергать обжарке на растительном масле, т. к. это приводит к разрушению полезных аминокислот, к накоплению канцерогенов и развитию онкологии [3].

Конопляная мука обычно выступает в роли витаминной добавки в супах, смузи, коктейлях, чае, в блинном тесте, хлебе или выпечке. Ее можно использоваться в качестве загустителя для подливки или соуса. В настоящее время в РБ муку из семян конопли используют только при приготовлении домашнего хлеба, блинов [1]. Конопляная мука в качестве добавки будет оказывать противовоспалительное, антистрессовое действие, укреплять иммунитет, улучшать липидный обмен и состояние кожи, способствовать очищению организма, благотворно влиять на состояние нервной, сердечнососудистой, пищеварительной, эндокринной и репродуктивной систем.

Анализ литературы показывает, что конопляная мука обладает высокой биологической и пищевой ценностью, которая определяется аминокислотным и жирно-кислотным составом, комплексом макронутриентов и микронутриентов, это дает возможность предположить целесообразность ее применения в качестве добавки для обогащения кондитерских изделий с целью изготовления функционального продукта питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конопляная мука: полезные свойства, применение, противопоказания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gabris.ru/gabris/health/cannabis/milled/. – Дата доступа: 5.01.2018.

2. Полезные свойства конопляной муки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://stydopedia.ru/4x5f58.html. – Дата доступа: 23.01.2018.

3. Конопляная мука- польза и вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rasteniya-lecarstvennie.ru/19469-konoplyanaya-muka-polza-i-vred-kak-prinimat.html. – Дата доступа: 15.01.2018.

4. Продукты функционального назначения в питании населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://moluch.ru/archive/111/27940/. – Дата доступа: 23.12.2017.

УДК 637.521.47-035.66 (476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ

Митин С. Г., Комар В. Г. – студенты
Научный руководитель – **Копоть О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время отмечается устойчивая тенденция повышения интереса к потреблению пищевых продуктов и функциональных препаратов из экологически безопасного растительного сырья. Получило признание и находит широкое применение в пищевой и медицинской промышленности природное растительное сырье местного происхождения – мука из семян льна. Продукты, изготовленные с использованием местного сырья, оказывают наибольший терапевтический эффект людям, проживающим на соответствующей территории. Такие продукты повышают устойчивость организма к экстремальным ситуациям, нормализуют умственную и физическую работоспособность, используются в лечебно-профилактических целях. Поэтому в настоящее время разработка технологий пищевых продуктов, обладающих функциональными свойствами является актуальной проблемой, имеющей большое научное и практическое значение.

Целью работы являлась разработка и исследование рубленых полуфабрикатов, содержащих растительное сырье функционального назначения. За основу были взяты выработанные из свинины и говядины котлеты как источник белков, липидов, экстрактивных веществ, а также мука из семян льна, включающая физиологически активные ингредиенты – пищевые волокна, витамины, минеральные элементы.

В результате установили, что возможность применения муки из льняного семени при производстве рубленых полуфабрикатов изучается в Российской Федерации. Однако мы решили проанализировать влияние различного количества введенной добавки на качество котлет и разработать технологию ее введения.

Основой рецептуры является свинина, что обусловлено ее химическим составом, сбалансированностью по основным компонентам и по аминокислотному составу. В опытных образцах пшеничный хлеб и часть свинины заменены льняной мукой, гидратированной 1:6. Льняная мука может быть использована вместо хлеба по сведениям многих авторов, т. к. обладает хорошей эмульгирующей способностью в фаршевых системах.

Чтобы убедиться в белковой полноценности разрабатываемой нами рецептуры с добавкой растительного сырья, провели расчет содержания белка. Его количество в образцах соответствовало нормируемому в ТНПА – не менее 9 г и составило 9,44 и 9,54 г в контроле и опыте соответственно. Кроме того, введение льняной муки в котлеты привело к незначительному увеличению количества влаги и золы. Содержание жиров уменьшилось на 9,5% и в 2 раза снизилось содержание углеводов. А вот количество пищевых волокон возросло в 10 раз.

Провели органолептическую оценку качества полуфабрикатов контрольной и опытной рецептуры на соответствие требованиям по основным качественным показателям (внешний вид, запах, вкус, консистенция). На основании полученных результатов органолептической оценки дают заключение о возможности допуска котлет к реализации. Опытный образец с содержанием 15% гидролизованной льняной муки по органолептическим показателям не отличается от контрольного образца, лишь по цвету котлеты оказались темнее контрольного образца, что не снижает привлекательности его внешнего, вида и это не является дефектом.

Таким образом, применение льняной муки при производстве рубленых полуфабрикатов не снижает их пищевой ценности и не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В. Совершенствование технологии рубленых полуфабрикатов с использованием пищевых волокон / О. В. Копоть, О.В. Коноваленко // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 77-79.

2. Копоть, О. В. Использование растительного сырья при производстве колбасных хлебов из индюшатины / О.В. Копоть, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 55-57.

3. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания. – М.: Дели принт, 2008. – 280 с.

УДК 637.1:66.022.33/36(476)

ПРИМЕНЕНИЕ СТАБИЛИЗАТОРОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мостыка Н. С. – студент
Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Основная проблема на рынке – рост стоимости основных молочных продуктов выше инфляционных ожиданий на 15-22%. Это связано с ростом уровня населения земли и повышением потребления пищевых продуктов. Компании производители готовой продукции постоянно рассматривают возможность замещения основного сырья, т. к. это напрямую связано с высокой конкуренцией на рынке готовых продуктов [1].

Для улучшения консистенции пищевых продуктов и повышения их стойкости при хранении часто используют стабилизирующие добавки растительного и животного происхождения.

В химическом отношении стабилизаторы являются полисахаридами или белками (желатин). По происхождению различают натуральные гидроколлоиды животного (желатин) и растительного происхождения (пектин, альгинаты, агар и агароиды, карагинан, камеди, нативные крахмалы и т. д.) и полученные искусственно, в т. ч. из природных объектов (гидроксиметилцеллюлоза, натрий, карбокси-метилцеллюлоза, микрокристаллическая целлюлоза, модифицированные крахмалы) [2].

В качестве стабилизаторов для молочных продуктов используют разнообразные продукты животного, растительного и микробного происхождения: белки, растительные экссудаты, камеди семян растений, экстракты водорослей, пектины, производные целлюлозы, микробные камеди, эфиры.

Использование пищевых стабилизаторов в молочной промышленности приводит к повышению стабильности продукта в условиях перепада температур, увеличению его срока годности, предотвращению отделения влаги и экономии сырья при производстве.

При использовании стабилизационных систем важно учитывать свойства каждого ее компонента, а также эффект синергии при их взаимодействии между собой и остальными ингредиентами, входящими в рецептуру, для наиболее эффективной работы системы и получения ожидаемого результата [1].

На работу стабилизирующего ингредиента и, в конечном счете, на структуру готового продукта оказывают влияние интенсивность и время

перемешивания смеси, температура и продолжительность взаимодействия компонентов, значение pH, присутствие электролитов, минеральных веществ и гидратируемых веществ (например, сахара).

Необходимо учитывать возможность стабилизирующего компонента образовывать комплексы с другими имеющимися в системе со- единениями, а также процессы распада, вызываемые ферментами или микроорганизмами [3].

Внесение определенных доз стабилизирующих добавок, обладающих необходимыми функциональными свойствами, способствует предотвращению снижения значений сдвиговых СМХ и влагоудерживающей способности готового продукта при повышении кислотности молочно-белкового сгустка даже выше критического значения [4].

Существующие способы производства кисломолочных продуктов в нашей стране и за границей предусматривают использование гелеобразующих свойств таких полисахаридов, как пектин, метилцеллюлоза, крахмал, а также разных комплексных стабилизаторов растительного происхождения.

Из имеющихся стабилизаторов растительного происхождения за границей для продуктов, типа йогуртов с фруктовыми наполнителями, применяют комплексные стабилизирующие системы из карагинана, пектина, камеди рожкового дерева, желатина.

С помощью стабилизирующих систем можно достичь эластичности структуры и необходимой вязкости. Для такого продукта, как йогурт, который вырабатывается из отечественного сырья, это в особенности актуально, поскольку колебания в качестве исходного молока при отсутствии стабилизаторов могут привести к появлению таких недостатков, как недостаточная вязкость и отделение сыворотки.

Таким образом, под стабилизацией понимают достижение определенных эффектов физического, химического и биологического характера и их поддержку на протяжении заданного времени. Поэтому гидроколлоиды в молочных продуктах могут играть роль загустителей, желирующих агентов, пенообразователей, стабилизаторов пены, белка. Их применяют для связывания воды, жира и в качестве эмульгаторов [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Пищевые ингредиенты для молочной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ochakovo-food.ru/wp-content/uploads/2017/03/OKPI_Milk.pdf.

2. Стабилизаторы для молочных продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.istela.com/index.php /ru/produktsiya-dlya-pishchevoj-promyshlennosti/stabilizatory-dlya-molochnykh-produktov.

3. Писарева, Е. В. Особенности функционального пищевого ингредиента для молочных продуктов / Е. В. Писарева // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 1 (23). – С. 465-470.

4. Зобкова, З. С. Пищевые добавки — улучшители консистенции молочных продуктов / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова // Молочная промышленность. – 1998. – № 7-8.

5. Кисиль, Н. Н. Аминокислоты – эффективные пищевые добавки / Н. Н. Кисиль, Э. М. Тер-Саркисян // Пищевая промышленность. – 2008. – № 2. – С. 47.

УДК 637.521.473 (476)

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОТЛЕТ С ДОБАВЛЕНИЕМ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ, СВЕЖЕЙ ОЧИЩЕННОЙ

Мясищева Е. С. – студентка
Научный руководитель – **Закревская Т. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Рынок мяса и мясной продукции является одним из самых крупных сегментов рынка продовольственных товаров в Беларуси как по емкости (объем продаж и покупок, число видов продаваемых товаров), так и по числу участников. В целом белорусский рынок мяса и мясной продукции можно охарактеризовать как емкий, динамично растущий и ненасыщенный.

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.

Полуфабрикаты занимают значительное место на производстве мясоперерабатывающих комбинатов. С каждым годом производство полуфабрикатов отмечает значительное расширение ассортимента.

Рублеными изделиями из мяса называют дополнительный компонент блюда. Они идут как дополнение к гарнирам. Они украшают, улучшают его вкус, вид и аромат, повышают калорийность, т. к. мясо содержит много полноценных белков, жира, минеральные вещества, из них наиболее ценные соли фосфора, кальция, натрия, магния и железа. Рубленые полуфабрикаты являются дополнением ко многим блюдам.

Капуста белокочанная – продукт богатый полезными для человеческого организма веществами и элементами. В ней содержатся соли калия, сахара, фосфор, кальций, сера, жиры, клетчатка, лактоза, протеаза, липаза и другие энзимы, а также витамины А, В1, В6, С, К, Р, противоязвенный витамин U, другие витамины и фитонциды.

Белокочанная капуста является настоящим кладезем витамина С, причем в позднеспелых сортах капусты витамина С больше в три раза, чем в ранних сортах. Важным преимуществом является и то, что капуста способна долгое время этот витамин в себе сохранять, он остается в срезанных кочанах в той же концентрации даже до 8 месяцев. В этом

овоще витамина С больше, чем в цитрусовых, его содержание в капусте также в 10 раз выше, чем в моркови.

Белокочанная капуста – это источник практически всех необходимых человеческому организму витаминов, а также минеральных веществ.

Клетчатка, содержащаяся в капусте, способствует улучшению моторной деятельности кишечника, потому она показана при запорах и геморрое. Клетчатка также способствует избавлению организма от холестерина и шлаков, что является профилактикой атеросклероза. Она благотворно сказывается на формировании полезной микрофлоры кишечника, которая участвует в процессе переваривания пищи.

Целью исследований была разработка технологии изготовления полуфабрикатов – котлет из свинины и говядины с добавлением белокочанной капусты, свежей очищенной.

Задачами данного изобретения является получение мясорастительных котлет геродиетического назначения, имеющих низкую калорийность, высокие органолептические показатели, сбалансированность по химическому составу, обогащение витаминами и антиоксидантами, низкую себестоимость.

Способ производства мясорастительных котлет для геродиетического питания предусматривает измельчение мясного сырья, введение в него подготовленных растительных компонентов и компонентов, предусмотренных рецептурой, перемешивание, формование, панировку, заморозку и упаковку.

В результате проделанной работы была получена мясорастительная котлета. Энергетическая ценность составила не более 210 кКал в 100 г продукта.

По органолептическим показателям полученный продукт соответствует предъявляемым требованиям и имеет приятный запах, светлый оттенок на разрезе.

Таким образом, разработанная рецептура мясорастительных котлет может быть рекомендована к применению на мясоперерабатывающих предприятиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. – Киев, 2006.
2. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000.
3. Патентный поиск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/254/2544614.html.

УДК 663.95

ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК, ПОЛУЧЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПУТЕМ

Найда К. В., Новикова Д. Н. – студенты
Научный руководитель – **Третьякова О. М.**
УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Пищевые добавки – вещества, добавляемые в технологических целях в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств.

Цель исследования – выявление пищевых добавок применяемых биотехнологическим путем.

Подкислители применяют в основном как вкусовые добавки для придания продуктам «острого» вкуса. Самый популярный подкислитель – лимонная кислота, которую получают при участии Aspergillus niger, сбраживая мелассу и содержащие глюкозу гидролизаты. Ее широко используют в производстве безалкогольных напитков и кондитерских изделий. При консервировании помидоров широко используют яблочную кислоту, ее образует A. flavus. К числу других кислот, широко применяемых в пищевой промышленности, относятся уксусная, молочная, итаконовая (продуцент – A. terreus), глюконовая, используемая в форме глюконолактона (продуцент – A. niger), и фумаровая (микроскопический гриб рода Rhizopus).

Вещества, усиливающие оттенки вкуса, содержатся в природных пищевых продуктах. Главным усилителем вкуса считается натриевая соль глутаминовой кислоты (глутамат натрия): ее можно получать при помощи Micrococcus glutamicus [1].

Расщепляя с помощью фермента нуклеазы микроскопического гриба Penicillium citrinum нуклеиновые кислоты, в промышленном масштабе получают 5′-нуклеотиды (содержащие главным образом инозин и гуанин), которые находят применение как усилители вкуса.

Красители, которые применяются в производстве, получают за счет природных источников и продуктов химического синтеза, но два из них традиционно добывают методами биотехнологии. В качестве красителей и усилителей цвета используются некоторые витамины, такие как B2(рибофлавин), β-каротин, окрашивающие пищевые продукты в оранжево-желтые цвета. β-каротин применяют при изготовлении колбас с целью замены нитрита натрия, кондитерских изделий, сливочного масла, макаронных изделий.

Некоторые аминокислоты при температуре 100-120 °С и сильнощелочной реакции взаимодействуют с сахарами с образованием красителей.

Ксантан используется как загуститель и был первым микробным полисахаридом, который начали производить в промышленном масштабе (1967 г.). Синтезируется микроорганизмами Xanthomonas campestris при выращивании на глюкозе, сахарозе, крахмале, кукурузной декстрозе, барде, творожной сыворотке. Это вещество обладает высокой вязкостью в широком диапазоне pH, не зависящей от температуры и присутствия солей. Ксантаны безопасны для человека, вследствие чего с 1969 г. используются в пищевой промышленности для производства консервированных и замороженных пищевых продуктов, приправ, соусов, продуктов быстрого приготовления, заправок, кремов и фруктовых напитков. В сочетании с растительным полисахаридом из семян лжеакации водные растворы ксантана образуют стабильные гели, что используется в производстве кормов, например, консервированных кормов для домашних животных.

Широко используется в кондитерской промышленности и при производстве мороженого в качестве стабилизатора полисахарид декстран (α-D-глюкан) из Leuconostoc mesenteroides, выращиваемого на сахарозе.

Альгинаты из растительных источников широко используются в пищевой промышленности в качестве загустителей или гелеобразующих агентов. Их применяют для стабилизации йогурта, для предотвращения образования кристаллов льда при получении мороженого, при осветлении сока и т. д. Источником альгинатов служат морские водоросли (например, Laminaria spp.), однако по своей природе этот источник непостоянен. В промышленном масштабе получают альгинаты, выращивая бактерии Azotobacter в условиях избытка углерода. Причем тип получаемого альгината можно изменять, варьируя различные параметры культивирования (содержание фосфора, кальция) [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сарафанова, Л. А. Пищевые добавки. Энциклопедия / Л. А. Сарафанова. – 2-е изд. – Спб.: ГИОРД, 2004. – 808 с.
2. Булдаков, А. С. Пищевые добавки. Справочник / А. С. Булдаков. – Москва: ДеЛиПринт, 2001. – 435 с.

УДК 637.524.5

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС

Нечай Е. В. – студентка
Научный руководитель – **Закревская Т. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Среди колбасных изделий высоко ценятся сырокопченые мясные продукты. Во-первых, этот сорт продукта имеет особую консистенцию. Во-вторых, колбаса имеет пикантный насыщенный вкус. Сырокопченые колбасы всегда относились к разряду продуктов высокой ценовой категории. И даже при современном широком ассортименте таких колбас продукт все же остается весьма недешевым кушаньем.

Сырокопченая колбаса кроме отличных вкусовых качеств имеет длительный срок хранения, а поэтому может храниться долгое время в полевых условиях, без холодильника. Минимальная термическая обработка позволяет сберечь в ее составе полезные компоненты, которые в избытке содержаться в сыром мясе высокого качества.

В последние годы успехи научных исследований в области биотехнологии привели к разработке новых технологий, позволяющих ускорить производство сырокопченых колбас, улучшить их органолептические свойства и значительно повысить гарантию производства высококачественных продуктов. Одним из способов интенсификации технологического процесса сырокопченых колбас является использование стартовых культур.

Стартовыми культурами называются препараты, содержащие живые или находящиеся в покое формы микроорганизмов, развивающие в ферментируемом субстрате желательную метаболическую деятельность.

В процессе проведения исследовательской работы была изготовлена сырокопченая колбаса с применением стартовых культур Альми 2.

При исследованиях для контрольной партии стартовые культуры Альми 2 массой 20 г на 100 кг сырья активировали в соответствии с инструкцией по использованию стартовых культур Альми 2. Для опытной партии стартовые культуры активировали следующим образом: стартовые культуры массой 15 г на 100 кг сырья разводили водой 1:2 соответственно, после чего обрабатывали НЧ ЭМП с частотой 45 Гц в течение 60 мин.

Для контрольной партии жилованную говядину и свинину в кусках, полосы шпика замораживали в тазиках или на противнях слоем не более

10 см в морозильной камере до температуры 3±2 °С в толще куска в течение 8-12 ч.

Для опытной партии мясное сырье предварительно укладывали в тачки толщиной не более 30 см и обрабатывали НЧ ЭМП с частотой 100 Гц в течение 30 мин и направляли на подмораживание до температуры минус 3±2 °С в толще куска в течение 8-12 ч.

Предварительная активация стартовых культур ЭМП НЧ способствует интенсивному росту микрофлоры сырокопченой колбасы по опытной партии, при этом основная часть микрофлоры – это вносимые стартовые культуры. Интенсивное развитие стартовой микрофлоры приводит к интенсивному образованию молочной кислоты и понижению величины pH фарша, а также интенсивное развитие стартовых культур ингибирует развитие патогенной микрофлоры. Это очень важно при ускоренном сроке созревания колбас.

Применение ЭМП НЧ для предварительной обработки мясного сырья и стартовых культур на стадии подготовки основного и вспомогательного сырья позволяет сократить продолжительность технологического процесса производства сырокопченых колбас от 7 до 10 сут в зависимости от диаметра колбасы.

Опытный образец отличался более выраженным вкусо-ароматическим букетом.

В ходе дегустации была выявлена более плотная консистенция опытного образца. Данные дегустации подтверждаются исследованиями структурно-механических характеристик готового продукта. Для этого были проведены исследования напряжения среза готового продукта. Для опытных колбас напряжение среза составило 559,59 кПа, для контрольного – 478,56 кПа. Результаты исследований свидетельствуют о более плотной консистенции сырокопченой колбасы опытной партии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – 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 637.524.2 : 66.022.389

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ КОЛЛАГЕНОВОГО ГЕЛЯ

Поболовец О. А. – студент
Научный руководитель – **Закревская Т. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Колбасные изделия – это продукты, изготовленные из мясного фарша с солью и специями в оболочке или без нее и подвергнутые технической обработке или ферментации до готовности к употреблению. Они занимают большой удельный вес в питании населения и относятся к числу наиболее распространенных видов мясопродуктов. Предприятия мясной промышленности выпускают широкий ассортимент колбас, обладающих высокой пищевой ценностью и удовлетворяющих различные запросы потребителей. Вкусовые достоинства колбасных изделий обуславливают повышенный спрос населения и покрывают потребность в животных белках.

Технология производства колбасных изделий постоянно совершенствуется на основе новейших достижений науки и техники.

Целью исследований была разработка рецептуры и проведение оценки качества вареной колбасы с добавлением коллагенового геля.

Использование коллагенового геля в рецептуре вареных колбас направлено на разработку продукта с плотной консистенцией при использовании различных видов сырья.

На первом этапе была произведена подготовка коллагенового геля. При использовании голов и ног птицы их подготовка заключается в промывании, измельчении на волчке (2-3 мм). Сырье смешивается с водой (1:1), прогревается до 85 °С в течение 25 мин, далее охлаждается до 40 °С с введением Протепсина (0,1% к массе сырья) и выполняется прогреванием смеси до 100 °С в течение 15 мин. После получения коллагенового геля были изучены его органолептические показатели. Далее была подобрана классическая рецептура производства вареной кобасы. Затем было подобрано сырье, соответствующее по качеству требованиям нормативных документов, изготовлена опытная партия колбас. На заключительном этапе были проведены исследования готовых продуктов по органолептическим и физико-химическим показателям.

В результате проделанной работы была получена вареная колбаса с добавлением коллагенового геля.

По органолептическим показателям полученный продукт соответствовал предъявляемым требованиям и имел свойственный приятный

запах, выраженный аромат копчения и пряностей, приятный и в меру соленый вкус, упругую и плотную консистенцию, фарш монолитный без пустот.

Чем больше концентрация коллагенового геля, тем меньше пустот, а как следствие более плотная и упругая консистенция.

Колбаса с добавлением коллагенового геля в количестве 20% позволяет улучшить консистенцию вареной колбасы и ее вкусовые качества. Использование коллагенового геля из ног и голов птицы является перспективным направлением, т. к. эти части являются малоценными в пищевом отношении и не используются в классической технологии производства мясных продуктов.

Таким образом, разработанная рецептура вареной колбасы с добавлением коллагенового геля может быть рекомендована к применению на мясоперерабатывающих предприятиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 52196-2011. Изделия колбасные вареные. Технические условия.
2. Поздняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов / В. М. Поздняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2002.
3. Журавская, Н. К.Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов / Н. К. Журавская. – М.: Колос, 1999. – 176 с.
4. Серегин, И. Г. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе / И. Г. Серегин. – Спб.: Издательство «РАПП», 2008. – 408 с.

УДК 621.384.52:664.724

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРАНЕНИЯ МАННОЙ КРУПЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНИРОВАНИЯ

Проснякевич Ю. В – студентка
Научный руководитель – **Потеха В. Л.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Установлено влияние озона на качественные показатели манной крупы, в т. ч. на изменение зольности, кислотности, микробиологической обсемененности. Предложено озонировать манную крупу для снижения общей обсемененности и улучшения условий хранения. Зольность является основным показателем качества манной крупы. Она свидетельствует как о тщательности отделения покровных тканей зерна, так и о степени очистки от посторонних примесей [1].

Объектом исследования являлась манная крупа ГОСТ 7022-97, вырабатываемая из мягких сортов пшеницы на ЧПУП «Скидельагропро-

дукт». Исследования проводились с манной крупой обработанной и необработанной озоном.

Отбор проб осуществляется по ГОСТ 26312.1. Для исследования было взято четыре партии манной крупы по 100 г. Одна навеска была контрольной пробой, а остальные три навески озонировали 10, 20 и 30 мин.

Зольностью называют выраженное в процентах количество минеральных веществ, остающихся после полного сгорания органических веществ навески.

Сущность метода заключается в сжигании навески размолотой крупы с последующим количественным определением несгораемого остатка.

Зольность (X) в процентах каждой навески крупы в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_З \times 100 \times 100}{m_Н \times (100 - W)}$$

где $m_З$ – масса золы, г;

$m_Н$ – масса навески, г;

W – влажность навески, %.

На представленном рисунке можно проследить зависимость зольности манной крупы от времени обработки озоном.

Как следует из представленных данных, зависимость зольности манной крупы от времени обработки имеет четко выраженный минимум при времени обработки 20 мин.

Содержание массовой доли золы изменялось в пределах от 0,66 до 0,59%.

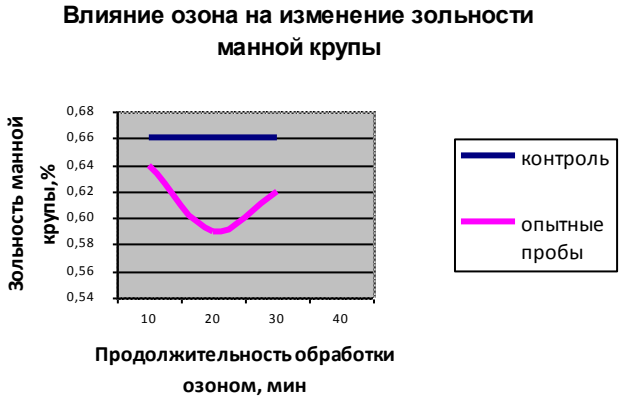


График – Влияние продолжительности обработки озоно-воздушной смесью на изменение зольности манной крупы

Применение озона при хранении манной крупы является экологически безопасным способом, улучшающим основные показатели качества продукта, в т. ч. и зольность. Наиболее оптимальным временем для снижения зольности манной крупы будет ее обработка озоно-воздушной смесью в течение 20 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров, Г. А. Технология муки. Технология крупы: Учебники и учеб. пособие для студентов высш. учеб. Заведений / Г. А. Егоров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2005. – 296 с.

УДК 664.681

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ВЫПЕЧКЕ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ

Семашко А. А., Агель А. В. – студенты
Научный руководитель – **Кудырко Т. Г., Томашева Е. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Пищевая химия – это современное и перспективное направление химии, которое позволяет разрабатывать и внедрять в производство огромное число продуктов питания, обладающих новым вкусом и непривычным внешним видом. Однако опасность, которая скрывается за

использованием добавок искусственного происхождения, пока не является проблемой глобального масштаба.

В данной работе были изучены добавки как растительного, так и искусственного происхождения, которые нашли применение при выпечке хлеба из пшеничной и ржаной муки. Для этого были проанализированы рецептуры большого количества хлебобулочных изделий, предлагаемых покупателям магазинов и супермаркетов г. Гродно. Целью работы является поиск альтернативных безопасных для здоровья пищевых добавок.

В хлебопекарной промышленности используется ряд популярных полезных добавок: Е100 – куркумины, Е101 – рибофлавин (витамин В2), Е160d – ликопин; Е270 – молочная кислота; Е300 – аскорбиновая кислота; Е322 – лецитин; Е440 – пектины; Е916 – йодат кальция, применяется для обогащения йодом продуктов питания. Вторая группа – это нейтральные пищевые добавки, относительно безвредные: Е170 – карбонат кальция; Е202 – сорбит калия, является природным консервантом; Е500 – пищевая сода, вещество можно считать относительно безвредным, поскольку в больших количествах оно способно негативно влиять на кишечник и желудок; Е913 – ланолин, его используют как глазирующий агент, особенно он востребован в кондитерской промышленности. Третья группа – это вредные добавки, их намного больше, чем полезных. В их число входят не только синтетические вещества, но еще и ряд натуральных. Вред пищевых добавок может быть велик, особенно если их употреблять с продуктами регулярно и в больших количествах. Наиболее вредные и даже запрещенные в некоторых странах следующие добавки: улучшители хлеба и муки – Е924a, Е924d; консерванты – Е217, Е216, Е240; красители – Е121, Е173, Е128, Е123, Е240 [1].

Основные направления исследования пищевой химии направлены на изучение полезных пищевых добавок и возможности замены ими добавок синтетического происхождения. Интерес представляет порошок цикория. Применение продуктов переработки цикория в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий позволит расширить ассортимент изделий профилактического назначения и антидиабетического действия. Порошок цикория вносят в количестве 1-2,5%. Установлена тенденция к укреплению структурно-механических свойств клейковины. Возможно, полисахариды цикория, взаимодействуя с белками муки, образуют белково-полисахаридные комплексы, которые влияют на реологические свойства клейковины. Исследования показали положительное влияние продуктов переработки цикория на свойства пшеничной муки и биологических разрыхлителей. С другой стороны, улучшаются как органолептические, так и физико-химические

показатели качества хлеба по сравнению с хлебом без добавки порошка цикория. Порошок цикория – это пример добавки растительного происхождения, которая является альтернативой разрыхлителям, применяемым в хлебобулочной промышленности. Такими же альтернативными добавками могут быть красители природного происхождения хлорофилл, бетанин, куркумин, шафран и др., которые можно использовать в кондитерской промышленности. Имеются сведения о замене консервантов на вещества природного происхождения. Например, лецитин является безопасным консервантом, помимо этого он сделает хлеб пушистым и легким. Порошок аскорбиновой кислоты – другой известный натуральный консервант, который может быть использован в рецептуре хлебобулочных изделий. Он снижает рост микроорганизмов и способствует росту дрожжей. Чеснок, гвоздика не только сделают хлеб ароматным, но и будут хорошими природными консервантами.

Разработка новых рецептур хлебобулочных изделий с добавками растительного происхождения является перспективным направлением исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев, А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – М: Колос, Колос-Пресс. – 2002. – 256 с.

УДК 637.146.34

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА БИОНАПИТКА КИСЛОМОЛОЧНОГО «АКТИВИЛ»

Семенчук А. В. – студентка
Научный руководитель – **Третьякова Е. М.**
УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Заслуженной популярностью пользуются у миллионов людей кисломолочные напитки. Кисломолочные продукты получают сквашиванием молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий, иногда с участием дрожжей и уксуснокислых бактерий. В процессе сквашивания протекают сложные микробиологические и физико-химические процессы, в результате которых формируются вкус, запах, консистенция и внешний вид готового продукта. В результате процессов, протекающих при сквашивании молока, кисломолочные продукты приобретают диетические и лечебные свойства [1].

В работе было проанализировано изменение характеристик кисломолочного продукта в течение срока годности и по его окончанию. В

качестве объекта исследования был взят бионапиток кисломолочный «Активил» сладкий производства ОАО «Березовский сыродельный комбинат».

Были проведены исследования по определению степени бактериальной обсемененности и количества молочной кислоты в кисломолочном продукте.

Исследование данного кисломолочного продукта проводилось в течение месяца. Были получены следующие результаты.

В течение срока годности продукта (20 дней) кислотность увеличилась с 90 до 124 T^0, т. е. на 37,8%. В течение 18 сут показатель находится в пределах допустимой нормы по ГОСТу, а к концу срока годности происходит незначительное превышение нормы на 3,3%. По истечению срока годности (4 дня) кислотность увеличилась до 140 T^0, что превышает норму на 16,7%.

Оптимальная кислотность кисломолочного продукта составляет 75-120 °Т. При хранении продукта тестируемая кислотность повышается по мере развития в нем микроорганизмов, сбраживающих молочный сахар с образованием молочной кислоты. Повышение кислотности вызывает нежелательные изменения свойств молока.

Также изучалась степень бактериальной обсемененности кисломолочного продукта.

В течение срока годности (20 дней) бактериальная обсемененность «Активила» сладкого находилась в пределах допустимой нормы по ГОСТу (менее 0,5 млн./мл). После окончания срока годности на 24 сут бактериальная обсемененность увеличилась с 0,5 до 0,6 млн./мл, что свидетельствует об ухудшение качества продукта.

Кисломолочные напитки обладают приятным, слегка освежающим вкусом, возбуждают аппетит и улучшают общее состояние организма. Лечебные свойства кисломолочных напитков основаны на бактерицидном действии молочнокислых микроорганизмов и дрожжей по отношению к возбудителям некоторых желудочно-кишечных заболеваний. В кисломолочном продукте даже при соблюдении санитарно-гигиенических условий во время хранения происходит изменение количества содержащихся в нем микроорганизмов, а также увеличение кислотности. Характер этих изменений зависит от температуры и продолжительности хранения. После окончания срока годности происходит изменение качества продукта с хорошего на удовлетворительное.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микробиологические основы молочного производства / Я. И. Костина [и др.] под общ. ред. канд. техн. Наук Я. И. Костина. – М.:Агропромиздат, 1987. – 401 с.

2. Республиканские санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к качеству и безапасности продовольственного сырья и пищевых продук-

тов» Санитарные правила и нормы 11 63 РБ 98 (Утверждено: Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь 2005.). – Минск, 2005. – 168 с.

УДК 637.521.475-035.66

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПЕЛЬМЕНЕЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ КЛЮКВЫ

Скрундь А. Б. – студентка
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. Производство полуфабрикатов в тесте может быть выделено как одно из самых рентабельных из-за популярности их в нашей стране и из-за высокого, менее подверженного сезонным колебаниям спроса. Многие мясоперерабатывающие предприятия расширяют производство, ориентируясь на покупательский спрос. Люди оценивают полуфабрикаты как удобный, универсальный продукт питания. Более 60% потребителей отмечают тот факт, что полуфабрикаты присутствуют в рационе питания каждый день.

Полуфабрикат в тесте – фаршированный полуфабрикат, изготовленный из теста и начинки в виде фарша или кусковых мясных и немясных ингредиентов.

Наиболее важным отличием пельменей от других подобных видов кулинарных изделий является тонкая тестовая оболочка и непременно сырая начинка пельменей перед их приготовлением.

О том, что клюква имеет полезные свойства, знали уже давно. Раньше ее применяли при цинге и кашле. Использовали сок ягоды и для смазывания мокнущих ран.

Сегодня ученые утверждают, что клюква значительно усиливает действие на организм многих лекарственных препаратов, в т. ч. и антибиотиков.

Сок, полученный из ягод, помогает не только утолить жажду, но и снизить температуру, нормализовать работу желудочно-кишечного тракта при запорах и колитах, вести борьбу против атеросклероза, высокого артериального давления и избыточного веса.

В своем составе клюква содержит большое количество органических кислот, микро- и макроэлементов, витаминов, эфирных масел.

Так, благодаря высокому содержанию витамина С клюква активно используется для укрепления иммунитета при простудных заболеваниях. Имеющийся в ягодах витамин В оказывает положительное воздействие на волосы, ногти и нервную систему.

Клюква обладает мочегонным действием, но благодаря большому содержанию калия в своем составе, она не выводит данный химический элемент из организма, сохраняя тем самым прочность сосудов.

Применение этой ягоды дает хорошие результаты при лечении малокровия, варикозного расширения вен, ангины, мочеполовых инфекций, пиелонефрите. Клюквенный морс снимает головную боль, нормализует пищеварение, увеличивает работоспособность, обеспечивает концентрацию внимания, налаживает гормональный фон, пополняет организм антиоксидантами. Рекомендовано употребление ягод даже женщинам во время беременности.

Приготовление мясного фарша для пельменей осуществляется на куттере.

Мясной фарш содержит мясо птицы механической обвалки, полужирную свинину и клюкву, репчатый лук, тмин, мускатный орех, соль. Клюква в фарш добавляется на стадиии куттерования после добавления мясной части 6 кг на 100 кг сырья.

Тестовая оболочка содержит муку пшеничную, воду питьевую, меланж, соль.

Получившийся новый функциональный продукт соответствует всем предъявленным физико-химическим и органолептическим показателям. Приятный и утонченный вкус придает пельменям присутствие клюквы. Пищевая ценность пельменей с добавлением клюквы на 100 г полуфабриката содержит белков 14,8%, жиров 8%, углеводов 29,8%. Калорийность составляет 217 ккал.

Добавление клюквы обеспечит не только получение пищевого функционального продукта, но и будет способствовать обновлению ассортимента выпускаемой продукции на рынок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродук-тов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – 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 637.524.7: [637.514.9+635.657]

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЛИВЕРНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ РУБЦА И ЭКСТРУГИРОВАННОЙ НУТОВОЙ МУКИ

Соловей Е. А. – студентка
Научный руководитель – **Закревская Т. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Ливерная колбаса изготавливается из различных субпродуктов. Раньше ее называли печеночной, но сегодня это совершенно разные продукты. Отличаются они составом, ливерную колбасу в промышленном производстве чаще всего готовят из субпродуктов второго сорта, к которым относится вымя, сердце, желудок и др.

Химический состав ливерной колбасы содержит витамины А, В1, В2, В5, В6, В9, В12, D, E, H и PP, а также необходимые человеческому организму минеральные вещества: калий, кальций, магний, цинк, селен, медь и марганец, железо, хлор и серу, йод, хром, фтор, молибден, бор и ванадий, олово и титан, кремний, кобальт, никель и алюминий, фосфор и натрий.

Калорийность ливерной колбасы составляет 326 ккал на 100 г продукта.

Следует помнить, что ливер состоит из полноценного белка, который является важным «строительным материалом» и особенно полезен для молодого растущего организма.

Задачей настоящего изобретения является расширение ассортимента ливерных колбас.

Целью обогащения является:

– удешевить готовый продукт за счет снижения расхода мясного сырья;

– повысить биологическую и пищевую ценность продукта без усложнения технологии производства.

Отличительной особенностью производства колбасы ливерной с использованием экструдированной нутовой муки является введение ее в виде предварительно полученной эмульсии с рубцом. Рубец является наиболее существенным источником коллагена, в котором больше половины белков составляют соединительнотканные, имеющие специфическое вкусовое свойство и биологические действия. Коллагеновое сырье содержит в значительных количествах ценный белок. Коллаген при высокой степени измельчения хорошо гидролизуется, набухает в слабых растворах электролитов, обладает жиропоглощающей способно-

стью, после термообработки образует глютин и желатозы с высокой влагосвязывающей и студнеобразующей способностями.

Нутовая мука – источник кальция, цинка, калия, магния, фосфора и железа, в ней содержится большое количество клетчатки, сложных углеводов и аминокислот. Но этим полезные свойства нутовой муки не исчерпываются. Турецкий горошек насыщает наш организм пиродиксином (витамином В6), без которого не может функционировать иммунная система.

Пищевая ценность колбасы на 100 г продукта составила: содержание белков – 14,4 г; содержание жиров – 25,9 г; содержание углеводов – 2,2.

Таким образом, разработанная рецептура ливерной колбасы с добавлением рубца и нутовой муки может быть рекомендована к применению на мясоперерабатывающих предприятиях республики .

Такой готовый продукт могут приобрести разные слои населения, т. к. он является дешевым и питательным, а это и есть главная задача производителя.

ЛИТЕРАТУРА

1 Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – 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 637.146:579.64:547.458.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА, ОБОГАЩЕННОГО КОНЦЕНТРАТОМ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ

Сырель А. Н., Дятел Ю. В. – студенты
Научные руководители – **Михалюк А. Н., Фомкина И. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время для пропаганды здорового образа жизни и расширения ассортимента разрабатываются новые виды кисломолочных напитков на основе обогашения их про- и пребиотиками, различными биологически активными веществами и т. д. Пробиотики могут улучшить здоровье, если они принимаются в нужных количествах, восстанавливая нормальные функции организма и защищая его от инфекций. Кроме того, в дальнейшем это позволит улучшить микробную экологию человека и отказаться от лекарственных препаратов, полученных хими-

ческим путем. Особый интерес, наряду с про- и пребиотическими продуктами, представляют продукты повышенной биологической ценности и, в частности, продукты, обогащенные концентратом сывороточных белков. Основное назначение концентрата сывороточных белков – повышение биологической ценности продуктов. Источником сывороточных белков служит молочная сыворотка в составе ее сухого вещества около 75% лактозы и до 15% белков, представленных в основном альбуминовыми и глобулиновыми фракциями [1, 2].

Учитывая это, целью исследований явилась разработка технологии кисломолочного напитка, обогащенного концентратом сывороточных белков.

Исследования по разработке технологии производства кисломолочного напитка, обогащенного концентратом сывороточных белков, проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы кисломолочного напитка, обогащенного сывороточным белковым концентратом (КСБ-УФ, с массовой долей белка 80%), с концентрацией в готовом продукте 10 г, 20 г и 30 г соответственно. Предметом – технология производства кисломолочного напитка, обогащенного КСБ-УФ; в напитке с использованием термофильной микрофлоры – влияние лактулозы на рост и развитие пробиотической микрофлоры, а также качественные показатели готового продукта.

В ходе выполнения работы использовались органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований.

Определение массовой доли жира в кисломолочном напитке проводили кислотным методом по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Активную кислотность определяли по ГОСТ 26781-85 «Молоко. Методы измерения pH» с помощью pH-метра HI 8314 HANNA. Содержание белка – расчетным методом. Для определения микробиологических показателей в готовом продукте использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 1-8-го разведений на дифференциально-диагностические и специальные питательные среды. Посев микроорганизмов на плотную питательную среду Сабуро осуществляли глубинным способом: на дно стерильной чашки Петри вносили 1 мл нужного разведения и заливали расплавленной и охлажденной до температуры 40-45 ºС средой Сабуро. Определение БГКП производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анали-

за». Определение молочнокислых бактерий производили в соответствии с методикой определения молочнокислых микроорганизмов (посев на жидкие среды). Определение содержания бифидобактерий производили в соответствии с МУК 4.2.999-00 «Определение количества бифидобактерий в кисломолочных продуктах». Пробирки и чашки Петри с посевами помещали в термостат и инкубировали при температуре 30±1, 37±1, 40±1 ºС в течение 24-72 ч. После инкубации подсчитывали колонии. Для оценки морфологического статуса молочнокислых и бифидобактерий готовили постоянные препараты по стандартным методикам. Исследование микроскопических препаратов бактерий проводили с использованием прибора «БИОСКАН» (Республика Беларусь) на базе микроскопа ЛОМО МИКМЕД – 2 и цветной цифровой видеокамеры HIP – 7830 с прикладной компьютерной программой БИОСКАН 1,5 и программным приложением MS OFFICE.

В научно-исследовательской работе для производства продуктов использовались следующие бактериальные закваски: закваска сухая концентрированная лактококков и термофильного стрептококка ТВ-МТ, закваска сухая концентрированная термофильного стрептококка и болгарской палочки ТЛбБв, а также закваска сухая концентрированная моновидовая бифидобактерий Б-1 производства РУП «Институт мясомолочной промышленности». Для определения оптимального количества вносимого концентрата сывороточных белков использовали КСБ-УФ (с массовой долей белка 80%) в количестве 10 г, 20 г и 30 г соответственно производства ОАО «Щучинский МСЗ». С целью изучения влияния пребиотика лактулозы на развитие бифидобактерий использовали препарат «Лактусан» (с содержанием лактулозы 66,0%) в количестве 0,5% в готовом продукте. Основываясь на результатах ранее проведенных исследований при выполнении дипломных работ, подбирали концентрацию пребиотического препарата «Лактусан» (0,5%) для получения экспериментальных образцов кисломолочного продукта. Всего было выработано 3 группы продуктов.

Для выбора оптимального количества вносимого КСБ-УФ использовали экспертный метод оценки органолептических показателей. Экспертам было предложено оценить по органолептическим показателям (вкус и запах, консистенция, внешний вид, цвет) по 4 образца кисломолочного продукта первой, второй и третьей группы. По результатам экспертной оценки были составлены дегустационные листы, в которых эксперты выставили баллы по каждому из оцениваемых показателей, и на основании этих оценок были отобраны образцы из каждой группы, набравшие максимальное количество баллов.

Результаты органолептической оценки образцов кисломолочного напитка показали, что наивысшие баллы по органолептике получили контрольный (нулевой) и 1-й опытный образец с добавлением 10 г КСБ-УФ. Опытные образцы № 2 и № 3 набрали наименьшие баллы, особенно по консистенции.

Оценка физико-химических и микробиологических показателей свидетельствует о том, что полученные образцы кисломолочного напитка соответствуют СТБ 2206-2011 «Продукты кисломолочные. Общие технические условия». Результаты экспертной оценки органолептических показателей образцов кисломолочного напитка трех групп показали, что продукты с использованием закваски сухой концентрированной термофильного стрептококка и болгарской палочки ТЛбБв, в т. ч. с бифидобактериями, показали наилучшие результаты, а оптимальное количество вносимого КСБ-УФ с массовой долей белка 80% составляет 10 г. Дополнительное обогащение продуктов лактулозой обеспечивает более интенсивное развитие пробиотической микрофлоры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания [Текст] / С. Б. Юдина. – М.: Дели принт, 2008. – 280 с.
2. Arai, S. Global view on functional foods: Asian perspectives / Arai, S. // British J. Nutrition. – 2002. – v. 88. – Suppl. 2. – P. 139-143.

УДК 664.856:637.344(476)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ

Третьякевич Т. В. – студентка
Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

На сегодняшний день молочная промышленность превратилась в высокоразвитую отрасль народного хозяйства и является одной из ведущих в пищевой промышленности. Население нашей страны традиционно использует в своем рационе большое количество молочных продуктов, и расширение спектра вкусовых пристрастий дает рынку огромный потенциал для развития. В настоящее время молочный десерт является достаточно популярным продуктом. В отличие от других продуктов данная категория товаров не подтверждена сезону колебаний спроса, что является положительным экономическим фактором. Следова-

тельно, разработка новых видов десертов является весьма перспективным направлением в молочной промышленности. Обезжиренное молоко, сыворотка и пахта, которые в большом количестве отходят при производстве традиционных молочных продуктов и при правильно организованной работе предприятия, могут являться сырьем для производства молочных десертов.

Учитывая высокую биологическую ценность молочной сыворотки, а также значительные объемы получения, достичь высокой рентабельности производства без ее рационального использования затруднительно.

Следует заметить, что молочная сыворотка и получаемые из нее продукты питания обладают исключительной доброкачественностью, безвредны, имеют низкую энергетическую ценность, высокую усвояемость, полный набор питательных веществ, достойные органолептические свойства, имеют низкую, в сравнении с другими пищевыми продуктами, стоимость, что немаловажно, поэтому сыворотка – дополнительный сырьевой ресурс для получения значительной прибыли.

Основным процессом при производстве желе на основе молочной сыворотки является гелеобразование, поскольку потребительский вид данный продукт приобретет при консистенции, соответствующей для желированных продуктов. Формирование новой фазы при гелеобразовании в молочной сыворотке связано с протеканием конкурирующих процессов, происходящих на различных этапах технологического цикла. Ускоренные режимы теплового воздействия и охлаждения позволяют получить менее структурированные системы с более выраженными тиксотропными свойствами. Комбинируя соотношение гелеобразователей при их совместном использовании, можно получить гели с требуемыми структурно-механическими показателями.

При разработке желе на основе молочной сыворотки применяли в качестве структурообразователя желатин в количестве 1,3-2,0% в зависимости от количества фруктово-ягодного наполнителя. Разновидность фруктово-ягодного наполнителя также влияет на консистенцию готового продукта, поскольку для производства желе можно использовать джемы, которые в своем составе имеют гелеобразователь – пектин, который дополнительно стабилизирует структуру. При использовании в качестве наполнителя свежих соков количество структурообразователя необходимо увеличить.

Для получения желе на основе молочной сыворотки высокого качества рекомендуется использовать творожную сыворотку, сахар, желатин, лимонную кислоту и соответствующий наполнитель.

Температура пастеризации составляет 85-87 °С, поскольку смесь для производства желе многокомпонентная, то для уничтожения патогенной микрофлоры используется выдержка 15-20 с. При этом доводить смесь до температуры кипения не допускается, т. к. желатин потеряет свои гелеобразующие свойства. При охлаждении готового продукта перед розливом необходимо применять температуру не ниже 65 °С, которая не позволит смеси загустевать раньше времени.

Пример рецептуры для производства желе на основе молочной сыворотки с использованием абрикосового джема в качестве наполнителя приведен в таблице.

Таблица – Рецептура абрикосового желе

Наименование компонента	Масса на 1000 г	Масса на 200 г
Сыворотка творожная осветленная	828	165,6
Абрикосовый джем	150	30
Желатин	18	3,6
Сахар-песок	4	0,8

При использовании данной разработанной нами рецептуры для производства желе на основе молочной сыворотки готовый продукт будет иметь чистый, в меру сладкий, абрикосовый вкус и запах. Консистенция будет прочная, желированная, без отслаивания жидкости, с равномерно распределенным наполнителем, а цвет светло-желтый равномерный по всей массе, характерный для данного наполнителя.

Создание новых молочных продуктов, особенно на основе вторичного сырья, является перспективным направлением в молочной индустрии. Производитель стремится расширить свой ассортимент, создать такой продукт, который будет экономически выгодным, вкусным и полезным, иметь привлекательный внешний вид. Использование молочной творожной сыворотки для производства желе с различными фруктово-ягодными наполнителями позволит переработать вторичное молочное сырье, а также будет способствовать повышению спроса на данный продукт среди населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов, С. Г. Исследование и разработка технологий сывороточных гелеобразованных продуктов с использованием растительного сырья. – Кемерово, 2006. – С. 340-342.
2. Панасенко, Н. А. Гелеобразованные продукты из сыворотки и черной смородины // Молочная промышленность. – № 2. – 2007. – 36 с.
3. Храмцов, А. Г.Технология продуктов на основе молочной сыворотки. – 2004. – 173 с.
4. Ярощук, О. А. Фруктовые десерты со структурообразователем на основе молочной сыворотки // Переработка молока. – № 15. – 2007. – С. 14-15.

УДК 637.521.47-035.66 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЫКВЕННЫХ СЕМЕЧЕК В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Трифонихина Ю. В., Адамович Е. С. – студенты
Научный руководитель – **Копоть О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Сегодня тенденции таковы, что на мировом рынке ежегодно увеличивается спрос на мясо птицы, свинины и говядины. Республика Беларусь как государство, обладающее необходимым потенциалом, стремится отвечать современным требованиям рынка мясной продукции. Мясоперерабатывающая отрасль обладает высокой конкурентоспособностью в Республике Беларусь. Рынок мяса и мясопродуктов является одним из крупнейших сегментов в структуре продовольственного рынка. Определяющим фактором развития данной отрасли является наличие сырьевой зоны, объем и развитие которой и определяют возможности перерабатывающего предприятия.

Недостатком питания современного человека является отсутствие витаминов и питательных веществ в ежедневном рационе. Одним из способов решения данной проблемы является дополнительное обогащение продуктов недостающими веществами. Ценными свойствами мяса и мясных продуктов являются доступность, разнообразие его кулинарной обработки, высокая усвояемость.

Совершенно очевидно, что в идеале проводить обогащение пищевых продуктов следует набором витаминов, причем в количествах, комплиментарных реально существующим дефицитам. Однако на практике это не всегда достижимо, в связи с чем вопрос о степени обогащения того или иного продукта остается одним из самых острых, вызывает споры и дискуссии. Мы решили подойти к этому вопросу со стороны улучшения качества мясных полуфабрикатов путем добавления в них тыквенных семечек. В качестве полуфабрикатов могут использоваться котлеты из различных видов фарша.

Семечки тыквы – это ценный и полезный продукт, который помогает для лечения многих заболеваний. Что касается вкусовых качеств семян, то после обжарки они напоминают ядра арахиса. Их часто используют для выпечки, добавляют в салаты, в мясные блюда и едят в чистом виде. Состав тыквенных семечек представлен различными витаминами, аминокислотами, минералами и жирами. Есть в семенах ненасыщенные жирные кислоты, все витамины группы В, витамин А, аскорбиновая кислота, витамин Е, витамин К.

Тыквенные семечки содержат в себе много цинка, железа, магния, фосфора и марганца. Установлено, что достаточно всего лишь 25 г очищенных ядер, чтобы на 20% удовлетворить суточную потребность организма в цинке. Но особую ценность белым тыквенным семечкам придают жирные кислоты, среди которых наиболее полезными являются кофейная и фенольная, синаповая и феруловая, никотиновая, кумаровая и ванилиновая кислоты. Именно благодаря полезным кислотам содержание жиров в этом продукте достигает 45,8 г на 100 г семян.

Регулярное употребление семян в пищу повышает качество ночного отдыха, т. к. в них содержится очень полезная для человека аминокислота L-триптофан. Она, попав в организм, трансформируется в ниацин и серотонин, которые напрямую влияют на сон человека. В семенах тыквы содержится огромное количество аргинина. После попадания в организм эта аминокислота преобразуется в окись азота, которая отвечает за расширение артерий и сосудов, улучшая ток крови по ним. Благодаря входящим в состав семечек тыквы фитостеролам человек, регулярно включающий их в рацион, препятствует развитию у себя атеросклероза. В семенах содержится большое количество витаминов А и Е, которые отвечают за упругость и гладкость кожи, препятствуя формированию морщин. Польза для костей от приема тыквенных семечек обуславливается тем, что в их состав входит цинк.

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 тыквенных семечек.

В ходе исследований было установлено, что опытный образец с дроблеными семечками по органолептическим показателям не отличается от контрольного образца, лишь содержит включения белого цвета, что не снижает привлекательности его внешнего вида и 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. Количество жира в опытном образце несущественно снизилось, т. к. была заменена часть животного сырья на растительное, в частности, шпик боковой, который содержит 1,37 г жира в 10 г. Однако жиры в тыквенных семечках более полноценны и содержат ненасыщенные жирные кислоты. В образцах содержание соли и влаги не превышает установленных нормативов.

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 проведенных исследований пришли к выводу, что при добавлении тыквенных семечек в мясные полуфабрикаты можно добиться улучшения ценности продукта, увеличения количества витаминов, обогащения продуктов жирными кислотами. Что касается вкусовых качеств семян, то после обжарки они напоминают ядра арахиса и могут улучшить вкусовые качества.

ЛИТЕРАТУРА

1.Тутельян, В. А. Биологически активные добавки в питании человека (оценка качества и безопасности, эффективность, характеристика, применение в профилактической и клинической медицине) / В. А. Тутельян, Б. П. Суханов, А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский. – Томск: Изд-во НТЛ, 1999. – 296 с.: ил.

2. Discussion Paper on the setting of maximum and minimum amounts for vitamins and minerals in foodstuffs //June 2006. Directorate E – Safety of the food chain (http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/supplements/discus_paper_amount_vitamins.pdf).

3. Serra-Majem L., Ortega R., Aranceta J. et al. // Public Health Nutr. – 2001. – Vol. 4, N 6A. – P. 1331–1334.

УДК 664.34

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЛАДКОСЛИВОЧНОГО НЕСОЛЕНОГО МАСЛА «МЕДКОВСКОЕ»

Филиппова Т. С. – студентка
Научный руководитель – **Третьякова Е. М.**
УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Сливочное масло – единственный в своем роде жировой продукт, предназначенный для употребления в натуральном виде. Оно обладает специфическим свойственным ему вкусом, запахом и пластичной консистенцией при температуре 10-12 °С. Сливочное масло, благодаря своему химическому составу, структуре, калорийности, легкоплавкости и питательным свойствам, является одним из наиболее важных элементов диетического и детского питания. Пищевая ценность обусловлена химическим составом продукта: 52-82,5% жира, 16-35% влаги и 1-13% сухого обезжиренного молочного остатка. Энергетическая ценность 100 г масла – 500-775 ккал. Сливочное масло содержит минеральные вещества (калий, натрий, кальций, магний, железо), витамины А, Е, группы В, С, D, каротин, холестерин, лецитин.

Целью работы было оценить качество масла сладкосливочного несоленого «Медковское» высшего сорта 70%-й жирности ТМ «Медков продукт» по различным показателям.

Были проведены исследования по определению количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечной палочки, дрожжей и плесневых грибов, количества протеолитических бактерий, степени бактериальной обсемененности, кислотности [1].

Результаты исследований по определению количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов составляло $5,3*10^2$ КОЕ/г. Количество дрожжей и плесневых грибов менее $1*10^1$ КОЕ/г. Протеолитических бактерий и бактерий группы кишечной палочки не было обнаружено.

Согласно проведенным исследованиям масло сладкосливочное несоленое «Медковское» соответствует микробиологическим показателям по ГОСТу [2].

В результате проведенных анализов было установлено, что кислотность масла в течение изученного срока (28 дней) изменялась с 0,7 до 1,6 ◦К, что соответствует норме по ГОСТу. Однако происходило постоянное повышение кислотности приблизительно на 6,7-44,4% за каждые 7 сут хранения. Чем ниже кислотность, тем более свежий продукт. При хранении продукта титруемая кислотность повышается по мере развития в нем микроорганизмов, сбраживающих молочный сахар с образованием молочной кислоты.

Бактериальная обсемененность в течение всего изученного времени находилась в пределах нормы и соответствовала хорошему качеству продукта.

Во время хранения масла изменяется соотношение между свободными аминокислотами, особенно в масле с повышенным содержанием плазмы. Соотношение между аминокислотами изменяется в результате протеолитического воздействия молочнокислой микрофлоры и неодинаковым усвоением отдельных кислот микроорганизмами в процессе их жизнедеятельности.

Изменение состава и количества вкусовых и ароматических веществ в жировой фазе сливочного масла является следствием как микробиологических, так и химических процессов. Интенсивность этих процессов зависит от температуры масла при хранении, наличия в масле солей тяжелых металлов, действия света, кислорода воздуха и других факторов.

Сливочное масло – практически незаменимый в рационе продукт питания универсального назначения, обладает повышенной калорийно-

стью, пищевой и биологической ценностью, высокими органолептическими показателями и хорошо сочетается практически со всеми продуктами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общие методы анализа. Молоко и молочные продукты: ГОСТ 3622-68. – Введ. 30.06.1969. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2007. – 27 с.

2. Республиканские санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: утв. Постановлением Главного госуд. Санитарного врача Респ. Беларусь 26.06.2013. – Минск, 2014. – 168 с.

УДК 664.681.6 : 633.854.4

ЛЬНЯНОЕ СЕМЯ – ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ФЛАКСОВ

Шавко Т. В. – магистрантка
Научный руководитель – **Будай С. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет
г. Гродно, Республика Беларусь

Натуральная и сбалансированная пища – основа здоровой нации. Современные рекомендации специалистов о формировании полноценных рационов питания населения Беларуси предполагают создание новых видов пищевых продуктов повышенной биологической и физиологической ценности. Эту задачу можно успешно решить путем обогащения традиционных для нашей страны продуктов питания компонентами функционального назначения растительного происхождения: витаминами, минеральными веществами, полиненасыщенными жирными кислотами, биологически активными веществами, пигментами и пищевыми волокнами. В этой связи применение в современном производстве перспективных технологий, обеспечивающих изготовление продуктов питания из местного растительного сырья, которые включают в свой состав жизненно важные вещества, необходимые человеку, открывает широкие возможности для расширения ассортимента, для изготовления востребованной потребителями продукции, увеличение ее экспорта и повышение прибыли.

Перспективным видом сырья для пищевой промышленности являются семена льна. В их составе много полиненасыщенных жирных кислот омега-3, -6 и -9, витаминов А, группы В, Д, Е, белков, макро и микроэлементов.

Белки семян льна имеют очень высокую биологическую и пищевую ценность, потому что обладают сбалансированным аминокислотным составом. По содержанию незаменимых аминокислот, в т. ч. валина, метионина, лейцина, цистеина, триптофана, треонина и фенилаланина, их можно считать идеальными по составу. У семян льна белки представлены тремя группами фракций: водорастворимой – от 46 до 65%, солерастворимой – от 16 до 28% и щелочерастворимой – от 13 до 17% [1].

Семена льна являются самым дешевым и доступным источником полиненасыщенных жирных кислот омега-3 и омега-6. Они обладают высокой биологической активностью и необходимы для функционирования многих систем организма человека. Например, жирные кислоты омега-3 и омега-6 повышают иммунитет и укрепляют кровеносные сосуды [1].

Сегодня большую популярность приобрело использование в качестве функциональной обогатительной добавки льняной муки в хлебопекарном, кондитерском и макаронном производстве. Ее пищевая ценность (на 100 г) следующая: 18,6 г углеводов, 33,8 г белка, 10,2 г жира, 1,2 г лизина, 0,9 г метионина. Льняная мука улучшает работу желудка и кишечника, снижает уровень холестерина в организме и предупреждает накопление избыточного веса. Ее рекомендуется добавлять в дрожжевое и пресное тесто при выпечке пирожков, оладий и блинов.

За рубежом семена льна успешно применяют для изготовления льняных хлебцов и флаксов. Такого рода продукты питания в нашей стране пока отсутствуют. В этой связи на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья были проведены комплексные исследования по расширению возможностей использования семян льна в современном пищевом производстве в качестве основного сырья.

Флаксы – натуральная, вкусная и полезная пища. Их можно рассматривать в качестве альтернативы картофельным чипсам и сухарикам. Регулярное употребление в пищу флаксов улучшает настроение, разжижает кровь, снижает артериальное давление, стабилизирует гормональный фон, активизирует работу головного мозга и нормализует содержание холестерина. Их рекомендуется употреблять в пищу людям, испытывающим тяжелые умственные нагрузки, страдающим сахарным диабетом и непереносимостью глютена. Однако не стоит питаться флаксами беременным и кормящим женщинам, а также людям, которые имеют хронические заболевания: панкреатит, колит и холецистит, потому что они обладают сильным желчегонным действием [2].

Технология изготовления флаксов включает следующие стадии:

1. Предварительная подготовка семян льна к переработке: очистка от примесей, калибровка, сортировка и бактерицидная обработка;
2. Замачивание семян льна в питьевой воде;
3. Формование льняных заготовок;
4. Высушивание флаксов;
5. Отбраковка и упаковка флаксов.

Сухие льняные флаксы – вкусные и полезные продукты, которые имеют срок хранения 10-12 мес в зависимости от состава. Их рекомендуется хранить при температуре не более 25 °С и относительной влажности воздуха менее 75% [2]. В состав флаксов можно вводить компоненты растительного происхождения, которые повышают вкусовые и пищевые качества готовой продукции. Например, сушеные клюкву, яблоки, землянику, облепиху и чернослив. Таким образом, перспективным продуктом переработки семян льна являются флаксы. Они отличаются низкой себестоимостью изготовления, имеют длительный срок хранения и обладают ценными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубцов, В.А. Льняное семя, его состав и свойства / В.А Зубцов, Л.Л. Осипова, Т.И. Лебедева // Российский химический журнал. – 2002. – Том XLVI, № 2. – С. 63-69.
2. Пономарева, Е.И. Определение рациональных параметров приготовления флаксов / Е.И. Пономорева, С.И. Лукина, А.В. Одинцова, А.О. Кобзева // Наука и технология. – 2017. – № 5. – С. 39-41.

УДК 664.664:683.958

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОВОЛНОВЫХ КОЛЕБАНИЙ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ

Шведко А. А., Бурак А. А., Дубовская К. В. – студентки
Научный руководитель – **Потеха А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Конкуренция среди производителей хлебобулочных и кондитерских изделий нарастает из года в год. Применительно к выпуску хлебобулочных изделий это означает необходимость использования интенсивных технологий, позволяющих увеличить объем производимой продукции, расширение ассортимента, повышение качества, снижение стоимости продукции за счет сокращения длительных стадий тестоприготовления [1].

Тестовой полуфабрикат (ТЗ) подвергался обработке с помощью микроволновых колебаний сверхвысоких частот (МКСВЧ) в течение 30

с при мощности 100 Вт и 180 Вт и последующем выбраживании полуфабриката в термостате с изменением времени брожения от 150 до 90 мин с шагом в 30 мин и температуры 22-32 °С с шагом в 5 °С. Во время брожения дрожжевого полуфабриката производили измерения его температуры (после замеса, перед первой обминкой, перед второй обминкой, по окончанию брожения) с помощью тепловизора. Также температура измерялась до и после обработки ТЗ МКСВЧ.

Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что эффективным является использование обработки тестовых заготовок при мощности 180 Вт и уменьшением времени брожения со 150 до 90 мин при температуре 32 °С. Это также подтверждается полученными результатами исследования кислотности ТЗ после брожения.

Также исследована возможность использования МКСВЧ при разработке технологии производства мелкоштучных хлебобулочных изделий и их сохранность. Перед выпечкой расстоявшиеся ТЗ подвергали обработке МКСВЧ в течение 10-40 с при мощности магнетрона 100-750 Вт. После обработки тестовые заготовки отправляли на выпечку традиционным способом.

Для изучения влияния обработки МКСВЧ тестовых заготовок на сохранность готовых изделий, выпеченные изделия хранились при температуре 20 °С и относительной влажности воздуха 75% в течение 72 ч. Через каждые 24 ч изделия подвергались органолептической оценке, из них отбирались пробы для определения влажности и кислотности изделий, а также определяли формоустойчивость и объем ХБИ.

Таблица – Изменение температуры контрольного образца и образцов, подвергнутых СВЧ-обработке в течение 30 с, в процессе их брожения

Параметры брожения	Образцы	Температура, °С				
		после замеса	после СВЧ-обработки	перед первой обминкой	перед второй обминкой	по окончанию брожения
150 мин 32 °С	контроль	32,15	-	32,45	31,24	31,7
	СВЧ-обработка 100 Вт	31,06	30,41	32,63	31,39	31,85
	СВЧ-обработка 180 Вт	30,39	31,89	34,27	33,82	31,7
90 мин 32 °С	контроль	31,63	-	30,65	31,59	31,31
	СВЧ-обработка 100 Вт	28,77	28,35	31,07	32,63	31,73
	СВЧ-обработка 180 Вт	28,6	30,41	32,46	33,35	32,43

Наиболее оптимальным временем обработки ТЗ МКСВЧ при всех использованных мощностях магнетрона является 10 и 20 с. При более

длительной обработке (30 и 40 с) при большинстве мощностей начинается процесс выпечки изделий, т. к. тестовые заготовки имеют сравнительно небольшую массу.

Органолептическая оценка изделий выпеченных с использованием МКСВЧ показала, что они ничем не отличались от свежевыпеченных изделий традиционным способом, корочка изделий оставалась гладкая и глянцевитая. После хранения изделий в течение 72 ч не наблюдалось развитие плесневой микрофлоры, однако мякиш начинал крошиться, что связано с ретроградацией крахмала.

Применение МКСВЧ при производстве хлебобулочных изделий позволяет выпускать качественные продукты и является экономически выгодным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васюкова, А. Т. Современные технологии хлебопечения : учебное пособие / А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова. – 3-е издание. – М.: Издательско-торговаякорпарация «Дашков и К», 2011. – 224 с.

УДК 664.653.05:664.654.3

О КОНСТРУКЦИОННЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ТЕСТОМЕСИЛЬНЫХ МАШИН С ФУНКЦИЕЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ БРОЖЕНИЯ ТЕСТА

Шведко А. А. – студентка
Научный руководитель – **Рогачевский А. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы все большее распространение получают электрофизические методы обработки пищевых продуктов [1]. Значительные перспективы имеет обработка сырьевых заготовок или продуктов питания электромагнитными полями сверхвысокой частоты (микроволнами). Взаимодействие микроволн с тестовой заготовкой (ТЗ) может привести к изменениям в белковых молекулах клеток и микроорганизмов. СВЧ-поля используют при сушке, обжарке, выпечке, размораживании, стерилизации и пастеризации пищевых продуктов [2].

Нами предложена конструкция тестомесильной машины (рисунок), обеспечивающей возможность получения гомогенной тестовой заготовки с возможностью интенсификации процесса брожения теста, а также повышения срока сохранности производимых продуктов [3].

Весьма перспективным решением поставленной задачи представляется оснащение тестомесильной машины СВЧ-генератором, осуществляющим модификацию смешиваемого субстрата.

Оптимальной для модификации ТЗ является частота 2,45-2,54 ГГц, что позволяет варьировать наиболее приемлемое сочетание мощности СВЧ-генератора и времени воздействия. Частота ГГц предполагает крайне низкие значение длины электромагнитных волн, которые имеют значения от 11,81-12,25 см. Следующим немаловажным фактором является то, что прогреваемая масса сырья испытывает параллельно механическое перемешивание, что позволяет добиться равномерного разогрева по всему объему. Отражательная способность металла составляющего стенки машины, также способствует эффективному преобразованию энергии микроволн в тепло.

Источником электромагнитного излучения является высоковольтный вакуумный прибор – магнетрон. Для его работы необходимо напряжение порядка 3-4 кВт, что обеспечивается повышающим трансформатором. Генерируемые магнетроном микроволны поступают в полость агрегата по волноводам, представляющим собой каналы с высокой отражательной способностью по отношению к высокочастотным излучениям. При этом конструкция волноводов должна учитывать геометрию распространения микроволн и возможность наиболее эффективной обработки тестового полуфабриката.

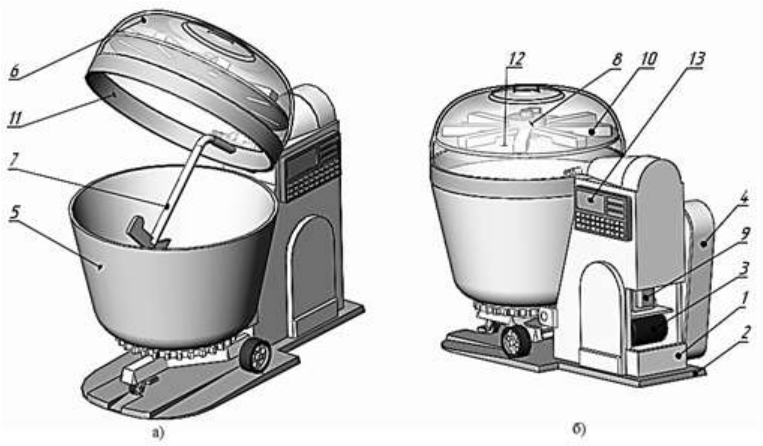


Рисунок – Тестомесильная машина периодического действия

1 – станина; 2 – фундаментальная плита; 3 – электродвигатель; 4 – привод; 5 – дежа; 6 – крышка; 7 – месильный орган; 8 – магнетрон; 9 – трансформатор; 10 – волновод; 11 – уплотнение; 12 – горизонтальная перегородка; 13 – компьютеризированный блок управления; а – общий вид с поднятой крышкой дежи; б – общий вид.

Тестомесильная машина работает следующим образом.

Сперва с помощью компьютеризированного блока управления 13 в зависимости от вида производимых хлебобулочных изделий задают технологические режимы работы машины (время и интенсивность замеса), а также время и периодичность испускания микроволн волноводами 10 от магнетрона 8. Затем в дежу 5 засыпают компоненты для замеса и закрывают ее крышкой 6. Далее включается электродвигатель 3 привода 4, который приводит в движение дежу 5 и месильный орган 7. Во время замеса происходит обработка тестовой массы электромагнитным полем СВЧ. При этом происходит контролируемый локальный разогрев тестовой массы, способствующий его большей гомогенизации при перемешивании. Одновременно происходит снижение микробиологической обсемененности теста. После завершения замеса, машина останавливается, крышка 6 дежи 5 поднимается, дежа выкатывается и направляется в камеру брожения.

Предложенная конструкция тестомесильной машины позволяет получать тесто высокого качества с сокращением времени его созревания, а выпекаемый из него хлеб характеризуется увеличенным сроком сохранности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Сверхвысокочастотный нагрев пищевых продуктов: учебное пособие / И. А. Рогов, С. В. Некрутман. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.

2. Горбатюк, В. И. Процессы и аппараты пищевых производст / В. И. Горбатюк. – М.: Колос, 1999. – 355 с.

3. Потеха, А. В. Новая конструкция тестомесильной машины периодического действия / А. В. Потеха, В. Л. Потеха, К. В. Чурак, А. А. Шведко, М. И. Веренич, А. И. Бурак // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Казань, 30–31 мая 2017 г. / М-во сельск. хозяйства РФ, Казанск. гос. аграрн. ун-т; редкол.: Д. И. Файзрахманов [и др.]. – Казань, 2017. – С. 144-150.

УДК 635.21:631.52

ДЕГУСТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ

Шевелева О. В. – студентка
Научный руководитель – **Рылко В. А.**
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Картофель является одной из сельскохозяйственных культур, обеспечивающей питание населения и продовольственную безопасность страны. Высокая значимость этого продукта подтверждается постоянным ростом его производства в Республике Беларусь и в мире. В производстве сельскохозяйственных продуктов картофель занимает одно из главных мест. В его клубнях содержится множество ценных питательных веществ. Комплекс органолептических признаков клубней влияет на распространенность сорта на определенном рынке сбыта со сложившимися требованиями и предпочтениями к столовому картофелю, а также на пригодность сорта для приготовления определенного блюда из картофеля [2].

Цель нашей работы – оценка столовых качеств клубней картофеля сортов и новых селекционных гибридов белорусской селекции. Объектом исследований являлись сорта-стандарты и гибриды картофеля селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», поступившие в УО БГСХА для прохождения экологического испытания в 2017 г. Оценка столовых качеств клубней проводилась согласно «Методическим рекомендациям по специализированной оценке сортов картофеля» [1]. Полученные результаты представлены в таблице.

Наиболее нежной консистенцией мякоти отличались клубни гибридов 092924-59, 3199-1, 77-10-2. Высокая мучнистость мякоти была отмечена у гибридов 3509-15 и 41-11-5, а наименьшая – у сортов Лилея, Вектор и гибридов 103001-23, 8746-7, 3199-1, 77-10-2. Наименее водянистыми были клубни гибрида 41-11-5. Лучшим запахом обладали клубни сорта Лилея и гибридов 092924-52 и 77-10-2. Хороший и приятный запах в большинстве случаев коррелировал с хорошим вкусом клубней. По данному показателю лучшими стали сорта Янка, Манифест и гибриды 072899-10, 77-10-2.

Сильно разваривались клубни гибрида 77-10-2, а минимальная оценка по данному показателю была у сорта Лилея и гибридов 3163-19 и 8746-7. Высокая степень устойчивости к потемнению мякоти клубней в вареном виде отмечена почти у всех гибридов. Умеренное потемнение

отмечено у сорта Рагнеда. У сырого картофеля сильное потемнение наблюдалась у клубней гибридов 072899-10, 8662-13 и 77-10-15.

Таблица – Оценка столовых качеств клубней картофеля

Сорта и гибриды	Консистенция мякоти	Мучнистость	Водянистость	Запах	Вкус	Разваримость	Потемнение мякоти	
							вареный	сырой
Лилея	5	3	5	9	7	1	9	9
072899-10	5	5	5	7	9	7	9	3
103001-23	5	3	5	5	7	5	9	9
102995-4	5	5	5	7	7	5	9	9
102995-5	5	5	5	5	5	3	9	9
092924-59	7	5	7	7	7	3	9	7
Манифест	5	5	7	7	9	5	9	7
092924-52	5	5	5	9	7	5	9	5
Скарб	5	5	5	7	5	3	9	9
Янка	5	5	5	7	9	3	9	9
3163-19	5	5	5	5	5	1	9	9
8746-7	3	3	5	7	3	1	9	9
3199-1	7	3	3	7	5	3	9	9
8662-13	5	5	7	7	7	3	9	3
3509-15	3	7	7	7	5	3	9	7
Рагнеда	5	5	5	7	7	5	5	9
Вектор	5	3	5	7	7	3	9	7
41-11-5	3	7	9	5	7	3	7	7
77-10-2	7	3	5	9	9	9	9	9
77-10-15	3	5	5	7	7	7	9	3

Таким образом, в экологическом испытании 2017 г. наилучшими столовыми качествами по комплексу показателей обладали клубни образцов 77-10-2, 102995-4, 072899-10 и сортов-стандартов Манифест и Янка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Картофель и картофелепродукты: наука и технология / З. В. Ловкис [и др.]; РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию». – Минск: Белар. навука, 2008. – 537 с.

2. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев, И. И. Колядко, В. Л. Маханько и др. – Мн.: 2003. – 70 с.

УДК 635.21:631.526.325

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ КЛУБНЕЙ СРЕДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Шевелева О. В. – студентка
Научный руководитель – **Рылко В. А.**
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Под периодом физиологического покоя клубней картофеля подразумевается период от уборки урожая до начала прорастания картофеля при обычной температуре. Продолжительность естественного покоя определяется не только наследственностью сорта, но и условиями выращивания, в первую очередь, температурными. Поэтому данный показатель может очень сильно варьировать в разные годы и у разных клубней.

Цель данной работы – оценить продолжительность периода физиологического покоя клубней среднеспелых сортов и гибридов картофеля. Исследования проводились с клубнями урожая 2015 и 2016 г. согласно «Методическим рекомендациям по специализированной оценке сортов картофеля» [1]. Для определения продолжительности покоя физиологически зрелые клубни после уборки (в начале сентября) помещали в темное помещение при температуре +18-20 С и относительной влажности воздуха 90-95%. Объем выборки для оценки данного показателя – 40 клубней. Период покоя отдельного клубня считается законченным, если на нем появился хотя бы один росток длиной 1,5 мм. Для оценки образца используют среднее значение признака по всей выборке. Единица измерения – сутки. Результаты данного опыта представлены в таблице.

В целом следует отметить, что клубни сорта и гибридов, выращенные в более жарком 2015 г., имели менее продолжительный период покоя, т. к. накопили большую сумму температур, чем в 2016 г.

В 2015 г. максимальным периодом физиологического покоя отличались клубни сорта-стандарта Скарб (64 дня) и гибрида 3079-3 (63 дня). Минимальный показатель был у гибрида 115-08-7 (35 дней). Не намного длиннее период покоя был у клубней сорта-стандарта Криница и гибрида 8662-17 (38 дней).

В 2016 г. закономерность распределения образцов по продолжительности периода покоя сохранилась, однако сам показатель был почти в два раза больше: у сорта Скарб – 113 дней, гибрида 3079-3 – 111 дней, минимальный – у гибрида 115-08-7 – 65 дней.

Таблица – Продолжительность периода физиологического покоя клубней

Сорт, гибрид	Период физиологического покоя клубней, сут	Интервал периода покоя, сут
урожай 2015 г.		
Скарб	64	49–77
Криница	38	30–49
3079-3	63	56–70
8662-17	38	30–42
29-08-7	52	42–56
115-08-7	35	30–42
урожай 2016 г.		
Скарб	113	98–127
Криница	72	62–85
3079-3	111	98–121
8662-17	67	54–76
29-08-7	95	76–121
115-08-7	65	54–76
среднее за 2 года		
Скарб	89	74–102
Криница	55	46–67
3079-3	87	77–96
8662-17	53	42–59
29-08-7	74	59–89
115-08-7	50	42–59

Таким образом, в среднем за два года максимальную продолжительность периода покоя обеспечили клубни сорта Скарб (89 дней) и гибрида 3079-3 (87 дней), минимальную – клубни гибрида 115-08-7 (50 дней). Несколько дольше в покое находились клубни гибрида 8662-17 (53 дня) и сорта Криница (55 дней).

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев, И. И. Колядко, В. Л. Маханько и др. – Мн.: 2003. – 70 с.

2. Фицуро, Д. Д. Пригодность к длительному хранению и направление использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицуро [и др.] // Вести НАН Беларуси.– № 3. – 2015.– С. 118-123.

УДК 633.112.1 (476)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ УРОЖАЯ 2017 ГОДА

Шершень О. И. – студент
Научный руководитель – **Минина Е. М.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Зерно твердой пшеницы является единственным и незаменимым источником сырья для производства макаронных изделий, которые в сравнении с другими пшеничными продуктами имеют свои оригинальные достоинства. В настоящее время считается, что макаронные изделия являются превосходным источником белка с низким содержанием жира.

Проводились исследования зерна твердой пшеницы белорусской селекции сортов Валента, Дуняша, Розалия, Славица и Толеса, выращенного на опытных участках УО «Белорусской государственной сельскохозяйственной академии» в 2017 г.

В процессе исследования были определены физико-химические показатели качества зерна твердой пшеницы. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели качества зерна твердой пшеницы белорусской селекции

Показатель	Валента	Дуняша	Славица	Розалия	Толеса
Влажность, %	12,9	14,1	12,8	13,3	13,3
Масса 1000 зерен, г	49,2	55,9	52,0	61,4	49,3
Натура, г/л	698	811	747	817	688
Число падения, с	322	212	324	314	333
Количество клейковины, %	29	40	38	36	31
Качество клейковины, ед. приб. ИДК	90	90	103	95	83
Зольность, %	1,89	1,69	1,89	1,67	1,96

В результате исследований было установлено, что по физико-химическим показателям качества, кроме натуры зерна сортов Толеса (688 г/л) и Валента (698 г/л), зерно твердой пшеницы белорусской селекции соответствует требованиям ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках» [1]. Исследованные сорта твердой пшеницы относятся к зерну с высокой массой 1000 зерен (выше 30 г).

Исследовалась зависимость натуры зерна твердой пшеницы белорусской селекции от массы 1000 зерен. Для этого был проведен регрессионно-корреляционный анализ. Анализ корреляционного поля показал, что между натурой зерна твердой пшеницы и массой 1000 зерен существует положительная линейная зависимость, т. е. с увеличением натуры зерна масса 1000 зерен увеличивается, при этом коэффициент корреляции равен r=+0,93.

Кроме этого, в зерне твердой пшеницы белорусской селекции были определены такие показатели, как стекловидность и плотность. Стекловидность исследованных сортов находилась в диапазоне 95-98%. На рисунке представлен график зависимости плотности зерна твердой пшеницы белорусской селекции от стекловидности.

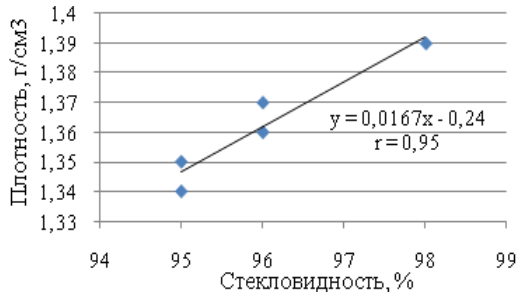


Рисунок – Зависимость плотности зерна твердой пшеницы от стекловидности

Анализ представленного на рисунке корреляционного поля показывает, что между плотностью и стекловидностью зерна твердой пшеницы существует положительная линейная зависимость, т. е. с увеличением плотности зерна стекловидность увеличивается, при этом коэффициент корреляции равен r=+0,95.

Проведенные исследования свидетельствуют о высоких технологических свойствах зерна твердой пшеницы белорусской селекции и о перспективах его использования в макаронной промышленности Республики Беларусь. Снижение качества зерна твердой пшеницы может быть связано как с ее сортовыми особенностями, так и с почвенно-климатическими условиями выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пшеница. Требования при заготовках и поставках: ГОСТ 9353-90. – Введ. 28.09.1990. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус.гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2010. – 16 с.

УДК 637.133(476)

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ТЕРМИЗАЦИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА

Юревич В. В. – студент
Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

С тех пор, как Луи Пастер в середине XIX в. впервые доказал, что выдерживание жидких пищевых продуктов при высокой температуре в течение определенного времени способно уничтожить патогенные микроорганизмы и предотвратить скисание молока, наука и технология шагнули далеко вперед.

Температурное воздействие до сих пор остается наиболее распространенным способом обработки продуктов и продления срока их хранения.

В молочной промышленности обязательной технологической операцией в производстве всех молочных и молокосодержащих продуктов является тепловая обработка.

В настоящее время при производстве целого ряда молочных продуктов довольно широко используется процесс термизации молока. Снижение температуры нагрева и увеличение экспозиции позволяет минимизировать деструктивное воздействие на белки и при этом получать безопасный с микробиологической точки зрения продукт.

Термизация – это промежуточная тепловая обработка молока с целью снижения общей бактериальной обсемененности и сохранения качества сырья во время его транспортировки и промежуточного резервирования до переработки [1].

Термизацию проводят при температуре 60-65 °С с выдержкой от 2 до 30 с в теплообменниках трубчатого, пластинчатого типа или в емкостях, снабженных рубашками и мешалками. Во время термизации сохраняется активность нативного фермента сырого молока – щелочной фосфатазы. В отечественной практике термизация, в отличие от пастеризации, не нашла повсеместного применения. Термизация в основном применяется в производстве молочных консервов, где перерабатываются большие объемы молочного сырья и допускается его промежуточное резервирование около 3 сут, а также в сыроделии. За рубежом термизация широко используется в течение последних 30 лет. Термизацию проводят на фермах при более низкой температуре, но длительной выдержке, а именно: 55±5 °С с выдержкой от 5 до 15 мин [2]. Это позволяет накапливать молоко и осуществлять его транспортировку на перераба-

тывающие предприятия не более двух раз в неделю, что снижает транспортные расходы.

Наиболее распространена термизация за рубежом в сыроделии. При производстве сыров термизации подвергают молоко с повышенной бактериальной обсемененностью, направляемое на созревание.

Замена пастеризации термизацией при 65-70 °С уменьшает время сычужного свертывания молока в производстве твердых сыров на 2-10%, ускоряет созревание, повышает качество сыра, она особенно полезна зимой. Пастеризацию считают наиболее вероятной причиной недостаточно выраженного вкуса сыров. Несмотря на эти преимущества, термизация на фоне роста пищевых отравлений во всем мире может заменить пастеризацию только при наличии комбинации следующих факторов:

— высокого бактериального качества молока и отличных гигиенических условий выработки сыра;

— достаточно длительного созревания сыров (за исключением тех видов мягких сыров, в которых длительное созревание сопровождается слишком большим повышением pH);

— высоких температур второго нагревания.

Следует отметить, что проведение термизации способствует загрязнению пастеризатора термофильным стрептококком, который может вызвать пороки твердых сыров с низкими температурами второго нагревания [3].

Термизация практически уничтожает все клетки группы кишечных палочек, но она все же не обеспечивает достаточно полногоуничтожения микрофлоры. В связи с этим ее применяют в комбинации с обязательной последующей пастеризацией молока (после созревания) по оптимальному режиму.

Проведение термизации позволяет продлить сроки хранения молока при температуре от 5 до 6 °С до 60±12 ч.

В производстве молочных консервов термизацию проводят с целью повышения термостойкости молока.

Термизацию применяют также в производстве кисломолочных продуктов для увеличения сроков их хранения. В этом случае термизации подвергают уже сквашенные продукты перед расфасовкой [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихомирова, Н. А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов / Н. А. Тихомирова. – М.: Дели принт, 2007. – 560 с.

2. Иванов, П. А. Приемка молока. Измерение, охлаждение, термизация, очистка, сепарирование / П. А. Иванов // Молочная промышленность. – 2008. – № 10. – С. 12-15.

3. Термизация молока «Все о технологии молока и молочных продуктов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://milk-industry.ru/syrodelie/2643-termizaciya-moloka.html. – Дата доступа: 01.02.2018.
4. Термизация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/7_36666_termizatsiya.html. – Дата доступа: 01.02.2018.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.4:619:616.34-002

ОЦЕНКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «ЛАКТИМЕТ» И «БАЦИНИЛ» В ОТНОШЕНИИ БАКТЕРИЙ – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПНЕВМОЭНТЕРИТОВ ТЕЛЯТ

Гладкая Д. И. – студентка
Научный руководитель – **Красочко И. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Важным биологическим явлением при формировании микробиоценоза кишечника является свойство антагонистической активности нормофлоры по отношению к патогенным и условно патогенным бактериям, что является важным звеном механизма действия пробиотиков на макроорганизм. Антимикробные взаимодействия оказывают влияние как на структуру микробиоценоза, т. е. на состав и разнообразие видов бактерий, так и на их функционирование. Изучение антагонистических свойств бацилл, лакто- и бифидобактерий важно для характеристики симбиотических отношений пробиотических микроорганизмов с организмом хозяина и с микроорганизмами других таксономических групп, что необходимо учитывать при создании многокомпонентных препаратов-пробиотиков.

Целью настоящего исследования явилось изучение антагонистических свойств пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет», являющихся продуктами метаболизма бацилл, лакто- и бифидобактерий в отношении возбудителей пневмоэнтеритов телят.

Оценку антагонистической активности проводили методом диффузии в агар в отношении патогенных и условно-патогенных возбудителей пневмоэнтеритов телят (*E.coli, Salm. tiphimurium, Streptococcussp., Proteus mirabilis, Pasteurella haemolytica, Klebsiella pnqumonia, Staph. aureus*). Исследование проводили с использованием мясо-пептонного агара. Препараты «Бацинил» и «Лактимет» получали после культивирования их на мясо-пептонном бульоне в течение 4-х дней, после чего проводили удаление бактериальных клеток центрифугированием и стерилизующей фильтрацией.

На поверхность застывшего 4%-го агара наносили культуру условно-патогенных тест-культур микроорганизмов в концентрации 500,0-

1000,0 млн. микробных тел, помещенных в 1,4-1,6% (мягкий) мясопептонный агар. После застывания агара в нем готовили лунки диаметром 9 мм и вносили изучаемые продукты метаболизма. Результатом оценки анатагонистической активности метаболитов бацилл служил диаметр зоны задержки роста тест-культур.

Антимикробный эффект молочнокислых и бифидобактерий обусловлен комплексом их антагонистических свойств и определяется способностью ингибировать адгезию патогенных бактерий, а также продукцией таких метаболитов, как молочная кислота, перекись водорода, лизоцим, бактериоцины и др. Свойства микроорганизмов-пробиотиков и состав секретируемых ими метаболитов существенно различается в зависимости от родовых, видовых и штаммовых характеристик, содержания в препаратах живых и инактивированных бактериальных клеток, химического состава и структурно-функциональных свойств биополимеров клеточной стенки, метаболической активности бактерий, продукции ферментов, витаминов, олигосахаридов и других веществ.

В таблице представлены результаты изучения антагонистической активности пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» в отношении патогенных и условно-патогенных возбудителей пневмоэнтеритов телят (*E.coli, Salm. tiphimurium, Streptococcus sp., Proteus mirabilis, Pasteurella haemolytica, Klebsiella pnqumoni, Staph. aureus*)

Таблица – Антагонистическая активность пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» в отношении патогенных и условно-патогенных возбудителей пневмоэнтеритов телят

Бактерии	Количество активных штаммов по отношению к патогенным микроорганизмам						
	Salmonella typhimurium	*Staphyl. sp.*	*Proteus mirabilis*	*E. coli*	*Klebsiella pneumoniae*	*Streptococcus sp.*	*Pasteurella haemolytica*
Бацинил	8	9	9	7	8	4	2
Лактимет	7	6	7	6	7	5	2

Таким образом, пробиотические препараты «Бацинил» и «Лактимет», являющиеся продуктами метаболизма бацилл, бифидо- и молочнокислых бактерий, эффективно ингибируют рост патогенных штаммов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пробиотики в повышении резистентности и профилактике желудочно-кишечных заболеваний телят / С. Л. Борознов, И. М. Карпуть, П. А. Красочко, М. П. Бабина // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – Минск. – 2006. – № 2. – С. 18-27.

2. Рекомендации по изучению микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных: рекомендации / П. А. Красочко, А. А. Гласкович, Е. А. Капитонова, Ю. В. Ломако. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 20 с.

УДК 636.598:611.41

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЕЗЕНКИ ОВЕЦ

Гуркин Э. А. – студент
Научные руководители – **Клименкова И. В., Лазовская Н. О.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

В современных условиях выращивания животных технологические факторы пришли в противоречие с физиологическими особенностями, возникшими и закрепившимися в процессе эволюции. Важную роль в адаптации к этим факторам играет иммунная система организма. Знание особенностей селезенки как периферического звена иммунологической системы организма представляет большой научный интерес. Селезенка обеспечивает иммунологическую реактивность организма и определяет иммунный статус организма.

Целью работы явилось определение микроморфометрических параметров селезенки у половозрелых овец романовской породы.

Исследованию подвергались селезенка здоровых овец романовской породы в возрасте 12 мес.

Для изучения особенностей микроскопического строения селезенки гистосрезы были окрашены гематоксилин-эозином. Морфометрические исследования проводили с помощью микроскопа Биомед-6 с прикладной программой «ScopePhoto».

Снаружи селезенка овец покрыта серозной оболочкой, под которой расположена соединительнотканная капсула, средняя толщина которой составляет 309,66±6,35 мкм. Толщина этой структуры имеет неодинаковую толщину на разных участках – наибольших величин она достигает в области ворот селезенки. Количество гладких миоцитов по всей толщине капсулы значительно, они образуют пучки, которые на отдельных участках переплетаются между собой.

От соединительнотканной оболочки отходят радиально направленные, хорошо выраженные трабекулы толщиной 238,95±8,51 мкм, в которых находятся внутритрабекулярные кровеносные сосуды, нервные волокна, гладкие миоциты и эластические волокна. Такое строение стромальных компонентов селезенки обуславливает яркое проявление

их опорно-двигательной функции, обеспечивающей значительные изменения объема селезенки и выполнение ею депонирующей функции.

Основу красной пульпы составляют отросчатые ретикулоциты и макрофаги селезенки – спленоциты, а также венозные синусы, в которых депонируются разнообразные клеточные элементы. По ходу кровеносных сосудов расположены лимфоидные узелки, которые формируют очаги белой пульпы, бессистемно расположенные по всей паренхиме селезенки. Эти участки функциональной части органа характеризуются четко выраженной зональностью.

Так, к В-зависимым зонам лимфоидных узелков относится слабовыраженный и контурированный светлый центр, а также мантийная зона, представленная зрелыми формами В-лимфоцитов.

Мантийная зона белой пульпы в виде плотного лимфоцитарного вала толщиной 76,4±3,21 мкм, отграничивает светлый центр от расположенной по периферии маргинальной зоны, которая формирует наружную часть узелка, состоящую из взаимодействующих Т- и В-лимфоцитов. Центральная артерия очага белой пульпы диаметром 47,8±1,6 мкм занимает эксцентричное положение в узелке. Вокруг нее находится достаточно широкая, интенсивно окрашенная, четко выраженная переартериальная зона, представляющая собой своеобразную муфту, состоящую из тесно прилегающих друг к другу малых лимфоцитов, относящихся к рециркулирующему фонду Т-лимфоцитов.

Вокруг очага белой пульпы обнаруживается особенно густая сеть сосудов микроциркуляторного русла.

Выявленные морфометрические особенности строения селезенки могут служить в качестве нормативной базы для дальнейшего совершенствования знаний в области морфологии и физиологии иммунной системы животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаева, А. Г. Кроветворные и лимфоидные органы / А. Г. Бабаева // Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций / Под ред. Д. С. Саркисова. – М., 1987. – С. 328-343.

2. Журкова, Е. М. Морфофункциональные изменения селезенки крыс после капсациновой блокады перефирических афферентных нейронов / Е. М. Журкова, Н. Ф. Воробьева // Морфология. – 1998. – № 6. – С. 44-46.

3. Сапин, М. Р. Иммунная система, стресс и иммунодефицит / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк. – М.: Джангар, 2000. – 184 с.

УДК 619:616.12-073.97:636.7(476)

КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ И НОЗОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ БОЛЕЗНЕЙ

Давыдовская О. О. − магистрант
Научный руководитель − **Бобер Ю. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Особенностью заболеваний в раннем возрасте является то, что молодой организм проходит стадию становления физиологических функций и в этот период патологические изменения возникают под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды сравнительно легче, чем у взрослого животного. Патологические изменения развиваются быстро и вовлекают в процесс весь организм. Поэтому при выявлении первых признаков заболевания нужно оказывать лечебную помощь. Это требует от ветеринарных специалистов и обслуживающего персонала большого внимания к новорожденным и молодым животным. С точки зрения профилактики важно установить период максимальных потерь и заболевания, наносящие наибольший ущерб [1, 2].

Изучение критических периодов выращивания телят проводили в различных производственно-возрастных и технологических группах на базе молочных комплексов и предприятий по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота Гродненской обл.

Анализ полученных результатов показал, что критическими при выращивании ремонтного молодняка стали интервал с 1-го по 20-й дни жизни и первый период выращивания (до 90 дней). Критическими периодами при откорме телят являются первые 10 дней жизни, 4-й, 8-й и 12-й месяцы.

Большинство потерь от непроизводительного выбытия телят на молочных комплексах было вызвано заболеваниями желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и травмами. В 86,7% случаев причиной падежа стало острое воспаление сычуга и кишечника (абомазоэнтерит). Причинами болезни были, с одной стороны, факторы, оказывающие влияние на внутриутробное развитие и приводящие к рождению слабого, нежизнеспособного приплода (гипотрофиков), с другой – воздействия внешней среды (различные нарушения технологии кормления и содержания новорожденных).

Тимпания также относится к частым заболеваниям телят (примерно 15% случаев вынужденного убоя). Тимпания сычуга регистрировалась у телят преимущественно до 3-4-недельного возраста в молочный период кормления и вскоре после него. Наиболее частыми причинами этой

формы тимпании были: неправильный режим выпойки телят, слишком жадное питье, выпойка из ведра, резкий переход с молочного кормления на кормление молочными заменителями, неподходящая температура молока, подкормка грубым объемистым кормом. Тимпания рубца возникала в результате недостаточной адаптации его микрофлоры при резком переходе на кормление объемистыми кормами или после ее ингибирования антибактериальными препаратами.

Бронхопневмония молодняка (около 40% случаев вынужденного убоя) регистрировалась главным образом поздней осенью и ранней весной. Протекало заболевание в острой, подострой и хронической формах. Болезнь возникала на фоне снижения общей резистентности организма.

Основные потери от непроизводительного выбытия откормочного молодняка были обусловлены заболеваниями желудочно-кишечного тракта (абомазоэнтерит, тимпания, атония преджелудков), органов дыхания (бронхопневмония), травмами и нарушениями витаминно-минерального обмена. Воспаление сычуга и кишечника, тимпания и бронхопневмония возникали по тем же причинам, что и у телят на молочных комплексам. Нарушения витаминно-минерального обмена стали причиной примерно 30% случаев гибели откормочного молодняка. Недостаток витаминов в кормах животных обуславливает возникновение полигиповитаминозов. Они проявляются потерей в живой массе и снижением общего состояния здоровья телят.

Таким образом, критическими при выращивании ремонтного молодняка являются интервал с 1-го по 20-й дни жизни и первый период выращивания (до 90 дней). Критическими периодами при откорме телят являются первые 10 дней жизни, 4-й, 8-й и 12-й месяцы. Основные потери от непроизводительного выбытия телят на молочных комплексах вызваны заболеваниями желудочно-кишечного тракта (воспаление сычуга и кишечника, тимпания), органов дыхания (бронхопневмония) и травмами. Падеж и вынужденный убой откормочного молодняка обусловлен нарушениями витаминно-минерального обмена, бронхопневмонией, болезнями органов пищеварения (тимпания, атония преджелудков) и травмами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин [и др.]. – М., 2004. – 213 с.

2. Попков, Н. А. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практ. пособие / Н. А. Попков [и др.]; НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2010. – 496 с.

УДК 619:616.995.132:636.2

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЭЗОФАГОСТОМОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ковылов Р. А. – студент
Научный руководитель – **Минич А. В.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

На территории нашей республики высокую экстенсивность инвазии имеют стронгилятозы желудочно-кишечного тракта жвачных животных[2]. Среди них – эзофагостомоз крупного рогатого скота [1].

Изучение данной проблемы на территории Беларуси до недавнего времени не проводилось.

Целью нашей работы являлось изучение влияния эзофагостом на организм крупного рогатого скота. Для этого 12 телят 3-месячного возраста были разделены на две подопытные группы. Первая группа – опытная, в которой телята подвергались заражению в дозе 3500 инвазионных личинок на голову (6 животных). Вторая группа – контрольная, в которой телята заражению не подвергались и содержались изолированно (6 животных). Наблюдение за клиническим состоянием животных, находившихся в опыте, вели в течение 60 дней.

В результате наблюдения за клиническим состоянием животных, находившихся в опыте, установлено, что после заражения в течение двух дней у подопытных телят заметных симптомов болезни не наблюдалось. На 3-й день появились первые клинические признаки в виде беспокойства, ухудшения аппетита. У некоторых животных опытной группы наблюдалось разжижение фекалий. После инвазирования на 4-й день у всех животных фекальные массы были водянистой консистенции, с примесью большого количества слизи и прожилок крови. На 5-й день телята опытной группы были угнетены, большую часть времени лежали, неохотно вставали и передвигались, отказывались от корма. При пальпации обнаруживалась болезненность в области живота. У всех телят опытной группы регистрировалась сильная диарея. Видимые слизистые оболочки были бледные. На 7-8-й день общее состояние животных ухудшилось. Температура тела была повышена на 1,5-2 ^{o}C, наблюдалось увеличение частоты дыхательных движений и пульса в сравнении с группой здорового контроля. С 20-го дня интенсивность диареи уменьшилась. К 21-23 дню болезни температура тела животных нормализовалась. На 25-й день состояние телят опытной группы было удовлетворительным, отмечалась перемежающая диарея, фекальные

массы кашицеобразной консистенции с обильным количеством слизи. Каловые массы оформились к 30-му дню. У телят появился аппетит, но бледность видимых слизистых оболочек оставалась выраженной, у животных наблюдалась одышка. В последующем у животных отмечено постепенное улучшение общего состояния.

В результате наблюдения в течение 60 дней за клиническим проявлением эзофагостомоза у опытной группы крупного рогатого скота мы выделили четыре периода болезни.

Первый период – бессимптомный – с момента заражения животных до появления первых клинических признаков. Его длительность до 2 дней. В этот период идет внедрение личинок эзофагостом в слизистую оболочку кишечника.

Второй период – проявления клинических признаков, когда у животных появляется беспокойство, ухудшается аппетит, наблюдается разжижение фекалий. Этот период длится 2-3дня.

Третий период – проявление выраженных клинических признаков: угнетение, снижение аппетита, повышение температуры тела, диарея с примесью крови и слизи, учащение пульса и частоты дыхательных движений. Потеря крови приводит к развитию анемии. Длится этот период до 15 дней. Во второй и третий периоды болезни происходит развитие личинок эзофагостом в слизистой оболочке подвздошной, слепой и ободочной кишках.

Четвертый период – затухание всех клинических симптомов и переход болезни в латентное состояние. Личинки выходят в просвет кишечника, и воспалительный процесс постепенно уменьшается. Общее состояние становится удовлетворительным, диарея прекращается, появляется аппетит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минич, А. В. Динамика заболеваемости эзофагостомозом крупного рогатого скота / А. В. Минич, Е. Л. Братушкина // Инновации в ветеринарной медицине, биологии, зоотехнии: материалы XI международной конференции молодых ученых, Витебск, 24-25 мая 2012 г. – Витебск, 2012. – С. 77-78.

2. Распространение гельминтозов крупного рогатого скота различных возрастных групп в некоторых районах Республики Беларусь / А. И. Ятусевич [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. – № 1 (4). – С. 51-54.

УДК 636.598:611.018

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ И НАДПОЧЕЧНИКАХ ЦЫПЛЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ВИРУС-ВАКЦИНОЙ ИЗ ШТАММА «ИК-4»

Корнюшина Е. С.[1] – студент
Гаджигусеева Н. Ф.[2] – аспирант
Научные руководители – **Громов И. Н.[1], Алиев А. С.**[3]
[1]– УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь;
[2]– ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Санкт-Петербург, Россия;
[3]– ООО «Биовет-К»
г. Санкт-Петербург, Россия

В комплексе мероприятий по профилактике и ликвидации инфекционной анемии цыплят (ИАЦ) главное место уделяется проведению специфической профилактики (вакцинации). Однако трудности создания активного биопрепарата против ИАЦ связаны с тем, что крайне сложно ослабить иммунодепрессивное действие вируса. До настоящего времени было разработано только 3 вакцины против ИАЦ: вакцина сухая живая «ThymovacAviPro» против ИАЦ из штамма «Cux-1» (разработчик – «ЛоманнАнималХелсГмбХ&Ко», Германия); вакцина сухая живая против ИАЦ «Нобилис CAV P4» из штамма «26P4» (разработчик – ООО «Интервет» MSD AnimalHealth, США); вакцина сухая живая против ИАЦ «Циркомун» из штамма «Дел Рос» (разработчик – «Сева СантэАнимале», Франция). В 2017 г. сотрудниками российской компании ООО «Биовет-К» (А. С. Алиев и др.) был разработан экспериментальный образец новой вирус-вакцины против ИАЦ из штамма «ИК-4». Изготовление и применение вакцин требует обязательного их морфологического обоснования, которое позволяет определить иммунологическую эффективность и реактогенность данных препаратов, а также степень влияния вакцинных антигенов на внутренние органы.

Целью наших исследований было изучение гистологических изменений в щитовидной железе и надпочечниках цыплят, иммунизированных против ИАЦ вирус-вакциной из штамма «ИК-4».

Исследования проводились на 44 цыплятах яичного кросса «Хай Лайн» 60-дневного возраста, подобранных по принципу аналогов и разделенных на 2 группы, по 22 птицы в каждой. В 60-дневном возрасте

(до вакцинации) по 2 цыпленка из каждой группы убивали для изучения фоновых морфологических показателей. Цыплятам 1-й группы (контроль) в 60-дневном возрасте вводили 0,2 мл стерильного изотонического раствора натрия хлорида однократно внутримышечно, в область бедра. Цыплят 2-й (опытной) группы в эти же сроки иммунизировали вирус-вакциной из штамма «ИК-4» против ИАЦ согласно Инструкции по ее применению однократно внутримышечно, в область бедра, в дозе 0,2 мл. Перед употреблением вакцину растворить в стерильном 0,85%-м растворе натрия хлорида. Иммунизирующая доза вакцины составляла 6 lg ТЦД $_{50/0,2мл}$. На 3-й, 7-й, 14-й, 21-й, 35-й дни после вакцинации по 4 цыпленка из каждой группы убивали для изучения структурных изменений в щитовидной железе и надпочечниках.

Нами установлено, что в щитовидной железе птиц контрольной и подопытной групп 60-95-дневного возраста отмечался достаточно высокий уровень морфофункциональной зрелости органа. Это выражалось в преобладании фолликулов среднего диаметра, тироциты имели кубическую форму и округлые ядра. Резорбция тиреоглобулина активная, что проявлялось в формировании щелевидных светлых полостей в пограничных тироцитами областях и единичных вакуолей в центральных зонах коллоида. При исследовании железы цыплят подопытной группы на 7-й и 14-й дни эксперимента также выявлены единичные лимфоидные узелки, залегающие в строме органа между фолликулами.

При исследовании надпочечников птиц обеих групп во все сроки исследований в паренхиме железы выявлялись переплетающиеся тяжи клеток. Кортикальные тяжи локализовались преимущественно под капсулой и состояли из полигональных клеток. В глубине органа превалировали промежуточные тяжи, образованные крупными клетками со светлым ядром и базофильной цитоплазмой. Соотношение указанных компонентов паренхимы у птиц 1-й и 2-й групп различалось несущественно. Иммуноморфологические реакции в надпочечниках цыплят опытной группы были выражены на 7-й, 14-й и 21-й дни эксперимента и носили характер обширной клеточной инфильтрации, иногда с формированием гранулем. В составе инфильтрата преобладали плазматические клетки разной степени зрелости, лимфоциты, гистиоциты.

В отдаленные сроки (на 35-й день после введения вакцины) гистологические изменения в изучаемых органах не выявлялись.

Таким образом, иммунизация цыплят против ИАЦ вирус-вакциной из штамма «ИК-4» не оказывает влияния на структуру паренхимы щитовидной железы и надпочечников. В то же время под влиянием вакцинного антигена происходит выраженная морфологическая перестрой-

ка лимфоидного данных органов, что свидетельствует о системном характере иммунного ответа.

УДК 636.5:611.4:615.371

МАКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТИМУСА ЦЫПЛЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ВИРУС-ВАКЦИНОЙ ИЗ ШТАММА «ИК-4»

Корнюшина Е. С.[1] – студент
Гаджигусеева Н. Ф.[2] – аспирант
Научные руководители – **Громов И. Н.**[1]**, Алиев А. С.**[3]
[1]– УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь;
[2]– ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Санкт-Петербург, Россия;
[3]– ООО «Биовет-К»
г. Санкт-Петербург, Россия

Инфекционная анемия цыплят (ИАЦ) – контагиозная вирусная болезнь, которая характеризуется поражением кроветворной системы и сопровождается апластической анемией, выраженной иммуносупрессией, подкожными и внутримышечными кровоизлияниями. Заболевание описано под разными названиями: «синдром анемии-дерматита», «болезнь синего крыла», «геморрагический синдром» и «синдром инфекционной анемии». Снижение общей резистентности организма у переболевшей птицы создает предпосылку к развитию ряда других вирусных инфекций, а также заболеваний, вызываемых условно-патогенной микрофлорой при высоком проценте гибели птицы. В 2017 г. сотрудниками компании ООО «Биовет-К» разработана новая вирус-вакцина против ИАЦ из штамма «ИК-4». Обоснование безопасности и эффективности внедряемой вакцины заключается в обязательном изучении морфологических показателей органов иммунитета.

Целью наших исследований было изучение макроморфологических показателей тимуса цыплят, иммунизированных против ИАЦ вирус-вакциной из штамма «ИК-4».

Экспериментальная часть работы была выполнена в условиях клиники кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, а также кафедры патологической анатомии и гистологии УО «ВГАВМ». Исследо-

вания проводились на 44 цыплятах яичного кросса «Хай Лайн» 60-дневного возраста, подобранных по принципу аналогов и разделенных на 2 группы, по 22 птицы в каждой. В 60-дневном возрасте (до проведения вакцинации) по 2 цыпленка из каждой группы убивали для изучения фоновых морфологических показателей. Цыплятам 1-й группы (контроль) в 60-дневном возрасте вводили 0,2 мл стерильного изотонического (0,85%-го) раствора натрия хлорида однократно внутримышечно, в область бедра. Цыплят 2-й (опытной) группы в эти же сроки иммунизировали леофилизизованной вирус-вакциной из штамма «ИК-4» против ИАЦ согласно Инструкции по ее применению однократно внутримышечно, в область бедра, в дозе 0,2 мл. Непосредственно перед употреблением вакцину растворяли в стерильном изотоническом 0,85%-м растворе натрия хлорида. Иммунизирующая доза вакцины составляла 6 lg ТЦД 50/0,2мл. После проведения иммунизации остатки вакцины были уничтожены кипячением. На 3-й, 7-й, 14-й, 21-й, 35-й дни после вакцинации по 4 цыпленка из каждой группы убивали для изучения органометрических показателей тимуса.

Фоновые значения оказались следующими: абсолютная масса – 2,27±0,46 г; индекс – 4,02±0,82, длина долек – 1,13±0,02 см; ширина долек – 0,65±0,03 см. На 3-й день после вакцинации морфометрические показатели тимуса цыплят опытной и контрольной групп различались не существенно. На 7-й день эксперимента абсолютная масса и индекс тимуса у цыплят опытной группы составили соответственно 3,08±0,14 г и 5,00±0,21, что было на 8% больше, по сравнению с показателями контрольной группы ($P<0,05$). В то же время длина и ширина долек оказались меньше на 8-9%, чем линейные размеры долек тимуса птиц 2-й группы. Однако на 14-й день после вакцинации линейные размеры долек тимуса обеих групп были примерно одинаковыми. Резкое увеличение абсолютной массы тимуса иммунизированной птицы (до 2,62±0,25 г) было выявлено на 21-й день опыта. При этом разница с аналогичным показателем в 1-й группе составила 70% ($P<0,05$). В то же время индекс и линейные размеры тимуса цыплят 2-й группы были меньше на 4-20% по сравнению с контролем ($P>0,05$). На 35-й день после вакцинации масса и длина долек тимуса иммунизированных цыплят птицы составили соответственно 2,63±0,20 г и 1,51±0,21 см, что было на 13% достоверно больше, по сравнению с показателями интактной птицы. В то же время индекс и ширина долек тимуса птиц 2-й группы оказались на 8-9% меньше, чем в контроле ($P>0,05$).

Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что иммунизация цыплят против ИАЦ вирус-вакциной из штамма «ИК-4» вызывает волнообразные изменения органометриче-

ских показателей тимуса, что свидетельствует о формировании иммунитета против данной болезни. Колебания морфометрических показателей происходят в течение значительного промежутка времени, что связано, по-видимому, с длительной персистенцией вакцинного штамма вируса в организме цыплят.

УДК 615.357:616.12-008.331.1

СТЕРОИДНЫЕ ГОРМОНЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

Красовская А. М. – студентка
Научный руководитель – **Нефедов Л. И.**
УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Вследствие того, что гипертоническая болезнь в наше время является самой распространенной формой сердечно-сосудистой патологии с тенденций дальнейшего роста, в ее патогенезе немаловажную роль играют стероидные гормоны.

Цель работы – определение изменений в уровнях стероидных гормонов и их метаболитов у больных гипертонической болезнью.

Спектр и концентрация исследуемых соединений в образцах плазмы крови больных артериальной гипертензией (больные сосудистого отделения БСМП г. Гродно в возрасте 40-65 лет) определены методом обращенно-фазной ВЭЖХ на сорбенте Zorbax SB C18.

В плазме крови больных с первичной артериальной гипертензией имеет место статистически значимое изменение содержания стероидных гормонов – производных эстрана и прегнана (прогестерона): концентрация эстрана уменьшилась, а содержание прогестерона увеличилось в 3 раза по сравнению с группой клинического контроля. На этом фоне содержание стероида β-эстрадиола практически не отличалось от контрольных значений.

Установленные нами сдвиги можно объяснить изменением функциональной активности основных ферментов, участвующих в биосинтезе половых стероидных гормонов, что приводит к дисбалансу реакций окисления в процессе их метаболической трансформации при артериальной гипертензии.

Изменения уровней основных половых стероидных гормонов – производных эстрана и прегнана в плазме крови больных вторичной артериальной гипертензией по сравнению с пациентами контрольной группы имели сходный характер.

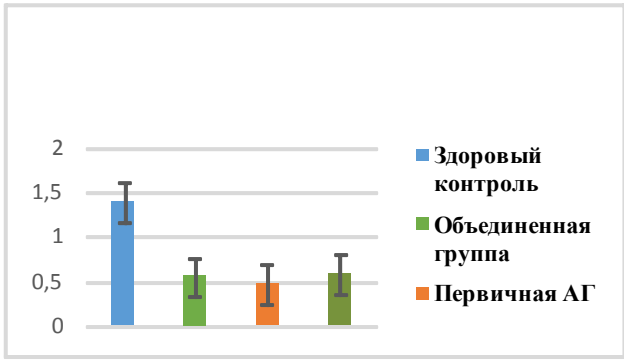


Рисунок 1 – Сравнительное содержание эстрана в плазме крови больных с артериальной гипертензией

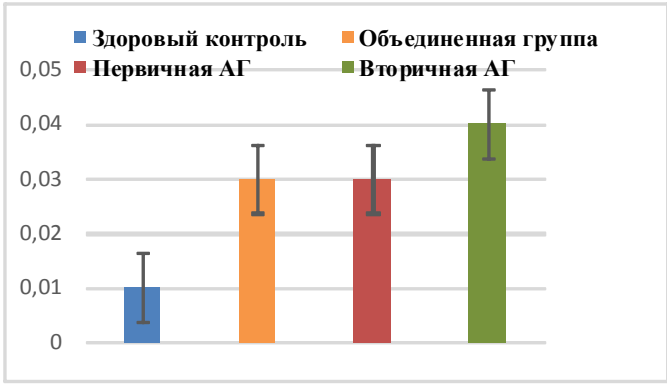


Рисунок 2 – Сравнительное содержание прогестерона в плазме крови больных с артериальной гипертензией

Таким образом, полученные в ходе исследования гормонального статуса больных результаты свидетельствуют о том, что дисбаланс в содержании стероидных гормонов сопутствует развитию метаболических сдвигов в организме больных артериальной гипертензией первичного и вторичного генеза.

По нашему мнению, наблюдаемый дисбаланс стероидных гормонов может послужить самостоятельным патогенетическим фактором риска в развитии артериальной гипертензии и других заболеваний сердечно-сосудистой системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фелиг, Ф. Эндокринология и метаболизм / Ф. Фелиг; под ред. Ф. Фелига, Дж. Д. Бакстера, А. Е. Бродуса, Л. А. Фромена. – оллл: Медицина, 1985. – 585 с.
2. Юдаев, Н. А. Современные методы определения стероидных гормонов в биологических жидкостях / Н. А. Юдаев; под ред. Н. А. Юдаева. – М.: Медицина, 1968. – 151 с.

УДК: 619 : 616.98 : 571.831.31-008.9: 6363.053

ПАРАГРИППОЗНАЯ ИНФЕКЦИЯ ОВЕЦ (ПГ-3)

Кузибоев А. А., Мурзалиев И. Дж. – студенты
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь овцеводство является дополнительной отраслью животноводства, которая необходима для обеспечения населения продуктами питания и технологического сырья. Для выращивания овец и ягнят в республике имеются все благоприятные природно-климатические условия и прочная кормовая база [1, 2]. Однако интенсивное развитие овцеводства в хозяйствах республики требует обеспечения устойчивого благополучия по инфекционным и инвазионным болезням животных [2]. Последние годы среди овцепоголовья часто встречаются респираторные инфекции, которые наносят колоссальный экономический ущерб. Погибает в основном молодняк. Клинические признаки заболеваний у ягнят проходят тяжело и сезонно [3, 4, 5, 6].

Цель работы – изучить степень распространенности парагриппозной инфекции овец в фермерских хозяйствах республики путем применения различных методов диагностики.

Диагностические исследования проводили в клинике кафедры эпизоотологии инфекционных болезней животных , в лаборатории научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВИиБ), а производственные исследования проводили на двух фермерских хозяйствах ф/х «Азимов-Агро» Лоевского р-на Гомельской обл., ф/х ЧСУП «Декаэдер» Могилевского р-на Могилевской обл. Лабораторные исследование парных сывороток крови ягнят проводили на 16 ягнятах двух хозяйств. Также анализировали статистические данные фермерских хозяйств по заболеваемости и падежу животных за последние три года. Сравнивали данные лабораторных исследований парных сывороток крови и биохимических исследований качества заготовленных кормов. Серологическое исследование на парагрипп 3 ставили в реакциях РСК, РНГА, РТГА. Дополнительные патоморфологические исследования проводили путем вскрытия двух пав-

ших ягнят в возрасте 2-4 мес. Клиническое наблюдение проходило с ежедневным измерением температуры тела, на 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11 ,13, 15, 17, 21 день с двухразовым осмотром состояния подопытных животных .

У ягнят в группе «опыт» отмечалась общая слабость, угнетенное состояние, отказ от корма, нарушение подвижности и отставание в росте. Особенно при движении наблюдалось чихание и беспрерывный кашель. Сухой кашель сначала был коротким и болезненным, далее переходил в учащенную и влажную форму. Температура тела повышалась до 40,6-40,9 ^{o}C и постепенно усиливалась одышка с преобладанием дыхания брюшного типа, развивалась тахикардия и учащались частота пульса до 110-130 ударов в минуту. При аускультации у больных ягнят прослушивалось жесткое бронхиальное дыхание, обнаруживались очаги притупления. Через трое суток после заболевания у ягнят появилось обильное истечение из носовых полостей, вначале было жидким и прозрачным, далее переходило в густую форму серого цвета с желтоватым оттенком. Количество слизи увеличивалось с каждым днем, появились нейтрофилы и лейкоциты в экссудате, приобретая желтую окраску. По итогам патоморфологических вскрытий двух павших ягнят были выявлены обильные скопления слюнной жидкости в носовой полости желтокрасного цвета, пенистообразное накопление экссудативной жидкости в трахее, бронхах и альвеолах легких, некротические очаги и точечные кровоизлияния в верхушечных долях легких, увеличение межальвеолярного лимфатического узла. Пораженные места были упругими, твердыми и плотными, красно-серого цвета; слизистая оболочка желудка, сетки, кишки, местами отекшие с мягкими удлиненными кровоизлияниями; правая почка воспалена, увеличена в объеме темно-красного цвета, содержимое кишечника жидкое с серозным экссудатом, на внутренней стороне желудка имеются эрозии незначительных размеров, сердце слабоупругое с незначительными жировыми покрытиями. Итоги серологических исследований парных сывороток крови ягнят по выявлению специфических антител в реакциях РНГА, РТГА, РСК показали, что у зараженных ягнят антигенная активность появляется на 6-7 день после заболевания и титры их быстро нарастают до 1:64 и 1:128, потом снижаются.

По результатам серологических исследований на ПГ-3 у ягнят установлено, что более чувствительной реакцией по выявлению антител в сыворотках крови у ягнят является реакция торможения гемагглютинации (РТГА) с установочным диагностическим титром антител 1:32-1:64.

Таким образом, по результатам диагностических исследований, мы пришли к выводу, что ПГ-3 у овец и ягнят распространен повсеместно,

особенно тяжело болеют ягнята с 2-х до 6- месячного возраста, заболевание носит сезонный характер. Серологическим исследованием парных сывороток крови у ягнят установили, что наиболее чувствительной реакцией является РТГА с диагностическим титром антител 1:32-1:64.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурзалиев, И. Дж. Этиология пневмовирусных инфекций у овец / И. Дж. Мурзалиев // Ветеринария и кормление. – 2008. – № 3. – С. 26-27.
2. Мурзалиев, И. Дж. Методические рекомендации по профилактике массовых заболеваний органов дыхания овец / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек: ДЭМИ, 2014. – С. 5.
3. Мурзалиев, И. Дж. Лечение ягнят при инфекционной патологии органов дыхания / И. Дж. Мурзалиев // Ученые записки: [Сборник научных трудов]: научно-практический журнал / УО «ВГАВМ». – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1. – Ч. 1. – С. 237-239.
4. Прудников, В. С. Морфология клеток, участвующих в иммунном ответе / В. С Прудников // Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / под ред. П. А. Красочко. – Минск: Техноперспектива, 2008. – С. 32-42.
5. Федоров, Ю. Н. Иммунокоррекция: применение и механизм действия иммуномодулирующих препаратов // Ветеринария. – 2005. – № 2. – С. 3-6.
6. Мурзалиев, И. Дж. Патоморфологические изменения в органах овец после пневмовирусных инфекций и радиоактивных излучений / И. Дж. Мурзалиев // Ветеринарный врач. – 2011. – № 3. – С. 21-22.

УДК:619:616.98:578.831.31- 008.9:6363.053

СМЕШАННЫЕ ПНЕВМОИНФЕКЦИИ У ОВЕЦ

Кузибоев А. А., Мурзалиев И. Дж. – студенты
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

В овцеводстве болезни органов дыхания инфекционной патологии занимают основное место и наносят колоссальный экономический ущерб. Обычно по этой причине погибают до 50,0% заболевших животных, а переболевшие животные теряют племенную и хозяйственную ценность [1, 2]. Многими авторами доказано, что более чем в 80,0% случаев в патологическом процессе легочных болезней участвуют пневмовирусы: парагрипп 3(ПГ 3), аденовирусная инфекция (АДВ), респираторно-синцитиальная инфекция (РС-вирусы), висна-маэди, аденоматоз, хламидии и микоплазмы. Далее на них наслаиваются микрофлоры бактериального происхождения: пастереллез, стрептококкоз, стафилококкоз и легочные гельминты, такие как диктикаулез, стронгилоидоз, буностомы, эхинококкоз и альвеококкоз и мн. др.[2, 3, 4].

Целью явилось изучение этиологических причин смешанных инфекций легких у ягнят и установление путей их заражения.

Лабораторные исследования проводили в клинике кафедры эпизоотологии инфекционных болезней животных, в подсобном хозяйстве «Афанасий», на племпредприятии Витебского р-на Витебской обл. В опыте использовали 18 голов ягнят и 6 голов овцематок. Наблюдение проводили над овцематками четырехлетнего возраста и ягнятами 2-7-месячного возраста с ежедневным измерением температуры тела, пульса, частоты дыхания на 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 21, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 90, 120 сут. Ежедневно следили за рационом кормления овцематок и ягнят. Для серодиагностики пневмовирусных болезней использовали серологические реакции РСК, РА, РТГА, РНГА и др. Для диагностики бактериологических инфекций применили посевы на МПА и МПБ с обнаружением биополярно окрашенных овоидных палочек. Более активный рост бактерий получили на средах Хоттингера и Мартена с добавлением 10,0% сыворотки крови ягнят. Из патологического материала готовили мазки и окрашивали их по Романовскому-Гимзе и метиленовой синью. По итогам посевов проводили читку. Исследование на гельминтов проводили с выявлением личинок инвазий в крови и фекалиях с применением метода центрофугирования, окрашивания мазков и постановкой отдельных серологических реакций по кровопаразитарным инвазиям, а также провели патоморфологические вскрытия внутренних органов павших и вынужденно забитых ягнят.

Подопытные ягнята рождения и до 6-месячного возраста находились вместе с овцематками и были на свободном подсосе. Пневмоэнтериты у ягнят до 2-месячного возраста особо не наблюдались. Далее с 2,5-3-месячного возраста у ягнят постепенно наблюдались слезотечение, кашель, слюнотечение, учащенное дыхание, животные были в вялом состоянии, повышалась температура тела, появились кашель и чихание. При исследовании парных сывороток крови у подопытных ягнят установили острую респираторную вирусную инфекцию (ПГ 3,АДВ), через 7-10 дней появилась бактериальная инфекция типа пастерелла гемолитика или мультоцида и диплококковая инфекция. По итогам проводимых наблюдений мы убедились в том, что заражение ягнят происходит в 2-3-месячном возрасте в период отсутствия колострального иммунитета [4, 5]. У больных ягнят клинические признаки проявляются более выраженно, более глубоко: выраженное угнетенное состояние организма с опусканием головы вниз, лежачее положение и отставание в росте. Кашель, более учащенный, сухой, короткий и болезненный, переходит в более увлажненную форму. Постепенно усиливается одышка с переходом в брюшное дыхание, развивается тахикардия с учащением пульса до 110-130 ударов в минуту. Также наблюдались постоянные истечения жидкости из носовых полостей и слезотечение, по-

началу слизи были более жидкими и постепенно переходили в густую форму серого цвета с желтоватыми оттенками. У хронически больных животных выделения слизи не останавливались до 6-7-месячного возраста, приобретали специфический гнилостно-гнойный запах. По результатам наблюдений стало известно, что ягнята 2-3-месячного возраста постоянно находились под овцематкой на подсосе, кроме того они постоянно или часто облизывали овцематок; рот, ноздри, безшерстный и шерстный покров вокруг вымени, хвостовую часть, анус и другие места, чтобы наедаться. Кроме того, они облизывают стены, обьедки, щиты, перегородки, кормушки, инородные предметы – все, что находится в загоне. Это признаки полуголодных ягнят. Из-за слабости резистентности организма, отсутствия иммунитета, ягнята напрямую заражаются от больных овцематок, алиментарным и воздушно-капельным путями возбудителями острых респираторных пневмоэнтеритов и гельминтами. Личинки или сколексы легочных гельминтов, особенно диктиокаулеза, стронгилоидоза, попадая в желудочно-кишечный тракт, всасываются в кровь и оседают в легочных альвеолах и бронхах, в трахее, где в последующем идет их репродукция до половозрелого возраста. Поражение происходит путем разрушения структуры эластичного слоя слизистого эпителия альвеол, бронхов и трахеи ягнят. На поражение органов дыхания также дополнительно влияют и усиливают процесс природноклиматические условия местности, особенно в зимне-весенний период. У больных ягнят наблюдается бесконечный кашель с явно выраженными воспалениями, особенно он проявляется во второй половине дня, к вечеру, в период перегона животных с пастбищ [2, 4, 6].

Таким образом, по итогам клинических наблюдений мы пришли к выводу, что пневмоэнтериты инфекционной патологии носят смешанный, энзоотический и сезонный характер, заражение происходит массово, независимо от возраста и пола животных. Молодняк в основном заражается от больного поголовья животных в 2-3-месячном возрасте сначала острыми респираторными вирусными инфекциями, далее на них наслаивается бактериальная микрофлора, в последующем оседают личинки легочных гельминтов. Воспалительный процесс дополнительно усиливают природно-климатические факторы [1, 2, 6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурзалиев, И. Дж. Этиология пневмовирусных инфекций овец / И. Дж. Мурзалиев // Ветеринария и кормление. – 2008. – № 3. – С. 26-27.
2. Мурзалиев, И. Дж. Методические рекомендации по профилактике массовых заболеваний органов дыхания овец / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек: ДЭМИ, 2014. – С. 5.
3. Мурзалиев, И. Дж. Лечение ягнят при инфекционной патологии органов дыхания / И. Дж. Мурзалиев // Ученые записки: [Сборник научных трудов]: научно-практический журнал / УО «ВГАВМ». – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1. – Ч. 1. – С. 237-239.

4. Прудников, В. С. Морфология клеток, участвующих в иммунном ответе / В. С. Прудников // Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / под ред. П. А. Красочко. – Минск: Техноперспектива, 2008. – С. 32-42.
5. Федоров, Ю. Н. Иммунокоррекция: применение и механизм действия иммуномодулирующих препаратов / Ветеринария. – 2005. – № 2. – С. 3-6.
6. Мурзалиев, И. Дж. Патоморфологические изменения в органах овец после пневмовирусных инфекций и радиоактивных излучений / И. Дж. Мурзалиев // Ветеринарный врач. – 2011. – № 3. – С. 21-22.

УДК: 616.995.121.

ЭТИОЛОГИЯ ЭХИНОКОККОЗА И АЛЬВЕОКОККОЗА ОВЕЦ

Куттыбай Б. Б., Мурзалиев И. Дж. – студенты
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

В Центральной Азии в последние годы интенсивно развивается овцеводство в фермерских, крестьянских хозяйствах и сельхозкооперативах республик. Успешно решаются вопросы продовольственной программы для населения. Развитие овцеводства выгодно тем, что животные хорошо приспосабливаются к различным природно-климатическим условиям местности, к разным способам содержания и технологическим методам выращивания. Также эту отрасль отличаетвысокая рентабельность и плодовитость, малозатратность, многообразие экологически чистых диетических продуктов (мясо, жир, молоко, брынза, субпродукты) и сырья (шерсть, овчина, техническое сырье) для текстильной промышленности.

Однако в республиках Центральной Азии участились случаи заболеваемости людей и животных инфекционными и инвазионными болезнями, все чаще стали выявляться антропозоонозные болезни инфекционного характера у людей и животных: туберкулез, бруцеллез, ящур, оспа, эхинококкоз, альвеококкоз, псороптоз и мн. др. Экономический ущерб, причиняемый ими, огромен. Заболевания часто стали регистрироваться в районах и отгонных пастбищах среди животных и людей, проживающих в отдаленных регионах республик Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана, Таджикистана и в Китае [1, 4].

Цель работы – изучить степень распространенности эхинококкоза и альвеококкоза (пневмококкозы) среди овец и коз и выяснить их этиологические факторы заражения.

Клинические исследования овец и ягнят проводились на кафедре эпизоотологии УО «ВГАВМ» РБ, в двух фермерских хозяйствах Сокулукского р-на Чуйской обл. Республики Кыргызстан, в двух подсобных

хозяйствах Меркенского р-на Жамбульской обл. Казахской Республики, в одном фермерском хозяйстве Мархабатского р-на Андижанской обл. Республики Узбекистан и в ветеринарном центре «Кандагар» Ленинабадской обл. Республики Таджикистан. Наблюдение проводили с использованием эпизоотологического, клинического, серологического, патоморфологического и терапевтического методов исследований. Симптомы болезней эхинококкоза и альвеококкоза изучались у больных ягнят с 2-3-месячного возраста, далее 4-, 5-, 6-, 7- и 8-, 9-месячного возрастов. У людей наблюдение проводили в районных, городских, областных терапевтических отделениях республик. Клиническому обследованию подвергались больные люди с заболеваниями печени и легких пожилого возраста, прибывшие из отдаленных регионов республик, неблагополучных по эхинококкозу и альвеококкозу. Анамнестические данные собирали с изучением местности; влияния природно-климатических факторов окружающей среды на здоровье человека и животных; изучали влияние высокой температуры, почвы, воды, солнечной радиации на организм человека и животных; анализировали влияние социально-экономических факторов. В ходе обследования больных людей и экспериментальных животных особое внимание уделяли изучению клинических симптомов эхинококкоза и альвеококкоза. У ягнят изучали течение болезни; исследовали пораженные участки легких, печени и других внутренних органов; выявляли образование многокамерных кист с нечеткими контурами. Для диагностики применили УЗИ, патоморфологические, гистологические, радиоизотопные, рентгенологические, флюорографические методы исследований. Статистическую обработку полученных данных проводили путем применения компьютерных программ [2].

В результате анализов статистических данных республик стало известно, что в период рыночных отношений заболеваемость у людей эхинококкозом и альвеококкозом выросло в два раза, во многих отдаленных районах и отгонных пастбищах заболеваемость животных выросла в 4 раза, падеж овец и ягнят увеличился на 20-30%. Заражение людей происходит непосредственно от больных животных. Источниками инфекций и инвазий являются дикие хищники (волк, лиса, песец, корсаки, шакалы и мн. др.), грызуны (крыса, суслики, бобры, сурки, барсуки, мыши, ондатра и мн. др.). В синантропных очагах собака, кошка, крыса и дикие животные являются промежуточными носителями, а человек является окончательным «хозяином» заболевания гельминтами [3, 5]. Основной причиной массового распространения эхинококкоза и альвеококкоза является свободное перемещение больных животных, свободная реализация их на животноводческих рынках, бесконтрольная

реализация их продукций в торговых сетях, некачественная переработка туш и внутренних органов больных животных.

В республиках после реформирования колхозов, совхозов и многих перерабатывающих предприятий агропромышленного комплекса на местах образовались мелкие фермерские хозяйства и сельхозкооперативы, которые перестали заниматься ветеринарно-санитарными и ограничительными мероприятиями. Бесконтрольными остались скотомогильники, ямы Беккари, неблагополучные очаги острозаразных болезней животных. В результате повсеместно растаскиваются падали бродячими собаками, кошками, дикими животными, грызунами, птицами. Многие фермеры и животноводы стали все чаще производить вынужденный убой больных животных и внутренние пораженные органы скота выбрасывать для кормления собак и кошек. Многие больные животные падают непосредственно на отгонных пастбищах, а трупы остаются на местах без учета и без утилизации. В итоге трупы животных разносятся дикими птицами, хищниками и грызунами для кормления своих детенышей, поэтому с каждым годом увеличивается количество животных и человека с инфекционными и инвазионными болезнями [2, 3]. Одна из основных причин массового распространения эхинококкоза и альвеококкоза является отсутствие комплексных ветеринарно-санитарных и санитарно-гигиенических программ по борьбе с острозаразными и инвазионными болезнями человека и животных. Ветеринарные службы республик перестали заниматься отстрелом диких и бродячих собак, кошек. Также санитарно-эпидемиологические службы перестали проводить профилактические мероприятия по уничтожению грызунов и насекомых. В условиях Кыргызстана по результатам эпизоотологических, патоморфологических, гистологических исследований убедились, что эхинококкоз, альвеококкоз встречается повсеместно. Онкосферы, попав в организм человека и животных, оседают в основном в печени и в последующем поражают легкие, почки, головной мозг путем метастазирования онкосфер по кровеносным сосудам и лимфатическим узлам. Внешне узлы в легких и в печени бугорчатой формы и плотной консистенции, при разрезе видны многокамерные кистозные соединения, а снаружи создает вид опухоли бело-желтого цвета, которые сдавливают ткани печени, легких, головного мозга, почек и каналов желчевыводящих путей и кровеносных сосудов. При соединении вторичной инфекции развиваются гнойные холангиты, абсцессы в печени, брюшины и воспалительные процессы в почечных лоханках, приводящих к их недостаточности. В отличие от других гельминтов инкубационный период пневмококкозов (эхинококкоз, альвеококкоз) длится несколько лет и

медленно развивается. Больные ощущают тяжесть и тупые боли в правом подреберье [3, 5].

Мы выяснили, что механизм передачи пневмококкозов (эхинококкоз, альвеококкоз) – фекально-оральный, путь передачи – непосредственный контакт с больными животными, бродячими собаками и кошками, грызунами и предметами ухода. Восприимчивость людей высокая. Болеют в основном животноводы-кочевники, пастухи отдаленных районов, специалисты и работники мини убойных пунктов и мясоперерабатывающих предприятий, кинологи, охотники и шкурообрабатывающие рабочие и мн. др. Создается замкнутый круг заражения «пневмококкозами» по схеме «грызуны-дикие животные, кошка-собака-животные-человек» и обратно [1, 2, 3, 5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурзалиев, И. Дж. Этиология пневмовирусных инфекций овец / И. Дж. Мурзалиев // Ветеринария и кормление. – 2008. – № 3. – С. 26-27.
2. Мурзалиев, И. Дж. Методические рекомендации по профилактике массовых заболеваний органов дыхания овец / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек: ДЭМИ, 2014. – С. 5.
3. Мурзалиев, И. Дж. Лечение ягнят при инфекционной патологии органов дыхания / И. Дж. Мурзалиев // Ученые записки: [Сборник научных трудов]: научно-практический журнал / УО «ВГАВМ». – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1. – Ч. 1. – С. 237-239.
4. Мурзалиев, И. Дж. Технологические основы содержания овец и выращивания ягнят // Овцы и козы, шерстяное дело. – 2011. – № 1. – С. 58-60.
5. Венгеров, Ю. Я. Инфекционные и паразитарные болезни / Ю. Я. Венгеров, Т. Э. Мигманов, М. В. Нагибина // Справочник практического врача. – Москва: Медпресс, 2010. – 210 с.

УДК 636.2.087.7-053.2:619:616-097.3

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДОРАСТВОРИМОЙ ФОРМЫ ПРОПОЛИСА

Ламан Н. А., Бредня Е. А. – студенты
Понаськов М. А. – магистр ветеринарных наук, аспирант
Научный руководитель – **Красочко П. А.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

В последние годы появился большой интерес со стороны пчеловодов, медицинских и ветеринарных специалистов к прополису. Он широко используется для производства многих медикаментов.

Прополис (пчелиный клей, уза, пчелиная или восковая смола) представляет собой клейкое смолистое вещество, которое является в улье ремонтно-строительным и антисептическим материалом.

Прополис проявляет высокую активность к целому ряду возбудителей: стафилококкам, стрептококкам, к патогену, вызывающему язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, а также способен ингибировать рост *Campylobacterjejuni, Campylobactercoli* и др. Прополис, собранный в средней полосе Европы, действует бактерицидно в отношении оральных патогенов, кожных и дыхательных анаэробных инфекций, активен против *Clastridium, Bacteroides, Propionibacteriumspecies*. Экспериментально доказано, что его эффективность в отношении грамположительных бактерий составляет 32%, а в отношении грамотрицательных – 13%, что очевидно связано с особенностями в строении клеточной оболочки тех и других микроорганизмов.

Антибактериальный спектр прополиса довольно широк. Свойства прополиса сопоставимы со свойствами наиболее сильных антибиотиков. При этом результаты опытов по изучению комбинированного антимикробного действия прополиса и антибиотиков свидетельствуют о синергидной активности некоторых из них. Например, прополис способен до 100 раз усиливать действие тетрациклина и стрептомицина, но не влияет на активность пенициллина и левомицетина. Данное свойство может быть использовано для повышения эффективности антибактериальной терапии.

При этом прием антибиотиков, особенно длительный, сопровождается постепенном привыканием и устойчивостью к ним микроорганизмов. К прополису же, благодаря наличию в нем комплекса активных составляющих, привыкание не отмечается.

Целью настоящих исследований явилось изучение антибактериальной активности водорастворимой формы прополиса.

Оценку антибактериальной активности проводили по усовершенствованному методу П. А. Красочко с соавт. Антибактериальную активность изучали в отношении E.coli, Salm. tiphimurium, Streptococcussp., Staph. aureus. Принцип метода состоит в подавлении роста бактерий в жидкой питательной среде под воздействием изучаемого препарата. При этом учитывали показатели оптической плотности бактериальной суспензии до и после внесения бактерий по сравнению с контролем. Биологическую активность препарата (БАП) в отношении к каждому из бактериальных штаммов вычисляют по формуле:

$$БАП = 100 - \frac{(Д_2 - Д_1) - (Д_{2спор} - Д_{1спор})}{Д_4 - Д_3} \times 100\% \quad (1)$$

где $Д_1$ – оптическая плотность МПБ с препаратом и бактериальным штаммом в начале опыта;

$Д_2$ – оптическая плотность МПБ с препаратом и бактериальным штаммом через 3 ч термостатирования;

$Д_{1спор}$ – оптическая плотность МПБ с препаратом в начале опыта;

$Д_{2спор}$ – оптическая плотность МПБ с препаратом через 3 ч термостатирования;

$Д_3$ – оптическая плотность контроля в начале опыта;

$Д_4$ – оптическая плотность контроля через 3 ч после термостатирования;

100 – максимально допустимое значение активности препарата, %.

В пробирках, куда добавлялся препарат, микробы подвергаются бактерицидному и бактериостатическому воздействию, и оптическая плотность нарастала тем меньше, чем сильнее выражено это действие.

Обработку результатов проводили следующим образом, за результат исследования принимали среднее арифметическое значение величины БАП, полученное при проведении не менее трех параллельных определений с каждым бактериальным штаммом соответственно.

В процессе проведения исследований водорастворимый прополис изучали в концентрациях 0,5%, 1% и 1% (по сухому веществу).

Приведенные данные свидетельствуют о высокой антибактериальной активности в отношении E.coli, Salm. tiphimurium, Streptococcussp., Staph. Aureus водорастворимой формы прополиса «Прополетин». При этом высокой активностью обладают растворы 1-1,5% концентрации – антагонистическая активность 1% раствор составляет от 66 до 71%, 1,5% – от 69 до 81%.

Полученные данные позволяют рекомендовать водорастворимую форму прополиса «Прополетин» как высокоактивную антибактериальную экологически безопасную субстанцию при конструировании ветеринарных препаратов.

УДК 613.84+616-053.7

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ КУРЕНИЯ ТАБАКА СРЕДИ БУДУЩИХ ВЕТЕРИНАРНЫХ ВРАЧЕЙ

Лузина П. А.[1], **Матвейкова В. В.**[1], **Чахкиев Ш. С.**[2] – студенты
Научные руководители – **Заводник Л. Б.**[1, 2], **Смолей Е. Г.**[1]
[1]– УО «Гродненский государственный аграрный университет»
[2]– УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Курение оказывает на здоровье множество негативных влияний, тем не менее, наблюдается все более широкое его распространение. Зажженная сигарета – это «химическая фабрика», производящая более четырех тысяч разнообразных корпускулярных и газообразных химиче-

ских веществ и их соединений [1]. В состав табачного дыма входит около 4000 различных компонентов, в т. ч. 755 углеводородов, 920 гетероциклических азотистых соединений, 22 нитрозамина, а также газовые фракции несгоревших частиц и смол. Составными твердой части сигаретного дыма являются никотин и табачный деготь (смола) [4].

Никотин относится к сильным растительным ядам. Его смертельная доза – 80-120 мг, она содержится в одной сигарете. В организм при выкуривании сигареты поступает 2-4 мг никотина. Он вызывает привыкание. При выкуривании 20 г табака образуется около 1 г дегтя, который в дальнейшем повреждает легкие [2].

Дым сигарет содержит большое количество тяжелых металлов – свинца, кадмия, никеля, полония, стронция. Они попадают в организм курильщика в виде аэрозоля биологически и химически активной формы. Тяжелые металлы способны к кумуляции в организме курильщика. У людей, выкуривающих более десяти сигарет в день в течение десяти лет и больше, тяжелые металлы (свинец, кадмий) в повышенных концентрациях обнаруживают даже в хрусталике глаза [4, 5].

По данным Министерства статистики и анализа Республики Беларусь: в возрасте 30-39 лет количество курящих составляет 64,8% у мужчин и 14,9% – у женщин. В возрасте 14-17 составляет 34,2%. 73% заядлых курильщиков попробовали курить до 17 лет, т. е. еще в период обучения в школе. Как сообщила журналистам заместитель начальника главного управления организации медицинской помощи Министерства здравоохранения Татьяна Мигаль, в Беларуси курит 29,6% населения [3].

Целью данного исследования было изучение распространенности курения табака среди студентов факультета ветеринарной медицины методом анкетирования. Был опрошен 71 респондент 1-3 курса УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Среди опрошенных 1 курса (21 человек) в настоящее время ежедневно курят 19% девушек (4 человека), продолжительность курения 1 год, средняя ежемесячная стоимость выкуренных сигарет составляет 15-18 руб. Среди юношей курящих не отмечено.

На 2 курсе (25 человек): 24% курящих девушек (6 человек), среди юношей – 4 человека (16%). Продолжительность курения от 3-4 месяцев до 2 лет ежедневно, средняя ежемесячная стоимость 5-12 руб.

3 курс (19 человек): среди девушек и юношей число курильщиков примерно равное по 15%, продолжительность курения 1-2 года, средняя стоимость составляет 6-20 руб.

Также среди курящих респондентов в возрасте 19-22 года были отмечены целый ряд патологических симптомов: одышка в состоянии по-

коя и во время физической нагрузки, синусит, чувство стеснения в грудной клетке, ослабление обоняния, ухудшение переносимости физический нагрузки.

Таким образом, можно сделать вывод, что, хотя среди будущих ветеринарных врачей менее распространена эта вредная привычка, чем в целом среди молодежи республики, требуется вести более активную компанию против распространения табака.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубаирова, Л. Д. Курение как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний / Л. Д. Зубаирова, Д. М. Зубаиров // Казанский медицинский журнал. – 2006. – Т. 87. – № 5. – С 369-370.

2. Минестерство здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс] / А. П. Скалыженко // «Выбирай – курение или здоровье?». – Режим доступа: http://minzdrav.gov.by/ru/static/kultura_zdorovia/tabakokurenie/kurenie_1.

3. Курение и здоровье. – Режим доступа: http://www.belta.by/society/view/v-belarusi-kurit-296-naselenija-247786-2017/.

4. Бабанов, С. А. Табакокурение в молодежной среде и пути профилактики / С. А. Бабанов // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2002. – № 1. – С. 13-14.

5. Марцевич, С. Ю. Проблема табакокурения в России. / С. Ю. Марцевич, Ю. В Лукина // Профилактическая медицина. – 2010. – Т. 13. – № 6. – С. 24-28.

УДК 619:615.37:616.2:636.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ, СТИМУЛИРУЮЩИХ ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ У ЖИВОТНЫХ

Маркевич М. Ч., Захарова А. А. – студенты
Научный руководитель – **Красочко И. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Цель работы – изучить активность иммунотропных препаратов, используемых для стимуляции гуморального иммунитета у животных.

Для изучения иммунотропных препаратов использованы препараты на основе бактериальных липополисахаридов из спорообразующих аэробных бактерий Bac.alvei – альвеозан и Bac.subtilis – иммуновет, метаболиты Bac.subtilis – бацинил и водный экстракт прополиса – пропролетин.

Препараты на основе бактериальных липополисахаридов из Bac.alvei и Bac.subtilis готовят методом гидролиза щелочами. Накопление бактериальной массы осуществляли на мясо-пептонном агаре путем культивирования при 37 °С в течение 2-х суток. Полученную бактери-

альную массу смывали стерильным изотоническим раствором натрия хлорида. Получение бактериальных ЛПС осуществляли с помощью термогидролиза щелочами при температуре 100 ºС в течение 60 мин. Выделение ЛПС путем осаждения спиртом или эфиром в соотношении 1:5. Выбор был остановлен на спорообразующих аэробных микроорганизмах, они являются источниками биологически активных веществ, имеют очень высокую энергию роста и в результате этого не реактогенны для животных.

Препарат «Бацинил», представляющий собой метаболиты Bac.subtilis, готовят путем выращивания бактерий на специальных оригинальных жидких питательных средах с последующим отделением бактериальной массы от питательной среды с продуктами метаболизма, которые обладают повышенной активностью в отношении бактерий – возбудителей пневмоэнтеритов телят.

Водный экстракт прополиса готовили путем извлечения водорастворимых фракций прополиса по разработанной ООО «Данко» методике. Концентрация сухих веществ – от 22 до 25%.

На белых мышах провели первичную оценку иммуностимулирующих препаратов. Для этого использовано 5 групп мышей по 5 голов в каждой группе. Животным первой группы подкожно ввели «Альвеозан» в дозе 10 мкг/кг живой массы (0,2 мкг/голову), мышам второй группы – «Иммуновет» по 10 мкг/кг живой массы (0,2 мкг/голову), третьей группы – водный экстракт прополиса «Прополетин» 1% раствор – 10 мг сухих веществ на голову, четвертой группы – «Бацинил» – метаболиты Bac.subtilis в дозе 1,0 мг/голову сухих веществ. Препараты вводили подкожно однократно. Через 5 дней после усыпления мышей их тотально обескровили. В сыворотках крови определили наличие интерферона по Н. С. Мурашовой с соавт. в нашей модификации с использованием тест-культуры Staph.saprophiticus, лизоцимную активность – по О. В. Бухарину в нашей модификации с использованием тест-культур Micrococcus lysodeicticus.

В таблице представлены результаты изучения стимулирующей активности разработанных препаратов.

Таблица – Результаты изучения стимулирующей активности иммунотропных препаратов

Группы мышей	Интерферон (%)	Лизоцим (мкг/мл)
«Альвеозан»	56,1±5,6	0,63±0,06
«Иммуновет»	55,9±1,9	0,65±0,05
Водный раствор прополиса «Прополетин»	51,9±4,2	0,88±0,09
«Бацинил»	44,2±4,5	0,78±0,1
Контроль	3,6±0,5	0,25±0,03

Полученные результаты свидетельствуют о том, что наиболее активными иммуностимулирующими препаратами являются «Альвеозан» и «Иммуновет», «Прополетин», несколько ниже – «Бацинил».

Таким образом, отечественные иммуностимуляторы «Альвеозан», «Иммуновет», «Прополетин» и «Бацинил» обладают высокой иммуностимулирующей активностью гуморального иммунитета и могут использоваться в комплексной терапии болезней животных с угнетением гуморального звена иммунитета.

УДК 619:57.082.26:615.28

ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ЦИНКА «НАНОАРГОВИР» В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Михневич А. В.[1]**, Видрашко М.**[2] – студенты
Научные руководители – **Красочко П. А.**[1]**, Ярыгина Е. И.**[2]
[1]– УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь
[2]– ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»
г. Москва, Россия

За последнее время в развитых странах мира получили понимание и значимость наноматериалы и нанотехнологии как факторы, обладающие огромным потенциалом для дальнейшего развития науки и техники. Наночастицы, благодаря своим малым размерам, легко проникают в организм человека и животных через защитные барьеры (эпителий, слизистые оболочки и т. д.), респираторную систему и желудочно-кишечный тракт. Общепринятые лекарственные средства, переведенные в нанопорошок (аспирин, кальция глюконат), обладают более высокой активностью, чем в обычной форме. Действительно, ранее проведенные исследования биологической активности наночастиц металлов на экспериментальных животных позволили установить, что нанокристаллическое железо и цинк в биотических дозах ускоряют рост животных и птиц, усиливают регенерацию печени после частичной гепатэктомии, ускоряют заживление тканей. В то же время, как показали исследования, биологическая активность наночастиц металлов связана с их физико-химическими свойствами, что позволит в будущем, изменяя свойства наночастиц, достигать высокой биологической активности при минимальных побочных эффектах.

В Республике Беларусь разработан комплексный лечебно-профилактический препарат с иммуностимулирующим эффектом для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных на основе наночастиц цинка «Иммунонаноцинк».

В этой связи представляет значительный интерес испытать лечебно-профилактическую эффективность препарата «Иммунонаноцинк» в условиях животноводческих хозяйств Республики Беларусь и при положительных результатах зарегистрировать этот препарат в Республике Беларусь. Испытания проводились на больных телятах с признаками пневмоэнтеритов в хозяйствах Витебского р-на.

Для изучения лечебной эффективности препарата при пневмоэнтеритах в каждом хозяйстве были сформированы по принципу аналогов по 2 группы телят (по 20 голов) в возрасте от 3 дней до 1 месяца. Больным телятам опытной группы «Иммунонаноцинк» вводили внутримышечно в дозе 2-3 мл один раз в 3 дня от 3 до 5 раз до выздоровления. Препарат применялся в комплексе с симптоматическими и антибактериальными средствами. Телята контрольной группы были подвергнуты лечению по схеме, принятой в хозяйстве.

Учет эффективности применяемого препарата осуществлялся по количеству выздоровевших животных, кратности применения, приросту живой массы у опытных и контрольных животных.

Изучение лечебной эффективности препарата на основе наночастиц цинка «Иммунонаноцинк» проводились на больных телятах с признаками пневмоэнтеритов в ОАО «Возрождение» и СПК «Агротруд» Витебского р-на Витебской обл.

Результаты исследования лечебной эффективности препарата «Иммунонаноцинк» представлены в таблице.

Таблица – Результаты изучения лечебной эффективности комплексного лечебно-профилактического препарата на основе наночастиц цинка «Иммунонаноцинк» в хозяйствах Витебского р-на

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	ОАО «Возрождение»		СПК «Агротруд»	
			Опытная	Контрольная группа	Опытная	Контрольная группа
1	Количество животных в группе	Голов	20	20	20	20
2	Выздоровело	Голов	19	12	17	10
		Процент	95	60	85	50
3	Длительность лечения	Дней	3,1	7,4	3,6	7,8
4	Повторно заболело	Голов	1	8	3	10
		Процент	5	40	15	50

Продолжение таблицы

5	Пало и вынуждено убито:	Голов	0	0	0	0
		Процент	0	0	0	0

Полученные результаты свидетельствуют о том, что комплексный лечебно-профилактический препарат на основе наночастиц цинка «Иммунонаноцинк» эффективен при лечении телят при пневмоэнтеритах и имеет 85-95% лечебную эффективность для телят.

УДК 616.33/.34-092:612.017.1

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ЖИВОТНЫХ

Обуховский А. А., Янковская А. В. – студенты
Научный руководитель – **Малашко В. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Иммунным структурам пищеварительного тракта уделяется все большее внимание при изучении различных влияний на организм животных. В иммунной системе млекопитающих можно выделить три основные группы органов: 1) центральные органы иммунитета (тимус и костный мозг); 2) периферические органы иммунитета, не связанные с желудочно-кишечным трактом (селезенка и многочисленные лимфатические узлы); 3) лимфоидная ткань и лимфоидные органы, ассоциированные с пищеварительным трактом [5]. Как известно, главная роль иммунной системы заключается в сохранении постоянства внутренней среды организма путем элиминации чужеродных агентов антигенной природы. В этом отношении иммунная система желудочно-кишечного тракта не является исключением, и ее главная задача состоит в предотвращении проникновения микроорганизмов и аллергенов в слизистую оболочку кишечника [2, 8].

Особенностью иммунной системы желудочно-кишечного тракта является то, что она находится в самом тесном контакте с громадным потоком микробного и аллергенного материала, поступающего из просвета кишечника, и практически служит первым барьером на пути этого потока [6, 7]. Известно, что при активации иммунных структур происходит резкое увеличение числа лимфоидных узелков, имеющих герминативные центры [1]. Их появление отражает процесс пролиферации и дифференцировки В-лимфоцитов в лимфатических узелках. Считается, что в герминативных центрах осуществляется пролиферация лимфоци-

тов или т. н. «клональная селекция», приводящая к появлению клеток, синтезирующих иммуноглобулины (Jg) с наиболее подходящей структурой антигенсвязывающего участка [3]. Кроме того, в самих герминативных центрах имеются специализированные антигенпрезентирующие фолликулярные дендритные клетки, характерные для В-зависимых зон лимфоидных образований [4].

В настоящее время известно, что ведущая роль в защите новорожденных животных от инфекционных заболеваний принадлежит пассивному лактогенному иммунитету, медиатором которого главным образом являются IgA, поступающие с молозивом и молоком матери. Термин «общая иммунная система слизистых» объединяет компоненты специфической защиты, которые реализуются на внешних слизистых покровах и функционируют в известной степени независимо от системной иммунологической реактивности. Рассматриваемая система включает лимфоидную ткань кишечника (GALT-gut associated lymphoid tissue), лимфоидную ткань бронхов (BALT-bronchus associated lymphoid tissue), иммунокомпетентные клетки глотки, слюнных желез, респираторного тракта, молочной железы. Особенностью иммунной системы слизистых оболочек является наличие больших количеств молекул секреторного IgA (sIgA). Организация иммунной системы слизистых покровов представлена на схеме (рисунок 1). Общность иммунной системы слизистых состоит в том, что выработка секреторных антител происходит не только в тех участках слизистых покровов, где имело место антигенное воздействие, но и на отдаленных секреторных поверхностях.

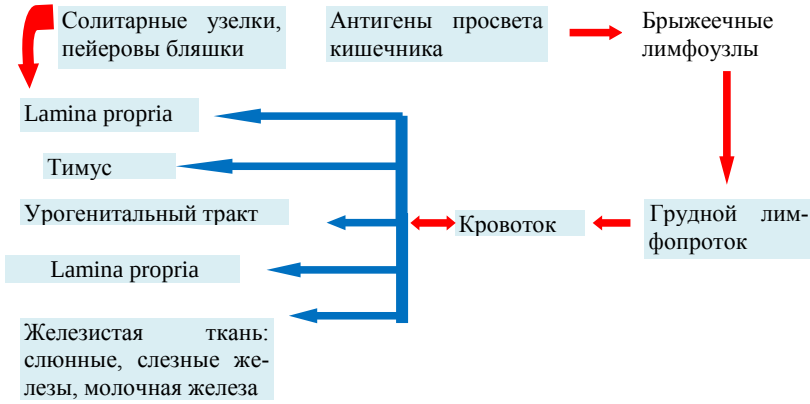


Рисунок 1 – Морфологическая и физиологическая организация иммунной системы слизистых покровов животных (схема, по Р. М. Хаитов и др., 1997, с изменениями)

Цель работы – исследовать тонкие механизмы развития и функционирования иммунной системы пищеварительного тракта животных.

У новорожденных телят, как показали наши исследования, слизистая оболочка тонкого кишечника на протяжение нескольких часов (суток) функционирует по эмбриональному типу, что позволяет крупным молекулам молозива беспрепятственно проникать в организм. На рисунках 2, 3, 4, представлена динамика изменения размера пор у телят в зависимости от живой массы при рождении.

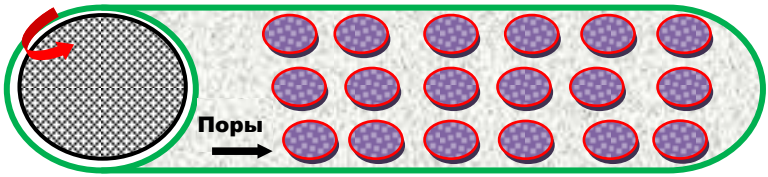


Рисунок 2 – Слизистая оболочка тонкого кишечника представляет крупноячеистое сито, позволяющее пропускать крупные белковые молекулы [Ig] молозива. Первые сутки жизни физиологически зрелого теленка. Схема пор в микроворсинках тощей кишки теленка (по В. В. Малашко, 2017)

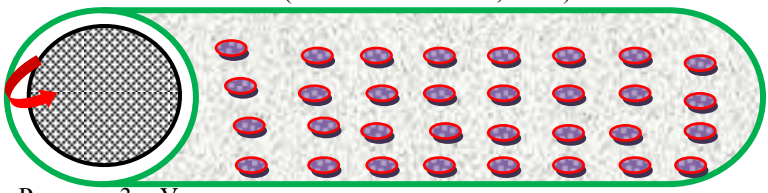


Рисунок 3 – Уменьшение размеров пор в микроворсинках кишечника на 2 сутки после рождения у физиологически зрелого теленка, что препятствует проникновению патогенных микробов в организм. Схема пор в микроворсинках тощей кишки теленка (по В. В. Малашко, 2017)

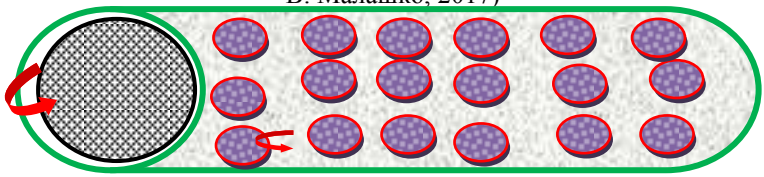


Рисунок 4 – Размеры кишечных пор в микроворсинках кишечника у теленка-гипотрофика на 2-3 сутки остаются без изменений, что позволяет патогенным микробам проникать в организм. Схема пор в микроворсинках тощей кишки теленка (по В. В. Малашко, 2017). Полость кишечника

У телят-нормотрофиков на 2 сутки (рисунок 3) размер пор резко уменьшается, что предохраняет от проникновения в организм патогенных микробов и антигенов молозива и молока. В то время как у телят-гипотрофиков диаметр пор на протяжение более 2 суток остается без изменений (рисунок 4). Это позволяет микробам проникать в организм и вызывать патологию пищеварительной системы. Несмотря на важную роль неспецифических факторов защиты, включающих барьерную функцию нормальной микробиоты, слизистые секреты желудка, двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы и печени, лизоцим, лактоферрин, инактивирующее действие желчных солей и перистальтическую активность, доминирующее значение в кишечном иммунитете принадлежит специфическому иммунному механизму. Иммунологическая функция кишечника опосредована действием, прежде всего лимфоцитов, расположенных в солитарных узелках и пейеровых бляшках и непосредственно в слизистой оболочке. Популяция лимфоцитов в указанных образованиях состоит из предшественников В- (80%) и Т-клеток (20%). Лимфоциты эпителиального слоя кишечной стенки являются исключительно Т-клетками, тогда как в подслизистом слое преобладают В-клетки, большинство из которых синтезируют IgA. Иммунитет против энтеропатогенных агентов в основном осуществляется посредством антител, секретируемых в просвет кишечника. Антитела, защищающие слизистую оболочку кишечника, могут поступать из двух источников: из сыворотки крови и из плазматических клеток, расположенных в lamina propria. Чаще бактерии концентрируются в мезентериальных лимфатических узлах, особенно у ослабленных болезнями животных и у гипотрофиков. У животных-гипотрофиков в мезентериальных лимфатических узлах чаще обнаруживали в 34% случаев кишечную палочку, в 21% случаев – протей, в 14-19% случаев – энтеробактерии. Данные, полученные по клеточному составу пейеровых бляшек, тонкого кишечника у телят в зависимости от живой массы представлены в таблице. Клеточный состав пейеровых бляшек отличается у животных в зависимости от живой массы при рождении. У телят с живой массой 18-25 кг содержание Т- лимфоцитов было в пределах 34-36%, в то же время концентрация клеток данной категории у телят с живой массой 26-31 кг и 32-38 кг достигала 38-44% и 40-45% соответственно. Содержание В-лимфоцитов у телят с низкой живой массой в пейеровых бляшках составляло 21-33%, у телят, имеющих живую массу 26-31 кг и 32-38 кг, число В-лимфоцитов было в пределах 36-40% и 37-42% соответственно.

Таблица – Клеточный состав пейеровых бляшек слизистой оболочки подвздошной кишки телят

Популяция клеток	Живая масса, кг		
	18-25	26-31	32-38
	Процентное содержание клеток		
Т-лимфоциты	34-36	38-44	40-45
В-лимфоциты	21-33	36-40	37-42
Моноциты/макрофаги, дендритные клетки	3-9	4-10	5-10

Незначительные различия были по содержанию моноцитов/макрофагов, дендритных клеток среди животных трех групп. Так, у телят с живой массой 18-25 кг их количество составляло 3-9%, с живой массой 26-31 кг – 4-10% и с живой массой 32-38 кг – 5-10%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аминова, Г. Г. Структура лимфоидных узелков и их систематизация / Г. Г. Аминова // Актуальные вопросы морфогенеза в норме и патологии: сб. науч. тр. – М.: МДВ, 2010. – С. 6-9.

2. Иванова, Е. А. Индивидуальные особенности реакции лимфоидных образований тощей кишки у крыс при стрессорном воздействии / Е. А. Иванова // Морфология. – 2011. – Т. 139. – № 2. – С. 45-48.

3. Иванова, Е. А. Сравнительная характеристика морфометрических параметров герминативных центров агрегированных лимфоидных узелков тонкой кишки и брыжеечных лимфатических узлов после острого эмоционального стресса / Е. А. Иванова // Морфология. – 2011. – Т. 140. – № 6. – С. 64-68.

4. Райт, Д. Морфологическая диагностика патологии лимфатических узлов / Д. Райт. – М.: Мед. лит., 2008. – 197 с.

5. Хаитов, Р. М. Иммунная система желудочно-кишечного тракта: особенности строения и функционирования в норме и при патологии / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. – 1997. – № 5. – С. 4-7.

6. Basil, J. A. Altered intestinal morphology and immunity in patients with acute necrotizing pancreatitis / J. A. Basil, C. Alison, F. Michael // J. Hepatobiliary. – 2002. – Vol. 128. – P. 490-496.

7. Berkes, J. Intestinal epithelial responses to enteric pathogens: effect on the junction barrier, ion transport, and inflammation / J. Berkes, V. K. Viswanathan, S. D. Savkovic // Gut. – 2003. – Vol. 52. – P. 439-451.

8. Dhabhar, F. S. Stress – induced augmentation of immune function – the role of stress hormones, leukocyte, trafficking and cytokines / F. S. Dhabhar // Brain Behav. Immun. – 2002. – Vol. 16. – N 6. –P. 125-131.

УДК 635.5.067.73

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «КОМБИСОЛ АМИНОСОЛ» ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ

Павлюкова Е. Ю. − студентка
Научный руководитель – **Гиско В. Н.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Промышленная технология содержания цыплят-бройлеров и влияние различных техногенных нагрузок повышает требование к обеспеченности птиц биологически активными веществами. Для стимуляции роста, защиты желудочно-кишечного тракта от микроорганизмов используются и антибиотики-стимуляторы. Они влияют на организм птиц на системном уровне и затрагивают регуляторные системы, за счет чего активизируется специфический и неспецифический иммунитет, адаптогенность и интенсивность роста цыплят. Но в последнее время в ряде стран мира и в нашей стране имеется запрет на их применение, и в связи с этим стоит задача подбора альтернативных препаратов, которые в своей основе имеют природное происхождение и содержат комплекс благоприятно влияющих на организм птиц веществ. К таким веществам следует отнести и кормовую добавку «Комбисол Аминосол» [1, 2, 3].

Цель работы состояла в изучении динамики некоторых гематологических показателей у цыплят-бройлеров под воздействием кормовой добавки «Комбисол Аминосол», которая представляет собой комплекс гидрофильных витаминов, аминокислот и солей в виде раствора.

Объектом для исследования служили цыплята-бройлеры кросса «ROSS-308». Из них в суточном возрасте сформировали две группы по принципу аналогов – контрольная и опытная по 50 цыплят-бройлеров. Цыплята содержались в одинаковых условиях, получали одинаковый рацион. Цыплята контрольной группы получали базовый препарат «Мультивит+минералы» внутрь с питьевой водой в дозе 1 мл на 10 л воды, начиная с 15-дневного возраста до 17-дневного возраста. Цыплятам опытной группы задавали препарат «Комбисол Аминосол» внутрь с водой в дозе 1 мл на 10 л воды в течение 3-х дней в периоды 1-7, 14-21 и 28-42 дней.

Из гематологических показателей у цыплят-бройлеров кросса «ROSS-308» определяли количество эритроцитов, лейкоцитов гемоглобина и общего белка.

В результате проведенных исследований установлено, что у цыплят в возрасте 7 дней количество эритроцитов в контрольной группе составило 2,24±0,05×10^{12}/л, в опытной − 2,36±0,12×10^{12}/л. В возрасте 20 дней количество эритроцитов несколько снизилось, но не выходило за пределы физиологических колебаний и составило 2,13±0,15×10^{12}/л и 2,25±0,18×10^{12}/л соответственно. Достоверной разницы по указанному показателю выявлено не было. К концу опыта этот показатель практически вернулся к исходному уровню.

Содержание лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров изменялось следующим образом: в контрольной группе в возрасте 7 дней количество лейкоцитов составило 31,0±1,2×10^{9}/л, к 20 дню этот показатель несколько снизился и составил 24,5±2,65×10^{9}/л, к концу опыта этот показатель практически вернулся к исходному уровню. Такая же динамика наблюдалась и в опытной группе. В ходе эксперимента в крови цыплят-бройлеров в возрасте 20 дней содержание лейкоцитов снизилось на 1,24% ($P<0,05$). К концу эксперимента уровень лейкоцитов увеличился и составил 30,2±1,46.

Колебания значений в обеих группах были в пределах нормы. Достоверной разницы в содержании лейкоцитов между двумя группами не отмечено.

Возрастная динамика содержания гемоглобина в крови цыплят схожа с динамикой эритроцитов. Количество гемоглобина было выше в группе, которая получала препарат «Комбисол Аминосол». К 20 дню количество гемоглобина несколько снизилось в обеих группах, но в опытной группе этот показатель был на 2,9% выше по сравнению с контрольной. К 38-му дню этот показатель увеличился в обеих группах и составил в контрольной группе 101,4±1,52 г/л, опытной − 104,1±1,81, что на 2,66% выше.

Данные исследования свидетельствуют о том, что введение препарата «Комбисол Аминосол» в рацион способствует увеличению количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, а это в свою очередь повышает резистентность организма птиц.

Содержание общего белка находилось в контрольной и опытной группах в пределах их колебаний нормы и сохранялось на всем протяжении опыта, хотя в опытной группе этот показатель был несколько выше. Достоверных различий не выявлено. Так, к концу опыта этот показатель в опытной группе составил 36,35±2,28 г/л, а в контрольной − 34,13±1,45 г/л, что на 6,5% выше.

Это свидетельствует о том, что исследуемый препараты не влияет на организм цыплят-бройлеров.

Таким образом, полученный результат исследований свидетельствуют о том, что введение препарата «Комбисол Аминосол» цыплятам-бройлерам улучшают гематологические показатели крови, что существенно повысит продуктивность цыплят-бройлеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столляр. – 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2005. – 344 с.
2. Гиско, В. Н. Эпизоотология, терапия и профилактика эймериоза в бройлерном птицеводстве: автореф. дис. … канд. вет. наук: 03.00.19 / В. Н. Гиско; Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского НАН Беларуси. – Минск, 2003. – 20 с.
3. Мясное птицеводство: учеб. пособие / Ф. Ф. Алексеев [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2006. – 416 с.

УДК 636.2.034.636.087.7

ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСТНОГО СПЕКТРА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БАДОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Петрашкевич О. В. – магистрант
Научный руководитель – **Нефедов Л. И.**
УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Вследствие того, что специализированные (функциональные, диетические) продукты питания и пищевые добавки, содержащие аминокислоты, в настоящее время получили широкое практическое применение, особо важным для оценки их биологической ценности становится определение их аминокислотного спектра.

Интерпретация такого рода информации на основе современных методов математического анализа и моделирования, расчет показателей аминокислотного спектра (суммарное количество, количество незаменимых и заменимых аминокислот, их соотношения) открывает новые возможности для разработки патогенетически обоснованных аминокислотных смесей направленного метаболического действия.

Цель работы – определить содержание свободных аминокислот и их дериватов в биологически активных пищевых добавках, производимых в Республике Беларусь и за рубежом, провести их сравнительный анализ по количеству и соотношениям исследуемых соединений.

Методом обращенно-фазной ВЭЖХ нами определен фонд свободных аминокислот и их дериватов в биологически активных пищевых добавках, производимых в Республике Беларусь и за рубежом (пивные

дрожжи, БАД «NatureProduct» (патент и рецептура США), пищевые добавки «Ника»)

Количественные характеристики широкого (41 показатель) спектра свободных аминокислот и их дериватов в пивных дрожжах сравнимо с таковыми в комбикормах, что обосновывает целесообразность использования дрожжей в качестве полноценных пищевых добавок.

Наибольшим содержанием незаменимых аминокислот, свидетельствующих о высокой полноценности в качестве пищевой добавки, отличается БАД «Nature Product» (патент и рецептура США), что предполагает ее эффективное использования в спорте высоких достижений, а также при широком спектре патологических состояний, включая катаболический синдром.



Рисунок 1 – Соотношение содержания заменимых и незаменимых аминокислот в пищевых добавках отечественного и зарубежного производства



Рисунок 2 – Соотношение содержания заменимых и незаменимых аминокислот в пищевых добавках отечественного и зарубежного производства

Пищевые добавки «Ника» содержащие глутамин могут использоваться по показаниям при интенсивных физических нагрузках для профилактики снижения мышечной массы, синдрома перетренированности.

Пищевые добавки «Ника», имеющие в своем составе аргинин, используются при регуляции тонуса сосудов артериального русла, снижении уровня холестерина, а также способствует повышению иммунитета и снижению риска онкозаболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аминокислоты и их производные (химия, технология, биохимия, фармакология, питание, медицина) / Ред. В. С. Солдатов, Л. И. Нефедов. – Мат. межд. конф. – 1996, Гродно. – 154 с.

2. Кричевская, А. А. Аминокислоты и их производные в регуляции метаболизма / А. А. Кричевская, А. И. Лукаш, В. С. Шугалей, Т. И. Бондаренко; Под ред. З. Г. Броновицкой. – Ростов-на-Дону: «Ростовский университет», 1983. – 110 с.

УДК 577.112.387

ЭФФЕКТЫ ТАУРИНА НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ ПУЛ ПЛАЗМЫ КРОВИ И ЭРИТРОЦИТОВ

Петрашкевич О. В. – магистрант
Научный руководитель – **Нефедов Л. И.**
УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Таурин – продукт катаболизма серосодержащих аминокислот, в виде высокоочищенной субстанции или в составе БАД в настоящее время активно применяется как лекарственно-профилактическое средство при широком спектре заболеваний и патологических состояний [1].

На практике таурин применяется в дозах, существенно превышающих его реальные концентрации в жидкостях и тканях человека и животных. При этом влияние таурина чаще всего оценивается по ряду неспецифических фармакологических эффектов без учета его прямого регуляторного (специфического) действия в качестве эндогенного соединения.

Цель работы – исследовать эффекты таурина на аминокислотный пул плазмы крови и эритроцитов при внесении его in vitro в сопоставимых с физиологическими концентрациями.

Таурин добавляли к цельной крови белых беспородных крыс в концентрациях 0,1-25 нмоль/мл. После инкубации образцов крови в течение 1 ч при 37 ^{0}С их подвергали дифференциальному центрифугированию и получали фракции плазмы и эритроцитов, в которых после депротеини-

зации HCL_4 определяли спектр свободных аминокислот и их производных методом обращенно-фазной ВЭЖХ.

После инкубации цельной крови с добавленным в сравнимых с эндогенными концентрациями таурина *in vivo*, его уровень значимо возрастал как в плазме крови, так и эритроцитах. При этом увеличение его содержания в эритроцитах превышало численные значения для плазмы крови.

Кроме того, на этом фоне в эритроцитах существенно повышалось содержание ряда свободных аминокислот и их дериватов (Asp – аспарагиновая кислота, Glu – глутаминовая кислота, Gly – глицин, Tau – таурин).

Установленные эффекты физиологических концентраций таурина свидетельствуют о существовании специфических механизмов его активного транспорта в эритроциты и влиянии на указанный процесс в отношении ряда свободных аминокислот.

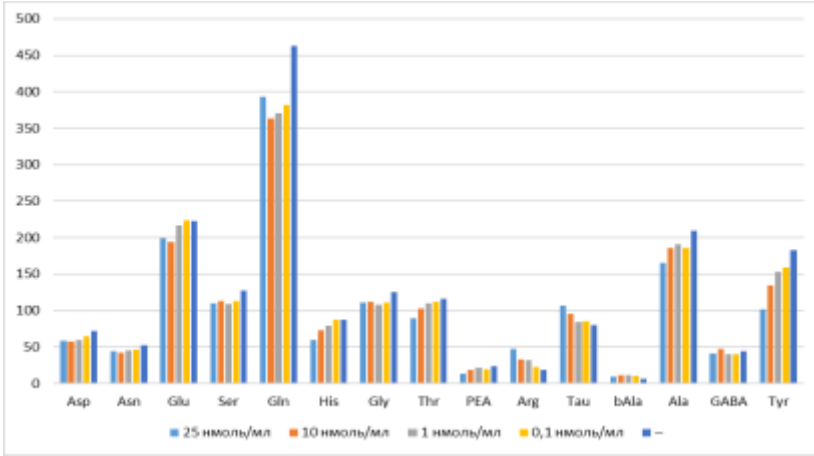


Рисунок 1 – Концентрации свободных α-аминокислот и их метаболитов в плазме крови в зависимости от добавленной концентрации таурина, нмоль/мл

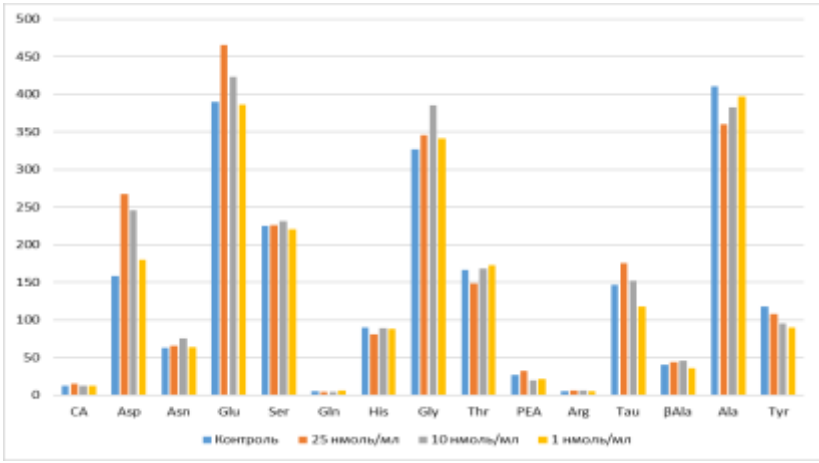


Рисунок 2 – Концентрации свободных α-аминокислот и их метаболитов в эритроцитах крови в зависимости от добавленной концентрации таурина, нмоль/мл

ЛИТЕРАТУРА

1. Нефедов, Л. И. Таурин (биохимия, фармакология, медицинское применение). – Гродно. ГОТ. – 1999. – 145 с.

2. Nefyodov, L. Perspective for the Use of Regulatory Effects of Free Amino Acids in the Creation on their Basis of Infusion Solutions / Karavay P., Nefyodov L., Karavay N.// Academia Journal of Scientific Research. – 2015, V. 3, № 3: http:// doi:10.15413/ajsr.2015.0139. ISSN2315-7712.

УДК 638.157

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ВАРРОАТОЗА ПЧЕЛ И ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Садовникова А. П. – студентка
Научный руководитель – **Садовникова Е. Ф.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

За последние десятилетия снижение иммунного статуса пчел приводит к широкому распространению их заболеваний, что вызывает серьезные опасения пчеловодов, ветеринарных специалистов и научных работников. Наибольший экономический ущерб пчеловодству в РБ наносят варрооз (варроатоз), аскосфероз, нозематоз и гнильцовые болезни [1, 2].

В силу того, что в последнее время появились данные о развитии устойчивости клещей Варроа к химическим средствам борьбы, ученые многих стран предпринимают попытки изыскания новых альтернативных методов борьбы с этим заболеванием. К таким методам, прежде всего, относится использование грибов Metarhizium anisopliae и Beauveria bassiana и препаратов растительного происхождения.

Большой интерес представляет создание препаратов на основе растительных компонентов. Среди растений, применяемых при лечении варроатоза, следует отметить такие, как чабрец, полынь, красный перец, пустырник.

Поэтому целью нашей работы было проведение комплексной оценки эффективности и усовершенствование лечебно-профилактических мероприятий при варроатозе пчел в условиях Республики Беларусь с использованием растительных препаратов.

Работа проводилась на пчелопасеке РУП «Брестский пчелопитомник». Для проведения опытов по принципу аналогов отобрали 15 пчелиных семей и разделили их на три группы, по 5 в каждой. Семьям первой группы давали вместе с сахарным сиропом экстракт хвои, семьям второй группы – настойку перца горького, семьям третьей группы применяли экопол.

Предварительные диагностические исследования, проведенные на пасеке, показали, что во всех 14 исследуемых пробах были обнаружены клещи рода Варроа. Следовательно, пораженность составляла 100% с преобладанием сильной степени поражения: из 14 проб слабая степень выявлена у 14,3% проб, средняя – у 21,4% проб и сильная – у 64,3% проб.



Рисунок – Клещ Варроа на теле погибшей пчелы (оригинал)

Клинические признаки в отдельных семьях имели выраженный характер − большое количество подмора, много погибших пчел на дне улья, семьи слабеют, отстают в развитии. Продуктивность семей снижена. Внутри улья заметны мелкие уродливые пчелы и трутни с дефор-

мированными, недоразвитыми крыльями, неспособные к полету. Иногда на теле пчел и внутри ячеек с расплодом заметны коричневые клещи (рисунок). Расплод пестрый, погибшие личинки и куколки – в различной стадии разложения, гнилостная масса из ячеек легко удаляется, часть крышечек над печатным расплодом продавлена, с отверстиями.

При выборе средств для определения наибольшей терапевтической эффективности препаратов при варроатозе пчел мы руководствовались распространенностью и доступностью препаратов в республике, а также провели анализ литературных данных. При этом нами были отобраны следующие средства: экопол, настой перца горького и экстракт хвои – для определения их терапевтической эффективности в сравнительном аспекте.

Результаты наших исследований выявили, что самую высокую эффективность показал экопол (90,7%), также высокую эффективность имеет и экстракт хвои (80,3%), менее эффективен настой перца горького (72,4%). Из этого следует, что экстракт хвои является эффективным средством для борьбы с варроатозом пчел. Кроме того, его применение не только благоприятно сказывается на силе семьи, но и не влияет на физико-химические и органолептические показатели получаемой продукции, что для экономики страны немаловажно, т. к. к большинству экспортируемого меда предъявляют высокие требования по содержанию остаточных средств после обработок пчел. В последующем он и был использован для лечения пчел неблагополучных семей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садовникова, Е. Ф. Варрооз пчел на пасеках Каменецкого района Брестской области / Е. Ф. Садовникова, Т. С. Михайловская // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы VII Международной научно-практической конференции, г. Барнаул, 2-3 февраля 2012 г. – Издательство АГАУ, 2012. – Кн. 3. – С. 282-284.

2. Садовникова, Е. Ф. Современные подходы к диагностике варроатоза пчел / Е. Ф. Садовникова // Паразитарные системы и паразитоценозы животных: материалы V научно–практической конференции Международной ассоциации паразитоценологов, г. Витебск, 24-27 мая 2016 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – С. 149-151.

УДК: 619:615.322:616.995.132:636.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ «ЛЕВАМИЗОЛА» ПРИ ОБРАБОТКЕ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОДСОБНОГО ХОЗЯЙСТВА

Сенкевич М. А. – студентка
Научный руководитель – **Телкова О. Л.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Немаловажное значение для обеспечения потребностей населения Беларуси в качественной животноводческой продукции отечественного производства имеет наиболее полноценное использование всех продуктивных потенциальных качеств, заложенных в организме животного. Одним из резервов повышения продуктивности животных является их сохранность, предупреждение и своевременное лечение различных заболеваний, в т. ч. и инвазионных. Инвазионные болезни наиболее часто становятся причиной снижения качества продукции и здоровья животных. Несмотря на большие успехи ветеринарной науки и практики в профилактике и терапии болезней свиней, эти болезни наносят огромный ущерб животноводству. Он складывается из падежа животных, снижения их упитанности, задержки роста и развития молодняка, т. е. уменьшения количества и качества получаемого мяса, повышения расходов кормов вследствие пониженной усвояемости их организмом, а также экономических затрат на проведение противогельминтозных мероприятий. Таким образом, предупреждение ущерба, наносимого гельминтозами, дало бы заметное увеличение свинопоголовья. В связи с этим борьба с инвазионными болезнями свиней занимает важное место в системе ветеринарных мероприятий. Успех этих мероприятий в значительной степени зависит от наличия высокоэффективных, малотоксичных, общедоступных и простых по технике применения антигельминтиков. В настоящее время используют различные импортные препараты. Несмотря на высокую эффективность, в основном, это препараты, закупки которых из-за дороговизны ограничены. Кроме того, большинство из них, наряду с высокой паразитарной активностью и широким спектром действия, оказывают отрицательное влияние на иммунную систему организма животных, а также способны накапливаться в продуктах животного происхождения. Поэтому вопрос внедрения в практику эффективных и недорогих отечественных антигельминтиков, а также разработка экономичных схем дегельминтизации, являются актуальными и на сегодняшний день.

Цель работы – изучить возможность использования для дегельминтизации свиней отечественного препарата «Левамизол» и определить его терапевтическую эффективность при гельминтозах свиней в условиях подсобного хозяйства.

Опыты проводились в подсобном хозяйстве Гродненской обл. Слонимского р-на. Перед постановкой опытов проводили трехкратное гельминтоовоскопическое исследование по методу Фюллеборна. Количество яиц гельминтов подсчитывали в трех каплях и выводили среднее их число в одной капле. Для подсчета количества яиц и личинок в 1 г фекалий использовали счетную камеру ВИГИС. Полученные результаты обработали статистически с расчетом средних величин количества яиц, личинок гельминтов в 1 г фекалий и имагинальных форм обнаруженных гельминтов у одного животного. Двухмесячных свиней разделили на 2 группы по 10 животных. В первой (опытной) группе испытывали препарат «Левамизол», а вторая группа служила контролем. Животных взвешивали, проводили клинический осмотр с определением температуры, пульса, количества дыхательных движений. Эффективность «Левамизола» оценивали по содержанию яиц аскарисов и трихоцефалят в 1 г фекалий до и после лечения. В 2-3-и сутки после введения препарата устанавливали выделение мертвых аскарид. Окончательный учет эффективности препарата был проведен на 22 день.

«Левамизол», введенный однократно в дозе 0,1 мл/кг (7,5%), при смешанной инвазии показал высокую эффективность против всех видов нематод свиней. В результате проведенных опытов установлено, что привес живой массы подопытных поросят оказался в среднем выше на 5,2-6,3 кг, чем у контрольных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаев, М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных Текст.: учеб. пособие для вузов / М. Ш. Акбаев, А. А. Водянов, Н. Е. Косминков, А. И. Ятусевич, П. И. Пашкин, Ф. И. Василевич; под общ. ред. М. Ш. Акбаева. – М.: Колос, 2000. – 743 с.

3. Арестов, И. Г. Лечебно-профилактическая и экономическая эффективность хлорофоса при гельминтозах свиней Текст. / И. Г. Арестов, Т. Г. Никулин // Ветеринария. – 1979. – № 3. – С. 49-51.

3. Эпельдимов, Л. С. Основные гельминтозы свиней подсобных хозяйств Омской области / Л. С. Эпельдимов, П. В. Аржаков, А. Д. Слепченко // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6 (приложение «Ветеринарные науки»). – С. 5.

УДК 619:57.082.26:615.28

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА ПЕРЕВИВАЕМУЮ КУЛЬТУРУ КЛЕТОК ПОЧКИ ТЕЛЕНКА

Смоляк Я. А.[1]**, Видрашко М.**[2] – студенты
Научные руководители – **Красочко П. А.**[1]**, Ярыгина Е. И.**[2]
[1]– УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь;
[2]– ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»
г. Москва, Россия

В последнее десятилетие особое внимание уделяется изучению взаимодействия наночастиц с биологическими клетками. Известно, что наночастицы могут оказывать влияние на функциональное состояние клеток. Одним из методов, который может быть применен для оценки состояния клеток, является атомно-силовая микроскопия (АСМ).

АСМ позволяет не только визуализировать, но и оценить изменения механических характеристик исследуемых объектов. Известно, что вирусы проникают в клетку за счет специальных молекулярных структур, находящихся на их поверхности, затем транслируют в клетку собственную генетическую информацию в виде макромолекул белков и нуклеиновых кислот и выходят из нее в межклеточное пространство, лимфу или кровь. Проникновение в клетку и репродукция вирусов зависят от интенсивности энергетического метаболизма клетки и биохимических изменений, происходящих в клеточной мембране и цитоскелете.

Целью настоящего исследования являлась оценка влияния наночастиц серебра на структуру поверхности культуры клеток MDBK (клетки почек быка).

Для исследования влияния наночастиц на клетки использовались наночастицы нитрата серебра. Культуру клеток MDBK на ростовой поверхности инкубировали с раствором наночастиц серебра при комнатной температуре 22 ◦С в течение 15 мин. Затем клетки фиксировали 1,5% глутаровым альдегидом в течение 30 мин, после чего двукратно отмывали раствором фосфатного буфера (PBS), а затем дважды – дистиллированной водой и наносили на предметные стекла.

Оценка средних размеров клеток и локального модуля упругости клеток до и после их инкубации с наночастицами проводилась при температуре 37 ºС с помощью атомно-силового микроскопа (АСМ) «НТ-206» («МикроТестМашины», Беларусь) в контактном режиме сканиро-

вания с использованием зонда CSC38 («MicroMash»), радиусом закругления 41 Н/м и жесткостью консоли 0,03 Н/м.

Трехмерное изображение и топография поверхности клетки линии MDBK получены с помощью атомно-силового микроскопа, размер поля сканирования 17х17 мкм

Исследование топографии показало, что поверхность клеток MDBK гладкая и ровная, без явно выраженных структурных элементов.

Результаты исследования топографии поверхности после инкубации с раствором наночастиц Ag при температуре 37 °С показали, что после взаимодействия клеток линии MDBK с наночастицами Ag наблюдались изменения формы поверхности клеток по сравнению с контрольным образцом. Поверхность клеток стала более рельефной с ярко выраженными выступами округлой формы.

Эти изменения, возможно, связаны с окислительно-восстановительными свойствами, присущими благородным металлам. Было показано, что наночастицы серебра увеличивают концентрацию активных форм кислорода. Активные формы кислорода в свою очередь инициируют процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ). Активация процессов ПОЛ, независимо от факторов индукции, может вести к деструктивным изменениям в клетках, что связано с накоплением продуктов, способных инактивировать мембранные ферменты, нарушать белок-липидные взаимодействия в мембранах, образовывать межмолекулярные сшивки, изменять вязкость липидной фракции, что препятствует образованию фермент-субстратного комплекса. Таким образом, воздействие наночастиц серебра может приводить к изменению в структуре мембраны, а в случае больших концентраций – и к гибели клетки.

Таким образом, установлено, что наночастицы серебра оказывают сильное влияние на морфологические и структурные особенности клеток.

Таким образом, проведенные исследования влияния наночастиц на клетки линии MDBK показали, что в результате воздействия наночастиц серебра модуль упругости клеток уменьшается. Изменения, вызванные взаимодействием наночастиц серебра с клетками, затрагивают структуру поверхности мембраны и средний размер клеток – они оказывают воздействие как на структурные, так и на упругие характеристики клеток. Данные изменения связаны с усилением процессов перекисного окисления липидов.

УДК 619:615.33:615.099.092(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ВВЕДЕНИЯ ДОБАВКИ «АД$_3$Е-МИНЕРАЛЫ» В РАЦИОН СОБАК

Соскова К. Ю., Следевич А. С. – студенты
Научный руководитель **– Белявский В. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Основной целью современной экспериментальной ветеринарной фармакологии является изыскание и разработка эффективных, а главное безвредных лекарственных средств, обладающих высоким родством к животному организму, т. е. наименьшей степенью ксенобиотичности. Внедрение фармакологических средств в клиническую практику предполагает целый ряд исследований специфической фармакологической активности и их безопасности (токсичности). Согласно «Правилам экспериментального изучения ветеринарных препаратов», изложенных в первом томе ветеринарного законодательства Республики Беларусь [1], неотъемлемой частью токсикологической оценки препарата (добавки) является изучение его острой и при необходимости подострой токсичности, других показателей безвредности [2, 3].

В специальной литературе приводятся только данные относительно безвредности витаминов А, $Д_3$ и Е, фосфора, кальция, магния и марганца в отдельности, что и определило цель научной работы.

Целью наших исследований явилось изучение влияния кормовой добавки «АД$_3$Е-минералы» на общее состояние собак и ее переносимость этими животными.

Для изучения эффективности и безопасности применения добавки кормовой «АД$_3$Е-минералы» в период с 5.06 по 30.06.2017 г. в условиях Пункта отлова и временного содержания безнадзорных животных ГГУПП «Спецавтохозяйство» г. Гродно был проведен научно-производственный опыт. Проводились исследования по определению переносимости собаками кормовой добавки «АД$_3$Е-минералы» и эффективности ее применения в качестве общестимулирующего и общеукрепляющего средства ослабленным животным, поступившим на пункт. Клинические исследования выполнены с применением отработанных в клинике спецавтохозяйства диагностических мероприятий и схем обработок собак.

Опытная группа собак формировалась постепенно, по мере поступления безнадзорных животных на пункт. Первоначально проводили клиническое обследование всех поступивших на пункт собак, далее выполнялись все плановые ветеринарно-санитарные мероприятия и только

потом из ослабленных животных с признаками истощения и нарушения обменных процессов в организме (анемичность слизистых оболочек, выпадение шерсти, размягчение костей и др.) комплектовали опытную группу. Таким образом, в опытную группу было подобрано11 взрослых собак и 5 щенков разных пород и беспородных. Все животные находились в общем помещении, разделенном на отдельные секции для содержания одного-двух особей, обеспечивались трехразовым выгулом и рационом, состоящим из каши и мясорастительного корма «Бобик». Добавка задавалась с водой из расчета 1 мл на 1 л воды в течение 5 дней. За животными вели ежедневное клиническое наблюдение в течение 15 дней.

В результате проведенных исследований нами было выявлено положительное влияние добавки «$АД_3Е$-минералы» на общее состояние подопытных животных. Установлено, что у собак улучшился аппетит, увеличилась масса тела (на 5% у взрослых особей и на 15% у щенков), исчезли признаки анемии, рахита, у большинства животных практически полностью восстановился шерстный покров, пришли в норму поведенческие реакции. Улучшение общего состояния собак связано не только с применением добавки, но и с обеспечением их качественным кормом и хорошим уходом, который обеспечивают волонтеры и работники Пункта временного содержания.

Побочных явлений и осложнений от применения животным испытуемой добавки не установлено.

Таким образом, добавка «$АД_3Е$-минералы» является безвредной для собак и может быть рекомендована в клинике мелких домашних животных для профилактики гиповитаминозов витаминов А, Д, Е и недостаточности таких биоэлементов, как Ca, P, Mg и Mn, а также в качестве средства для повышения жизнеспособности больных и ослабленных особей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарное законодательство Республики Беларусь: сб. нормативно-правовых документов по ветеринарии. Т. 1 / Главное управление ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями. – Минск, 2006. – 488 с.
2. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий, М. П. Кучинский, Б. Я. Бирман [и др.] // Утверждены, начальником главного управления ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Минсельхозпрода Республики Беларусь А. И. Конон. – Минск, 2007. – 156 с.
3. Хабриев, Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общей редакцией члена-корреспондента РАМН, профессора Р. У. Хабриева. – изд. 2-е доп. и перераб. – М.: «Медицина», 2005. – 832 с.

УДК 636.5:611.4:615.371

СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА И ОБЩЕГО БИЛИРУБИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ

Ткачев Д. А. – студент
Научный руководитель – **Громова Л. Н.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Инфекционная анемия цыплят (ИАЦ) характеризуется поражением кроветворной и иммунной систем, серозными отеками подкожной клетчатки и некрозами кожи. Возбудитель болезни поражает кроветворные клетки красного костного мозга: предшественники тромбоцитов, эритроцитов, моноцитов, гранулоцитов, Т-лимфоцитов, и опосредованно – В-лимфоциты. Диагностически важными клиническими признаками болезни являются: общая анемия, острая венозная гиперемия кожи в области крыльев («синее крыло»). Однако на фоне перманентной вакцинации птицепоголовья против ИАЦ данная болезнь чаще протекает субклинически. В связи с этим в диагностике ИАЦ важную роль играют результаты гематологического исследования. Многочисленными исследованиями доказано, что даже при субклиническом течении ИАЦ в крови больных цыплят отмечаются панцитопения (уменьшение содержания всех форменных элементов), гипогемоглобинемия, а так же снижение уровня гематокрита до 6-27% (норма – 29-35%). Аналогичные изменения наблюдаются при использовании вирус-вакцин против ИАЦ с высокой остаточной реактогенностью. В то же время в зарубежной и отечественной литературе имеются лишь единичные работы по изучению биохимических изменений в организме цыплят при ИАЦ. Биохимические показатели цыплят при вакцинации против ИАЦ не изучены. По нашему мнению, для оценки остаточных реактогенных свойств вирус-вакцин против ИАЦ потенциально важными биохимическими показателями являются уровни общего билирубина и железа в сыворотке крови, учитывая, что под влиянием эпизоотических и вакцинных штаммов вируса развивается апластическая анемия.

Учитывая вышеизложенное, целью наших исследований было изучение содержания железа и общего билирубина в сыворотке крови цыплят, иммунизированных против ИАЦ вирус-вакциной из штамма «ИК-4». Экспериментальный образец данной вакцины был разработан в 2017 г. сотрудниками российской компании ООО «Биовет-К».

Исследования проводились на 44 цыплятах яичного кросса «Хай Лайн» 60-дневного возраста, подобранных по принципу аналогов и разделенных на 2 группы, по 22 птицы в каждой. В 60-дневном возрасте (до вакцинации) по 2 цыпленка из каждой группы убивали для изучения фоновых показателей. Цыплятам 1-й группы (контроль) в 60-дневном возрасте вводили 0,2 мл стерильного изотонического раствора натрия хлорида однократно внутримышечно, в область бедра. Цыплят 2-й (опытной) группы в эти же сроки иммунизировали вирус-вакциной из штамма «ИК-4» против ИАЦ согласно Инструкции по ее применению однократно внутримышечно, в область бедра, в дозе 0,2 мл. Перед употреблением вакцину растворили в стерильном 0,85%-м растворе натрия хлорида. Иммунизирующая доза вакцины составляла 6 lg ТЦД $_{50/0,2мл}$. На 3-й, 7-й, 14-й, 21-й, 35-й дни после вакцинации по 4 цыпленка из каждой группы убивали. В полученной сыворотке крови изучали содержание общего билирубина и железа с использованием автоматического анализатора. Помощь при вакцинации цыплят, отборе крови для биохимических исследований оказывал доцент кафедры патологической анатомии и гистологии Громов И. Н.

Нами установлено, что на 3-й день после вакцинации содержание железа в сыворотке крови цыплят 1-й и 2-й групп составило соответственно 11,25±0,83 и 10,08±0,82 мкмоль/л (фон – 15,44±1,49 мкмоль/л), а на 7-й день – 9,78±0,15 и 9,81±0,39 мкмоль/л. На 14-й день после вакцинации у цыплят обеих групп данный показатель изменялся несущественно. На 21-й и 35-й дни эксперимента у цыплят опытной группы содержание железа в сыворотке крови составило соответственно 12,36±0,32 и 11,08±1,23 мкмоль/л, а у птиц контрольной группы – 12,45±0,64 и 12,89±0,42 мкмоль/л.

Фоновые значения уровня общего билирубина находились на уровне 0,16±0,11 мкмоль/л. На 7-й и 14-й дни после вакцинации у цыплят 1-й группы содержание билирубина в сыворотке крови составило соответственно 0,38±0,12 и 13,83±1,08 мкмоль/л, а у птиц 2-й группы – 0,53±0,25 и 10,80±1,98 мкмоль/л. В отдаленные сроки исследований (на 21-й и 35-й дни эксперимента) концентрация общего билирубина в сыворотке крови цыплят обеих групп была примерно одинаковой.

Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что иммунизация цыплят против ИАЦ вирус-вакциной из штамма «ИК-4» не оказывает влияния на содержание железа и общего билирубина в сыворотке крови вакцинированных цыплят, что свидетельствует об отсутствии остаточных реактогенных свойств у данного биопрепарата.

УДК 615.28:631.223.6 (476.6)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕЙСТВИЯ «ТРИОСЕПТ-ЭНДО» НА МИКРОФЛОРУ ОБЪЕКТОВ ПОМЕЩЕНИЯ СВИНОКОМПЛЕКСА

Ходорович Е. В., Бышевич Т. С., Сушков А. Ю. – студенты
Научный руководитель – **Таранда Н. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

«Триосепт-Эндо» – дезинфицирующее средство в форме раствора, предназначенное для дезинфекции и профилактики инфекционных болезней сельскохозяйственных животных и птиц. Содержит в своем составе глутаровый альдегид – 10,5%, глиоксаль – 5,5%, феноксиэтанол – 2,0%, дидецилдиметиламмония хлорид – 6,5%, а также ингибитор коррозии и неионогенные ПАВ. Средство обладает широким спектром действия в отношении бактериальных и вирусных возбудителей болезней животных и птицы. Применяется путем мелкокапельного орошения с использованием дезустановок и аэрозольных генераторов.

Целью исследования было определить действие 0,1%-й концентраций «Триосепт-Эндо» на гибель микроорганизмов (бактерий и грибов) после обработки дезсредством.

В помещении свинокомплекса его сотрудниками брались смывы ватными тампонами до и через 1 ч после обработки препаратом с площади 100 $см^2$. Смывы делались в пробирки с 5 мл стерильного физиологического раствора. Объектами, на которых проверялось действие препарата, были пол (плитка), стена, кормушка, поилка и металлическое ограждение. Посевы делались на МПА, стафилококковую и стрептококковую среды, среды Эндо и Сабуро. С необработанных поверхностей посев проводился поверхностно в объеме 0,05 мл из разведения 1:100, с обработанных – без разведения. Также проводился посев на сектора чашек бактериальной петлей без разведения из смывов как до, так и после обработки разными концентрациями «Триосепт-Эндо». Все посевы, кроме среды Сабуро, инкубировали в термостате при 37 ^{o}С, на среде Сабуро – при температуре 25 ^{o}С. Колонии, выросшие на питательных средах, не только подсчитывали, но исследовали морфологически, для чего готовились мазки, рассматривались под объективом микроскопа 10х и фотографировались.

Колонии энтеробактерий, выросшие на среде Эндо, дополнительно исследовались на цветном пестром ряду Гисса, посевы на котором показали достаточно широкое представительство родов кишечных микроорганизмов в смывах. Действие обработки минимальной концентрацией

«Триосепт-Эндо» на бактериальную микрофлору представлено на рисунке.

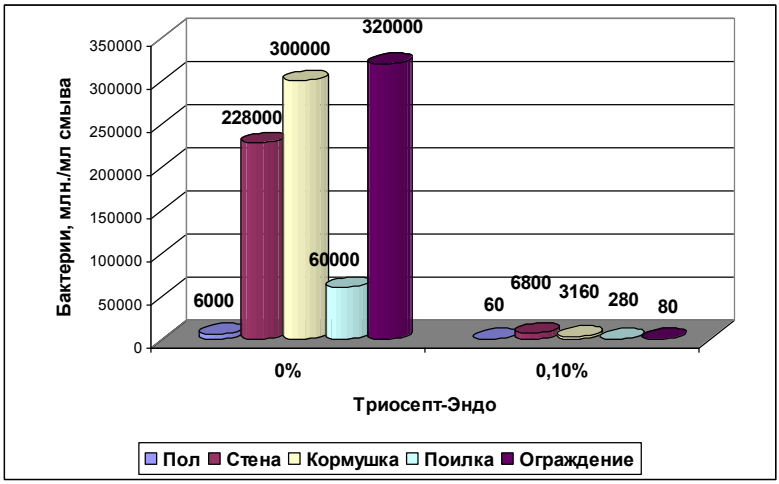


Рисунок – Микрофлора смывов с объектов помещения до обработки (0%) и после обработки 0,1%-м дезинфицирующим средством

Как видно из рисунка, максимальное содержание бактериальной микрофлоры обнаруживается в смывах с металлического ограждения – 320000 бактерий в 1 мл. Почти такое же количество бактерий изначально содержится и в смыве с кормушки. В смыве со стены бактерий значительно больше, чем в смыве с пола.

Через час после обработки этих же объектов 0,1% раствором «Триосепт-Эндо» содержание общего количества бактерий резко падает. На полу и на кормушке их остается только 1%, на стене – около 3%, на поилке – 0,5%, на металлическом ограждении – 0,025%. Дрожжеподобных грибов больше всего содержится в кормушке. В первоначальном смыве их содержится 640000/мл. А вот после обработки исследуемым 0,1%-м раствором дезинфицирующего средства их остается только 20 клеток/мл. Как и в случае с бактериями, наибольшее количество дрожжевых клеток остается после обработки на стене – 1600, что составляет 0,6% от их первоначального количества.

Посевы бактериальной петлей бактериальной и дрожжевой микрофлоры показали, что в секторах, где проводился посев из смывов с необработанных поверхностей, обнаруживается их обильный рост, а из смывов, взятых через 1 ч после обработки «Триосепт-Эндо», рост отсутствует. Результаты исследования указывают на достаточно эффективное действие данного средства в 0,1%-й концентрации.

УДК619:618.19-002:615.256.58:636.22/28

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОРОВ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОКА

Цвирко Н. И. – студент
Научный руководитель – **Лучко И. Т.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Молочная железа у коров – это сложный орган, состоящий из паренхимы и желез, производящий ценнейший продукт – молоко. Различные патологические процессы, возникающие в вымени, вызывают неоднородные по своему характеру изменения в его тканях и организме животного, также это отрицательно сказываются на физико-химических и технологически свойствах молока [3]. Одной из распространенных патологий вымени является мастит. Воспаление молочной железы у коров приводит к снижению молочной продуктивности на 20-40% и более, при этом в течение года от каждого животного недополучают 470-500 кг молока [1, 2]. При этом отмечается снижение лактозы, жира, казеина, показателей pH и увеличение бактериальной обсемененности, количества соматических клеток. Из-за изменения химического состава молока значительно ухудшаются и технологические свойства. В молоке замедляется развитие молочнокислых бактерий, из-за чего оно значительно медленнее створаживается, и из него нельзя получить высококачественную продукцию [1, 3].

Целью наших исследований явилось изучение состояния молочной желез в условиях интенсивного получения молока.

Изучение состояния вымени у коров проводили на молочно-товарном комплексе «Стрельцы» ОАО «Черлена» Мостовского р-на Гродненской обл. по следующим критериям: 1) форма вымени; 2)наличие атрофированных долей и их количество; 3) наличие клинической и субклинической форм мастита. Форму вымени и атрофированные доли определяли визуально. При диагностике клинического мастита учитывали общее состояние коров, наличие в молочной железе изменений (увеличение, болезненность, повышение местной температуры, уплотнения), а также цвет и консистенцию секрета вымени.

Субклинический мастит и начальную стадию воспалительного процесса (раздражение) в вымени определяли экспресс-методом на молочно-контрольных пластинках (МКП) с использованием быстрого маститного теста «Реагент». Результаты учитывали в первые 10-20 сек: отрицательная реакция (–) – жидкая смесь остается однородной; сомнительная реакция (±) – в смеси образуются слизистые нити; положительная

реакция (+) – смесь приобретает консистенцию слизистой массы желеобразного сгустка [3].

В условиях данного комплекса нами было обследовано 690 лактирующих коров и установлено, что у 230 (33%) коров наблюдалась чашеобразная форма вымени, ваннообразная – у 98 (14%), округлая – у 270 (39%) и козье вымя – у (13%) животных. Атрофию одной доли регистрировали у 58 (8%) коров. Животных с атрофией двух и более долей вымени не выявлено. При обследовании дойного стада на субклинический и клинический мастит выявлено 181 (26%) корова с субклиническим маститом и 12 (2%) – с клиническим. Среди больных животных у 28 коров регистрировали поражение всех долей вымени.

Таким образом, из полученных данных можно сделать вывод, что большинство коров имеет неправильную форму (округлая и козье вымя) вымени, которая не пригодная для машинного доения, и животные с такими формами предрасположены к заболеваниям молочной железы. Данный факт нами был подтвержден, т. к. мастит выявлен 28% коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климов, Н. Т. Комплексный подход к лечению мастита / Н. Т. Климов, В. И. Зимников // Материалы Международной науч.-практич. конференции «Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных» посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию научно-практической деятельности доктора ветеринарных наук, профессора Г. Ф. Медведева. – Горки, БГСХА, 2013. – С. 335-338.

2. Лучко, И. Т. Распространение и этиология мастита у коров / И. Т. Лучко // Ученые записки: сб. науч. тр. по материалам Международной науч.-практич. конференции «Инновационное развитие ветеринарного акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных в условиях интенсификации животноводства» посвященной 250-летию ветеринарии 2-5 ноября 2011 года, т.47, вып.2, ч.2. – Витебск, 2011. – С. 80-82.

3. Решетка, М. Б. Распространение и этиология мастита у коров / М. Б. Решетка, А. Н. Турченко, И. С. Коба // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации: Материалы меж. науч. практ. конф. – Краснодар, 2012. – С. 113-115.

УДК 619.617.2.001.4

ЛЕЧЕНИЕ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН У ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Цвирко Н. И. – студент
Научный руководитель – **Харитоник Д. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В ветеринарные клиники часто обращаются владельцы животных, которые получили раны разной степени тяжести дома, на прогулке, во время общения с другими питомцами. Возможности современной вете-

ринарии позволяют успешно решать большинство проблем данной категории. Главным фактором, влияющим на лечение, является своевременное обращение в клинику. Под раной у кошек и собак понимают нарушение целостности покровов любой степени тяжести, которое произошло в результате внешнего механического воздействия [2].

Исследования проводили на базе ветеринарной клиники «Импульс» г. Гродно и кафедре анатомии животных УО «ГГАУ».

Целью данных исследований являлось определение терапевтической эффективности антисептика «Чеми-спрей» на заживление случайных и инфицированных ран у плотоядных.

У всех животных согласно правилам асептики и антисептики было подготовлено операционное поле, проведен туалет раны и хирургическая обработка. После этого в первой – опытной группе для лечения применяли «Чеми-спрей», а во второй – контрольной 1,0% спиртовой раствор бриллиантового зеленого. Препараты применяли согласно наставлению, иного лечения и хирургической обработки в период опыта не проводилось. Лечение проводили закрытым способом с наложением повязки для направления процессов заживления ран по вторичному натяжению.

В последующие дни мы проводили клиническое наблюдение за животными всех групп, которое включало в себя осмотр и измерение физиологических показателей, а также ежедневно проводился анализ динамики развития воспалительной реакции. Учитывали болезненность, отечность, местную температуру, наличие и характер экссудата, резорбтивные процессы и сроки заживления [1].

Нами было отмечено заживление ран по вторичному натяжению у всех животных как опытной, так и контрольной группы, которое имеет свои существенные особенности. В результате преобладания фибринозной экссудации над серозной вскоре после ранения раневая поверхность покрылась значительным слоем фибрина, который вместе с некротическими тканями образовал фибринозно-тканевую массу. Образовался фибринозно-тканевой струп, под которым мы отмечали протекание процессов грануляции и эпителизации. Одновременно с развитием соединительной ткани и ее васкуляризацией наблюдалась эпителизация ран.

В области раны у всех животных отмечали повышение местной температуры, увеличивающуюся припухлость, гиперемию и болезненность и гнойно-ферментативные процессы, которые характеризуют гнойно-экссудативные явления, протекающие при выраженной гидратации.

К 5 суткам лечения у всех животных опытной группы наблюдалось слабо выраженное повышение местной температуры и гиперемии в области раны, снижение болезненности, уменьшение припухлости на 2-3 см. Противоположные стенки и края ран соединились первичной фибринозной спайкой. Наблюдалось снижение выделяемого незначительного количества гнойного экссудата.

У животных опытной группы на 5-7 сут началось формирование грануляционного барьера с последующим напластованием грануляций, постепенно заполняющих раневой дефект, покрываясь корочками раневого секрета, под которыми и протекал процесс гранулирования. По мере очищения раны от мертвых тканей и формирования грануляций наблюдалось уменьшение нагноения, замедлилась воспалительная реакция. В местах полного отторжения мертвых тканей рана начинала покрываться раневым секретом

К 12-14 сут у всех животных опытной группы струп отторгся, и произошла эпителизация рубцовой ткани. У животных контрольной группы заживление ран отмечалось на 15-17 сут наблюдений.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно утверждать, что антисептик «Чеми-спрей» обладает выраженным терапевтическим эффектом, что подтверждается заживлением ран без осложнений у всех животных опытной группы в среднем за 13дней, на трое суток раньше, чем у животных контрольной группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов, С. Г. Принципиальные основы разработки препаратов для местного лечения ран во второй фазе воспалительного процесса / С. Г. Белов, И. М. Перцев, В. Г. Гунько // Местное лечение ран: материалы Всесоюзной конференции. – М., 1991. – С. 58-59.
2. Веремей, Э. И. Общая хирургия ветеринарной медицины / Э. И. Веремей, В. М. Лакисов, В. А. Лукьяновский. – Минск: Ураджай, 2000. – 526 [99] с.

УДК 619:618:636.4

ПОДАВЛЕНИЕ ПОЛОВОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ У СВИНОМАТОК

Чупыркина А. А. – магистрант
Научный руководитель – **Бобрик Д. И.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

С наступлением половой зрелости свинки приходят в охоту. В этот период они сильно беспокоятся, травмируют друг друга. Животные плохо поедают корм, а некоторые вообще от него отказываются. В этот

период нет прироста живой массы, а отдельные свинки даже дают отвесы. Чтобы избежать неблагоприятного влияния половой охоты на качество мяса, следует производить убой животного не ранее, чем через 5-7 дней после ее окончания.

В ветеринарной практике рекомендуют применять следующие способы торможения половой функции свинок: физический – в XX в было предложено внутриматочное введение стерильного парафина в дозе 25 мл при температуре 55-60 °С, химический – рекомендуется вводить 0,5%-й масляный раствор диэтилстильбэстрола – 800 000 ЕД или 2%-й масляный раствор синестрола подкожно – 100000 ЕД. Однако эти гормональные препараты в настоящее время не используются на свиноводческих комплексах. Операционный способ – клитеродектомия и перевязка последних двух пар сосков молочных желез по В. М. Руколю – производят у свинок в возрасте 4-4,5 мес. Данный способ весьма трудоемкий, затратный и не может проводиться на выбракованных свиноматках, поставленных на откорм [1].

Поэтому на основании анализа литературных источников при поиске активно действующего вещества, которое могло эффективно и безопасно подавить половую охоту как у выбракованных свиноматок из племядра, так и у свинок на откорме, нами установлено, что таким активно действующим веществом являются пренилхалконы хмеля – ксантогумол и его производное 8-пренилнарингенин (8-PN), который активирует α- и β-типы эстрогеновых рецепторов в организме млекопитающих. Пренилфлавоноиды хмеля по своей пространственной конфигурации близки к эстрогенам млекопитающих, поэтому их называют также самыми активными фитоэстрогенами.

Целью наших исследований явилось изучение влияния жидкого экстракта шишек хмеля с разным содержанием пренилфлавоноидов для подавления половой цикличности у свиноматок при откорме.

На первом этапе нами определена целесообразность подавления половой цикличности у свиноматок при откорме. При помощи ретроспективного анализа проанализированы привесы свиноматок в опытной и контрольной группах (n=26). Установлено, что привес при проявлении половой охоты снижается у свиноматки на 220 г. Длительность откорма обеих групп составила 21 день. Средняя продолжительность возникшей охоты у животных опытной группы на протяжении исследуемого периода составляла 36 ч.

На втором этапе нами определено количество производного ксантохумола – 8-пренилнарингенин (8-PN), который активирует α- и β-типы эстрогеновых рецепторов в организме свиноматок на откорме. Для проведения опыта были сформированы 4 группы свиноматок по 5 голов

в каждой. Свиноматкам 1-й группы внутрь с кормом задавали экстракт соплодий хмеля в дозе 600 мг флавоноидов по рутину двукратно с интервалом 24 ч. Свиноматкам 2-й группы задавали экстракт соплодий хмеля в дозе 300 мг флавоноидов по рутину двукратно с интервалом 24 ч, а животным 3-й группы – в дозе 100мг флавоноидов по рутину двукратно с интервалом 24 ч. Свиноматки 4-й группы являлись контрольными. За животными всех групп проводилось клиническое наблюдение. Двукратная дача экстракта с интервалом 24 ч (содержание в одной дозе флавоноидов по рутину составило 600 мг) полностью устраняет половую охоту у свиноматок и вызывает снижение плазменных уровней ФСГ и ЛГ в крови свиноматок на второй день на 47 и 55% соответственно. Двукратная дача экстракта с интервалом 24 ч (содержание в одной дозе флавоноидов по рутину составило 300 мг) подавила клинические признаки охоты только у 40% животных в группе, достоверной разницы в концентрации плазменных уровней ФСГ и ЛГ в крови свиноматок на второй день не установлено. Двукратная дача экстракта с интервалом 24 ч (содержание в одной дозе флавоноидов по рутину составило 100 мг) только усилила признаки половой охоты у всех животных в группе. Органических изменений в яичниках у свиноматок в опытных группах после убоя не установлено.

В связи с вышеизложенным установлено, что жидкий экстракт хмеля обыкновенного в дозе 600 мг флавоноидов по рутину полностью подавляет половую охоту у свиноматок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руколь, В. М. Хирургические способы повышения продуктивности свинок на откорме: автореф. дис. … канд. вет. наук: 16.00.07 / В. М. Руколь. – Витебск, 2002. – 20 с. – В надзаг.: ВГАВМ.

УДК 619:616.12-073.97:636.7(476)

ПРОФИЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПРИЗНАКОВ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В СЕРДЦЕ У СОБАК

Шимак А. В. − студентка
Научный руководитель − **Воронов Д. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Подавляющее большинство случаев заболеваний сердца у собак (около 95%) считаются приобретенными [2]. Наиболее распространены хронические заболевания клапанов; патология сердечной мышцы, что приводит к увеличению полостей сердца и его дилатации; аритмия –

нарушение силы, частоты, последовательности сокращений; болезни перикарда; врожденные пороки.

Изучение распространения патологий сердца – сложная задача. Во-первых, диагностика, как правило, начинается с момента клинического проявления болезней сердца. Во-вторых, тесная анатомо-физиологическая и патофизиологическая связь сердечно-сосудистой системы с другими органами осложняет выявление первопричины недомогания животного. Например, кашель может быть или признаком воспаления дыхательных путей или отека легких вследствие сердечно-сосудистой недостаточности. В-третьих, диагностика кардиопатологий требует применения не только клинических (осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация), но и специальных диагностических приемов с использованием оборудования: электрокардиографа, аппаратов УЗИ и/или рентген. Одним из наиболее информативных методов является УЗИ сердца [1, 2]. Следовательно, является актуальным применение ультразвукового исследования для определения распространения патологий сердца у собак.

Цель работы – определить распространение патологий сердца у собак с использованием УЗИ.

Исследования проведены в период с августа 2017 по январь 2018 г. в условиях ветеринарной клиники «Друзья» (г. Гродно) и на кафедре акушерства и терапии УО «ГГАУ». Для визуальной оценки патологии сердца использовали УЗИ. В фокус-группу отбирали собак, у которых регистрировали клинические признаки нарушения функции сердечно-сосудистой системы: вялость, одышка, кашель, хрипы, бледность или цианоз слизистых оболочек, фонетические изменения в работе сердца. Также УЗИ проводили перед хирургической операцией. Всего было исследовано 59 собак.

Методика УЗИ: выстригали шерсть в области проекции сердца с правой и левой сторон грудной клетки, животное располагали в боковом положении; датчик – микроконвексный с диапазоном частот от 4,5 до 10 МГц; доступ – парастернально. Оценка состояния сердца производилась по общепризнанным методикам, описанным в литературе [1, 2].

Полученные результаты указывают на достаточно широкий профиль заболеваний сердца. Установлено, что у 24 из 59 обследованных собак различных пород и возрастов есть миксоматозная дегенерация митрального (двустворчатого) клапана различной степени тяжести, что составляет 40,7%. В литературе данную патологию описывают под названием «Эндокардиоз митрального клапана». При этом у 18 собак со структурными изменениями в двустворчатом клапане регистрировали

признаки пролапса и регургитации, что составило 30,5% от общего числа обследованных или 75% от больных эндокардиозом животных. У 4 собак обнаружена дисплазия митрального клапана (6,8%), у одного животного было подозрение на неопластическое повреждение.

У 6 собак обнаружены УЗ-признаки эндокардиоза трикуспидального клапана, что составило 10,2% от общего числа обследованных животных. Стоит отметить, что у всех собак данная патология сочеталась с эндокардиозом митрального клапана. Дилатация полостей сердца установлена у 11 животных (18,6% от общего числа). Она в 100% случаев наблюдалась у пациентов с болезнями клапанного аппарата.

Меньшее количество собак выявлено с изменениями в аорте: стеноз – 2 животных (3,4%), регургитация – 3 животных (5,1%); стеноз легочной артерии – 1 (1,7%); открытый аортальный проток – 1 животное (1,7%).

Следовательно, за отчетный период нами выявлено 34 животных с различными патологическими изменениями в сердце, что составило 57,6%. Другие пациенты (25 собак) не имели УЗ-признаков патологии сердца.

Таким образом, проведенные исследования показывают высокую распространенность заболеваний сердца у собак. При этом в 20,3% случаев патологии были выявлены у клинически здоровых животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Салахова, А. М. Методика эхокардиографии в исследовании сердца млекопитающих: руководство для врачей / А. М. Салахов. – Липецк: Гравис, 2016. – 76 с.
2. Boon, J. A. Veterinary Echocardiography / J.A. Boon. – Hoboken: Willey Blackwell, 2011. – 111 p.

УДК 612.33+616.341-036

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ

Янковская А. В., Обуховский А. А. – студенты
Научный руководитель **– Малашко В. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В ряду важнейших достижений современной биологии одно из главных мест занимает фундаментальное познание многих сторон взаимодействия организма человека и животных с населяющей их полости микрофлорой, создание и широкое внедрение в медицинскую и ветеринарную практику биопрепаратов из живых микробных культур – про-

биотиков [1]. Пробиотики в современном понимании – это бактериальные препараты живых микробных культур, предназначенные для коррекции микробиоценоза желудочно-кишечного тракта и лечения ряда заболеваний. Пробиотики, в отличие от антибиотиков, не оказывают отрицательного воздействия на нормальную микрофлору, поэтому их широко применяют для профилактики и лечения дисбактериозов. В то же время эти биопрепараты характеризуются выраженным клиническим эффектом при лечении (долечивании) ряда острых кишечных инфекций. Важной особенностью пробиотиков является их способность повышать противоинфекционную устойчивость организма, оказывать в ряде случаев противоаллергенное действие, регулировать и стимулировать пищеварение. В настоящее время во многих странах широко используются различные пробиотические препараты, тем не менее, во всем мире продолжается интенсивная работа по созданию новых более эффективных пробиотических средств [2, 3, 4]. Исследования М. Чабаева и др. [5] свидетельствуют о том, что под влиянием пробиотического комплекса A_2 в толстом кишечнике формируется благоприятный микробиоценоз, в частности, препарат оказал стимулирующее влияние на жизнедеятельность сахаролитической микрофлоры и образование короткоцепочечных монокарбоновых кислот, обеспечивающих нормальное функционирование эпителия кишечника и метаболических нужд организма.

Цель работы – изучить метаболические процессы и иммунологические показатели у телят при использовании пробиотического препарата «Билавет-С».

Для профилактики желудочно-кишечных заболеваний пробиотик «Билавет-С» применяли в критические периоды жизни телят (с 1 по 6 день и с 14 по 19 дни жизни). С этой целью содержимое флакона (около 0,5 г) растворяли в 1 л молока (молозива) (при этом количество жизнеспособных клеток в 1 мл – не менее 1 х 10^7 КОЕ) и выпаивали во время кормления в количестве 100 мл на 1 голову в сутки в течение 5-6 дней. В опытной группе было 14 телят, в контрольной группе – 15 животных. Средняя живая масса телят на начало опыта составляла 36-39 кг. Эксперименты были проведены в УО СПК «Путришки» Гродненского р-на на протяжении 2016-2017 гг.

Исследована концентрация минеральных веществ в сыворотке крови телят (таблица 1). Анализируя данные таблицы 1 можно отметить, что содержание кальция в сыворотке крови телят увеличивается на 63,3% ($P<0,05$) по отношению к контролю.

Таблица 1 – Содержание минеральных веществ в сыворотке крови телят

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Кальций, ммоль/л	2,07±0,03	3,38±0,06^{x}
Фосфор, ммоль/л	1,44±0,03	2,59±0,05^{x}
Железо, мкмоль/л	26,40±0,16	44,41±0,57^{xx}
Магний, ммоль/л	0,94±0,08	1,12±0,05

$^{x}P<0,05$; $^{xx}P<0,01$

Содержание фосфора увеличивается в сравнении с контрольными показателями на 79,9% (P<0,05), железа – на 68,2% (P<0,01). Для оценки механизмов, обеспечивающих энергией системы активного транспорта, проведено определение содержания глюкозы в сыворотке крови телят (рисунок). Анализ данных свидетельствует о том, что содержание глюкозы у телят опытной группы в среднем составляло 1,67±0,11 ммоль/л, в контроле – 1,07±0,08 ммоль/л, что превышает контрольный уровень на 56,07% (P<0,05). Следовательно, отмечается диспаритетный фон в содержании глюкозы в сравниваемых группах телят. Увеличение концентрации глюкозы позволяет стимулировать всасывание ионов Na, K, Ca, Cl и H_2O.

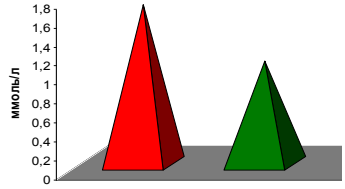


Рисунок – Содержание глюкозы в сыворотке крови телят

Гематологические показатели телят при введении пробиотика изложены в таблице 2.

Таблица 2 – Гематологические показатели телят

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Гемоглобин, г/л	76,34±1,52	93,68±2,14xx
Гематокрит, %	27,16±1,97	36,54±2,61x
Цветной показатель, ед.	0,69±0,018	0,77±0,021x
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	9,90±0,008	11,60±0,016xx
Средний объем эритроцитов, фл	37,81±2,30	37,47±2,51
Гетерогенность эритроцитов по объему, %	17,20±0,84	16,60±0,73

$^{x}P<0,05$; $^{xx}P<0,01$

Из данных таблицы 2 видно, что по некоторым гематологическим показателям в опытной группе телят получены достоверные отличия по отношению к контрольным данным. Концентрация гемоглобина возросла на 22,7% (P<0,01), гематокрит составил в опыте 36,54%, в контрольной группе – 27,16% (P<0,05). Цветной показатель свидетельствует о том, что у телят в контроле более выражены явления гипохромии.

Резидентная микрофлора желудочно-кишечного тракта животных качественно однотипна, отмечают лишь разное количество микроорганизмов того или иного рода в различных отделах пищеварительного тракта. У здоровых животных на количественное ее разнообразие влияют вид животного, возраст, тип кормления, факторы внешней среды. Если при суммарном воздействии различных факторов качественный и количественный состав резидентной микрофлоры желудочно-кишечного тракта остается относительно постоянным, то колонизационная резистентность кишечника сохраняется. При возрастании численности транзиторной микрофлоры развиваются различные патологические состояния, в т. ч. болезни желудочно-кишечного тракта. Нарушения нормального состава полезной микрофлоры часто связаны с необоснованным применением антибиотиков, сульфаниламидов и других химических препаратов, которые обуславливают развитие дисбактериоза, нарушение механизмов иммунологического гомеостаза, иммунной толерантности и развитие аутоиммунных реакций. На этой основе возникают гастро- и абомазоэнтериты дисбактериозной природы, а при нарушении местной защиты и при внедрении во внутреннюю среду агрессивных микроорганизмов развиваются и эндогенные инфекции. Следовательно, главным в профилактике желудочно-кишечной патологии является своевременное заселение кишечника полезной микрофлорой. В этом плане наиболее перспективными препаратами являются биологические вещества из стабилизированных культур симбионтных микроорганизмов или продуктов их ферментации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, А. А. Бактерии нормальной микрофлоры: биологические свойства и защитные функции / А. А. Воробьев, Е. А. Лыкова // Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. – 1999. – № 6. – С. 102-105.

2. Грязнева, Т. Н. Технология производства пробиотика Биод-5 и его применение в ветеринарии / Т. Н. Грязнева // Ветеринарные и медицинские аспекты. – Покров: ВНИИВВиМ. – 2003. – С. 609-614.

3. Тараканов, Б. В. Новые пробиотики и микробные препараты направленного действия для использования в животноводстве и кормопроизводстве / Б. В. Тараканов // Сб. науч. тр. Всерос. НИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1999. – Т. 38. – С. 87-97.

4. Ушаков, Н. А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н. А. Ушаков, Р. В. Некрасов, В. Г. Правдин // Сельскохозяйственные науки.– 2012. – № 1. – С. 184-192.

5. Чабаев, М. Пробиотический комплекс для телят / М. Чабаев, Н. Анисова, Р. Некрасова // Комбикорма. – 2013. – № 7. – С. 47-48.

УДК 619:616.98:578.823.2:615.37:636.5.053

ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ РЕОВИРУСНОГО ТЕНОСИНОВИТА НА ДИНАМИКУ ПЛАЗМОЦИТАРНОЙ РЕАКЦИИ В СЕЛЕЗЕНКЕ ЦЫПЛЯТ

Яремчук Л. А. – студентка
Научные руководители – **Лазовская Н. О., Клименкова И. В.**
УВО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Реовирусный теносиновит – это вирусная контагиозная болезнь птиц, характеризующаяся хромотой, связанной с воспалением сухожилий и суставов конечностей, плохим ростом, снижением яйценоскости и выводимости цыплят [1].

Основополагающим подходом к предотвращению реовирусных инфекций является специфическая профилактика молодняка [2].

Целью наших исследований явилось изучение влияния иммунизации против реовирусного теносиновита цыплят отечественной живой вакциной из шт. «КМИЭВ-V118» и вакциной-аналогом «AviPro REO» производства Германии на динамику плазмоцитарной реакции в селезенке. Для этого нами было сформировано 3 группы цыплят ремонтного молодняка кур в возрасте от 35 до 56 дней породы Леггорн белый по 9 голов в каждой. Птица первой группы служила контролем, цыплят второй группы иммунизировали отечественной живой вакциной против реовирусного теносиновита из штамма «КМИЭВ-V118», молодняк третьей группы – вакциной-аналогом зарубежного производства «AviPro REO» (Германия). На 7, 14 и 21-й дни после повторной вакцинации проводили убой 3-х цыплят из каждой группы. Отбирали селезенку для проведения иммуноморфологических исследований и фиксировали ее в жидкости Карнуа. Зафиксированный материал подвергали обезвоживанию и инфильтрации парафином при помощи автомата для гистологической обработки ткани типа «Карусель». Гистологические срезы готовили с помощью ротационного микротома HM 340E с последующей окраской их по методу Браше с применением метилового зеленого и пиронина G.

В результате проведенных исследований было установлено, что на 7-й день после повторной вакцинации в селезенке иммунизированных

цыплят наблюдался достоверный рост общего количества плазматических клеток по сравнению с контролем. Так, данный показатель у молодняка, иммунизированного отечественной вакциной и вакциной-аналогом был выше, чем у интактного, в 1,36 и в 1,23 раза соответственно. У цыплят, иммунизированных отечественной вакциной, общее количество плазматических клеток было незначительно больше, чем у молодняка, иммунизированного вакциной-аналогом. Причем этот рост у вакцинированной птицы осуществлялся за счет незрелых форм клеток (лимфобласты, плазмобласты и проплазмоциты).

Достоверных отличий между группами в количестве клеток плазмоцитарного ряда выявлено не было.

На 14-й день после вакцинации в селезенке отмечается рост активности плазмоцитарной реакции, характеризующийся достоверным увеличением общего количества плазматических клеток у иммунизированного поголовья. Данный показатель у цыплят, иммунизированных отечественной вакциной и зарубежным аналогом, был достоверно выше, чем в контроле в 1,31 и 1,17 раза соответственно. В данный период исследований у иммунизированной птицы происходило увеличение как незрелых, так и зрелых форм клеток.

На 21-й день после вакцинации в селезенке вакцинированного поголовья наблюдалась тенденция к снижению интенсивности плазмоцитарной реакции. Так, общее количество плазматических клеток у цыплят, иммунизированных отечественной вакциной, составило 86,43±1,89, а у иммунизированных вакциной-аналогом – 83,24±2,51. По-прежнему данный показатель у вакцинированных цыплят превышал контроль. У цыплят, иммунизированных отечественной вакциной, наблюдали незначительное увеличение общего количества клеточных элементов по сравнению с иммунизированными вакциной-аналогом.

Таким образом, иммунизация ремонтного молодняка кур против реовирусного теносиновита отечественной и зарубежной вакцинами вызывает схожие иммуноморфологические изменения в селезенке, характеризующиеся повышением по сравнению с контролем общего количества клеток плазмоцитарного в 1,17-1,36 раза. Вакцинация ремонтного молодняка кур против реовирусного теносиноита как отечественной, так и зарубежной вакцинами вызывает формирование напряженного поствакцинального иммунитета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, А. С. Реовирусная инфекция птиц / А. С. Алиев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. –№ 12. – С. 28-32.

2. Насонов, И. В. Диагностика и профилактика пневмовирусной и реовирусной инфекций в промышленных стадах птицы: обзор // И. В. Насонов, Н. И. Костюк // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2008. – № 3. – С. 15-21.

ЗООТЕХНИЯ

УДК636/2 034(476/6)

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «СКИДЕЛЬСКИЙ» ОАО «АГРОКОМБИНАТ «СКИДЕЛЬСКИЙ» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА

Адасюк В. А., Тиханкова К. Е. – студенты
Научный руководитель **– Бариева Э. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время внедрение современных технологий требует не только оценки и отбора коров, пригодных для использования в промышленных условиях, но и создания качественных животных, обладающих высоким потенциалом молочной продуктивности. При этом дальнейшее повышение показателей продуктивности животных белорусской черно-пестрой породы во многом зависит от разработки конкретных способов оптимизации воспроизводства стада. Одним из важных резервов интенсификации воспроизводства скота является снижение возраста первого осеменения ремонтных телок [1, 2].

В процессе исследований, которые проводились в условиях филиала «Скидельский», в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения были сформированы три группы коров-первотелок, возраст первого плодотворного осеменения которых приходился на разные сроки: 14-16 месяцев, 17-19 месяцев, 20 месяцев и старше.

Результаты оценки величины удоев коров-первотелок, имеющих разный возраст первого плодотворного осеменения, приведены в таблице.

Таблица – Удой коров-первотелок за 305 дней лактации

Группы	Возраст 1-го плодотворного осеменения	Продолжительность лактации, дн.	Удой, кг
1	14-16 мес	328,2±6,7	5945,3±81,11**
2	17-19 мес	320,9±11,8	6223,7±91,3***
3	20 мес и старше	352,9±15,3	5430,±90,9

В результате исследований установлено, что более высокий удой характерен коровам-первотелкам, возраст первого плодотворного осеменения которых пришелся на 14-16 и 17-19 месяцев и составил 5945,3

кг и 6223,7 кг соответственно. Это достоверно больше, чем у животных в возрасте первого плодотворного осеменения в 20 месяцев и старше на 515,3 кг и 793,7 кг (P<0,001 и P<0,01) соответственно. Их удой был самым низким и составил 5430,0 кг.

Не установлено достоверных различий по продолжительности лактации между первотелками трех групп, которая составила в среднем по группам от 320,9 до 352,9 дней. Более продолжительной была лактация у первотелок третьей группы, которая составила 352,9 дней.

Учитывались качественные характеристики молока. Жирномолочность у первотелок трех групп была на одном уровне и находилась на уровне 3,79-3,80%. Более высоким содержанием белка отличались коровы 1 и 2 групп, что составило 3,31% и 3,24% соответственно. Они превосходили достоверно по данному показателю сверстниц 3-й группы на 0,08% (P<0,01) и 0,01% (P<0,05) соответственно. Соответственно, большее количество молочного жира и молочного белка получено от сверстниц этих групп, которые отличались более высокими удоями. Так, по количеству молочного жира первотелки, которые были плодотворно осеменены в возрасте 14-16 мес и 17-19 мес (отелившиеся в возрасте 23-25 мес и 26-28 мес), достоверно превосходили первотелок с более старшим возрастом первого плодотворного осеменения на 19,6 кг (P<0,01) и 29,6 кг (P<0,05), который составил 225,9 и 235,9 кг соответственно. Количество молочного белка от этих групп составило 196,8 и 199,8 кг. Различия по количеству молочного белка, как и по количеству молочного жира, между указанными группами были также достоверны и составили 21,4 кг (P<0,001) и 24,4 кг (P<0,05) соответственно.

Таким образом, установлено, что возраст первого плодотворного осеменения влияет на дальнейшую молочную продуктивность, а именно, в условиях данного хозяйства оптимальными сроками первого осеменения ремонтных телок считается 14-19 месяцев при условии, что они достигли живой массы не менее 387 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов, Ю. А.Как улучшить работу над воспроизводством стада/ Ю. А. Горбунов, Н. Г Минина // Наше сельское хозяйство. – 2015. – № 22 (126). – С. 26-30.

2. Влияние разных видов моциона на воспроизводительную способность коров / Ю. А. Горбунов, Н. Г. Минина, Э. И. Бариева, В. Б. Андалюкевич / Современные технологии сельскохозяйственного производства: Материалы XVIII междунар. науч.-практ. конференции УО «ГГАУ». – Гродно, 2015. – С. 20-21.

УДК: 636.52/.58.087.72

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЛА И ИЗВЕСТНЯКА В РАЦИОНАХ КУР НА КАЧЕСТВО СКОРЛУПЫ ЯИЦ

Ал-Обаиди М. С. Л. – магистрант
Научный руководитель **– Горчаков В. Ю.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

При нормировании минеральных веществ в кормлении птицы в первую очередь уделяют внимание обеспеченности рационов таким макроэлементом, как кальций. Он является основополагающим элементом в структуре минерального питания птицы. Только для образования скорлупы яйца суточная потребность курицы в кальции составляет около 2,5 г. Дефицит кальция вызывает нарушение минерального обмена, что отражается на качестве скорлупы яиц и состоянии костяка птицы. Происходит увеличение процента яиц с поврежденной скорлупой (бой, насечка, высокая мраморность скорлупы, бесскорлупные яйца), нарушение окостенения хрящевой ткани скелета, деформация костей, может развиться остеомаляция, рахит. Все это приводит к значительным потерям в продуктивности птицы. Более того, значение кальция не ограничивается его участием в построении костного скелета и формировании скорлупы яиц. Во многих биохимических и физиологических процессах ионы Ca^{2+} занимают ключевые позиции [1].

В качестве кормовых источников кальция наибольшее распространение получили мел, ракушка и известняк [2]. В условиях птицефабрик нашей страны отмечается значительное использование в рационах для птицы кормового мела.

Однако мел характеризуется низкой сыпучестью, слеживаемостью и пылевидностью, что ухудшает физическую структуру корма (особенно, если комбикорм производится в рассыпном виде). С другой стороны, мел гигроскопичен и при хранении его в условиях повышенной влажности образуются крупные комочки, которые оказываются недоступными для птицы.

Многие специалисты считают лучшим кальцийсодержащим кормовым средством для птицы – известняк. Известняк по своим физико-технологическим свойствам находится между мелом и ракушкой. В отличие от ракушки известняк содержит меньше посторонних примесей и более однородный фракционный состав [3].

Целью наших исследований являлось установление оптимального соотношения кормовых источников кальция (мела и известняка) в рационах кур-несушек.

Для проведения научно-производственного эксперимента по установлению оптимального соотношения кормовых источников кальция в рационах кур-несушек будут сформированы 4 группы птицы. Содержание птицы клеточное. Плотность посадки, световой, температурно-влажностный режимы, другие технологические параметры будут соответствовать условиям, сложившимся на данный момент в хозяйстве.

Кормление птицы будет осуществляться сухими полнорационными комбикормами, сбалансированными по основным питательным веществам в соответствии со схемой опыта, приведенной в таблице.

Таблица – Схема опыта

Группы	Характеристика кормления
1 контрольная	Комбикорм для кур-несушек с использованием 8,0% известняка в качестве источника кальция
2 опытная	Комбикорм для кур-несушек с использованием 6,0% известняка и 2,0% кормового мела в качестве источников кальция
3 опытная	Комбикорм для кур-несушек с использованием 4,0% известняка и 4,0% кормового мела в качестве источников кальция
4 опытная	Комбикорм для кур-несушек с использованием 2,0% известняка и 6,0% кормового мела в качестве источников кальция

Результаты, полученные в течение опыта, показывают, что такие показатели, как толщина скорлупы, содержание фосфора в скорлупе, содержание сырой золы в скорлупе яиц наиболее высокие оказались во 2-й опытной группе, что на 10,3, 1,1 и 3,3%; 0,04, 0,02 и 0,03 п. п.; 0,19, 2,41 и 3,12 п. п. выше по сравнению с показателями контрольной, 3-й и 4-й опытных групп. Содержание кальция в скорлупе яиц – 35,8% – оказалось самым высоким в контрольной группе, где в качестве источника минеральных веществ использовали известняк, что на 6,7, 5,8 и 5,9 п. п. выше по сравнению с данными, полученными от опытных групп.

Наименьшее количество боя яиц было отмечено в контрольной и 3-й опытных группах – 2,2 и 2,9%, что на 1,8 и 1,1 п. п. ниже по сравнению с 3-й опытной группой и на 2,0 и 1,3 п.п. по сравнению с 4-й опытной группой соответственно.

Наиболее низкие показатели качества скорлупы куриных яиц были выявлены от птицы 4-й опытной группы, в которой в качестве источника минеральных веществ использовали 2,0% известняка и 6,0% кормового мела.

Таким образом, использование в рационах кур-несушек 6-8% известняка с минимальным (до 2,0%) включением кормового мела является наиболее оптимальным для повышения качества скорлупы яиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подобед, Л. И. Качество скорлупы – важнейшая составляющая инкубационной ценности яйца / Л. И. Подобед // http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html.
2. Ал-Обаиди, М. С. Л. Совершенствование элемента технологии выращивания цыплят-бройлеров / М. С. Л. Ал-Обаиди, В. Ю. Горчаков // Материалы XVIII международной студенческой научной конференции, май 2017 г. Гродно. – С. 3-5.
3. Величко, О. Формирование яйца и качество скорлупы / О. Величко, С. Мельничук, Т. Фотина, П. Сурай // Животноводство России. – 2010. – № 6. – С. 21-23.

УДК 636.52.053:087.26(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАПСОВОГО ЖМЫХА ГОРЯЧЕГО ОТЖИМА В КОМБИКОРМАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Андрушкевич В. И. – студент
Научный руководитель **– Малец А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Птицеводству принадлежит в мире значительная роль в обеспечении населения высококачественными продуктами питания. Интерес к этой отрасли сельского хозяйства поддерживается известными технологическими и экономическими преимуществами: низкий расход кормов на единицу продукции, короткий период воспроизводства, высокая рентабельность, возможность регулирования свойств и качеств продукции.

Традиционно используемые в кормлении мясного молодняка сельскохозяйственной птицы высокобелковые корма растительного происхождения, такие как соевый и подсолнечный шроты, в Республике Беларусь не производятся и полностью должны закупаться за рубежом. Для уменьшения зависимости птицеводства республики от импорта дефицитных и дорогостоящих белковых кормов возникает настоятельная необходимость изыскания новых белковых кормов местного производства.

Одним из реальных путей решения проблемы протеинового питания является использование продуктов переработки семян рапса. В стране с каждым годом возрастают уборочные площади озимого и ярового рапса, однако использование рапсового жмыха, полученного при производстве масла, в кормлении птицы весьма ограниченно.

В семенах рапса количество жира достигает 40%. В жмыхах и шротах, получаемых после извлечения масла из семян, содержится 33-36% сырого протеина. По содержанию других питательных веществ продук-

ты маслоэкстракционного производства рапса аналогичны другим видам шротов и жмыхов растительного происхождения [1, 8].

Использование рапсового жмыха в комбикормах цыплят-бройлеров позволит решить проблему протеинового питания и снижения дефицита белка в отрасли птицеводства. Имеющиеся литературные данные свидетельствуют об эффективном использовании продуктов переработки рапса в рационах кур-несушек и цыплят-бройлеров, однако результаты исследования по использованию рапсового жмыха в комбикормах ограничены и разноречивы.

На основании вышеизложенного становится очевидным, что обеспечение высокой мясной продуктивности цыплят-бройлеров в значительной степени зависит от уровня протеина в рационе, что можно обеспечить за счет рапсового жмыха.

Цель работы – изучение эффективности использования рапсового жмыха горячего отжима в комбикормах цыплят-бройлеров.

В результате исследований было установлено, что рапсовый жмых горячего прессования содержит меньше протеина на 4 п. п., чем в подсолнечном шроте, однако он богаче незаменимыми аминокислотами: лизином – на 0,72 п. п., метионином – на 0,16 п. п., они имеют хорошую доступность. При использовании в комбикормах цыплят-бройлеров рапсового жмыха горячего отжима вместо подсолнечного шрота живая масса цыплят второй группы была выше на 1,2% и составила 2597 г. Среднесуточные приросты составляли 60,8 г, выше чем в первой группе на 1%. Затраты корма были невысокими и составляли 1,77-1,74 кг на килограмм прироста. Прибыль при использовании рапсового жмыха увеличилась на 34,3 руб., а рентабельность составляла 24,2%, что выше первой группы на 9,7 п. п.

УДК 638.1

ОЦЕНКА МЕДОНОСНОЙ БАЗЫ ПАСЕКИ КАСПЕРОВИЧА С. С.

Анохина С. А. – студентка
Научный руководитель **– Садовникова Е. Ф.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Источником корма для пчел и многих других насекомых являются сельскохозяйственные и дикорастущие растения, выделяющие нектар и пыльцу. Они составляют медоносную базу пчеловодства. Медоносная

база пасеки является основным внешним фактором, который влияет на получение меда. От нее зависит количество и качество производимой продукции, характер медосбора, способы наращивания силы семей к главному медосбору.

Огромную роль играют и погодные условия, влияющие на сбор нектара пчелами и имеющие решающее значение на выделение нектара растениями и летную деятельность медоносных пчел [1, 2]. Поэтому целью нашей работы было изучение медоносной базы пасеки и влияния погодных условий на продуктивность пчелосемей.

Работа проводилась на частной пасеке Касперовича С. С. Пасека организована Касперовичем С. С. в 1990 г. на базе колхозной и зарегистрирована как личное подсобное хозяйство. В 2017 г. количество пчелиных семей на пасеке составляло 99 шт. Пасека имеет медовое направление. Основные производственные процессы выполняют пчеловод и помощник. Пчелиные семьи содержатся в 12 рамочных многокорпусных ульях на стандартную рамку.

Данные были собраны путем изучения и анализа организации работ на пасеке, пасечного журнала, журнала контрольного улья и учетных записей пчеловода.

Медоносная база вокруг пасеки Касперовича С. С. состоит из медоносных растений полей, лесов, садов и лугов. В основном произрастают клевер красный и белый, ива козья, малина лесная, иван-чай узколистный, белая и желтая акация, липа мелколистная. Все они обеспечивают пчелам медосбор с весны до осени.

С учетом площади каждого вида медоносного растения составлен медовый баланс пасеки. При этом мы учитывали, что в среднем одна пчелиная семья потребляет 100 кг меда за год, запланировать можно получение от каждой семьи 35 кг товарного меда, поэтому валовый сбор меда от семьи должен составлять 135 кг меда (100 кг кормовой и 35 кг товарный).

Наши данные показали, что возможный сбор меда на пасеке составляет 16033 кг, поэтому на пасеке можно содержать 118 пчелиных семей. Фактически на пасеке 99 семей, т. е. имеются резервы для увеличения количества пчелиных семей. Однако в весенний период возможный сбор меда позволяет содержать только 75 семей. В этот период, при численности пасеки 99 пчелиных семей, семьи нуждаются в дополнительном количестве корма. На 1 пчелиную семью приходится в весенний период 2242/98=22,6 кг меда, для нормального развития требуется около 30 кг. Соответственно, недостаток меда на 1 семью составляет 7,4 кг. Для того чтобы в весенний период пчелиные семьи были обеспечены кормами, необходимо из летнего запаса забирать рамки с медом.

В летний период на 1 семью приходится около 136 кг, из них 35 кг идет на кормление в летний период, 30 кг формируют зимний запас, 7 кг компенсируют нехватку корма в весенний период, 35 кг прогнозируемый товарный мед, остальные 29 кг – резерв увеличения выхода товарной продукции. В осенний период пчелиные семьи обеспечиваются кормом в достаточном количестве.

Условия медосбора в период исследований изучали по показаниям контрольного улья. Для этого была выбрана семья № 24. Взвешивание проводилось каждый вечер. Результаты взвешивания записывали в дневник. Результаты наших исследований показали, что главный медосбор в 2017 г. начался в середине июля, его продолжительность составила две недели, т. к. 31 июля показания контрольного улья не превысили 0,5 кг. С 1 августа принос нектара в гнезда пчел возобновился и продолжался около двух недель. Медосбор в августе был обеспечен за счет ежегодного подсева пчеловодом вокруг пасеки фацелии пижмолистной. Анализируя показания контрольного улья можно сделать заключение, что медосбор в 2017 г. был необильным, т. к. максимальные показания контрольного улья составили 3 кг в сутки.

Таким образом, в результате изучения медосборных условий на пасеке Касперовича С. С. можно сделать вывод, что медовый баланс пасеки позволяет увеличить количество пчелиных семей, однако погодные условия 2017 г. были неблагоприятны для сбора нектара пчелами, что повлияло на снижение выхода товарного меда на пасеке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурмистров, А. Н. Энциклопедия пчеловода / А. Н. Бурмистров, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, О. К. Чупахина. – М.: ТИД Континент-Пресс, Континенталь-Книга, 2006. – 480 с.
2. Черевко, Ю. А. Пчеловодство / Ю. А. Черевко и др.; Под ред. Ю. А. Черевко. – М.: КолосС, 2006. − 296 с.

УДК 639.122.034.087.8(476)

ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕБИОТИКА «БИОТРОНИК» В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ

Блажевич А. В. – студент
Научный руководитель **– Малец А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь промышленное птицеводство является интенсивно развивающейся отраслью сельского хозяйства. Птицеводство республики демонстрирует свое динамичное развитие и неуклонный

рост производственных и финансовых показателей, является одним из основных источников стабильного снабжения населения высококачественной птицеводческой продукцией, позволяющей полностью удовлетворять покупателя в яйце и мясе птицы, а также часть товара реализовывать на экспорт. В настоящее время птицеводство Республики Беларусь представлено птицеводческими предприятиями государственной и частной форм собственности. Для дальнейшего обеспечения стабильного снабжения населения качественной птицеводческой продукцией отечественного производства разработана программа развития птицеводства в Республике Беларусь на 2016-2020 гг.

Приоритетным направлением в птицеводстве Беларуси к 2020 г. станет улучшение качества производимой продукции, расширение географии сбыта, дальнейшая технологическая модернизация отрасли, использование племенной отечественной птицы и улучшение биологической защиты.

Птицеводство нашей страны предусматривает дальнейшее увеличение ассортимента продукции. В настоящее время с увеличением производства продукции птицеводства возникает необходимость улучшения его качества и расширения ассортимента. Сравнительно новая отрасль птицеводства – перепеловодство позволяет обеспечить население высокопитательными, диетическими продуктами питания – перепелиными яйцами и мясом.

Интенсивный рост перепелов позволяет получить большое количество продукции с единицы площади, что дает основание для конкуренции с курами, а также использовать их для получения высокопитательного, диетического мяса и яйца.

Цель работы – изучить яичную продуктивность японского перепела при использовании пребиотика «Биотроник» в составе комбикормов в условиях КПСУСП «Гродненская птицефабрика» Гродненского р-на.

В результате наших исследований было установлено, что живая масса ремонтного молодняка перепелов второй группы, где в комбикорм вводили пребиотик «Биотроник», была выше на 1,7 г, или 1,3%. Сохранность перепелов была высокой во всех группах, а среднесуточный прирост во второй группе был выше на 2,0%.

Перепела группы, в рацион которых вводили пребиотик, превосходили по сохранности на 1 п. п. несушек первой группы. Яйценоскость у перепелов второй группы была выше на 6,4%. Перепела имели достаточно высокую интенсивность яйценоскости, она находилась в пределах 78,6-83,6%. Средняя масса яиц от перепелов второй группы составила 11,2 г, что выше, чем в первой группе, на 2,8%, выход яйцемассы на голову был выше на 23,9 г, что составило 9,3%.

Качественные показатели яиц в обеих группах соответствовали принятым нормативам по данному виду птицы. Яйца, полученные от перепелов второй группы, несколько превосходили по качественным показателям яйца от птицы первой группы. Так, масса желтка во второй группе была выше на 5,8%, масса белка больше на 1,5%.

Таким образом, в результате наших исследований в условиях КПСУСП «Гродненская птицефабрика» было установлено превосходство перепелов, получавших с комбикормом пребиотик «Биотроник», над птицей, получавшей комбикорм без пребиотика, по многим продуктивным показателям.

УДК 636.2.033:636.082(047.31)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОЯ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Волосюк С. С. – студент
Научный руководитель **– Вертинская О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время с особой актуальностью ставится задача ускоренного развития мясного скотоводства как важного источника производства высококачественной говядины. Несмотря на то, что изучением влияния породы на мясную продуктивность скота занимались многие ученые [1-8]. Некоторые вопросы нуждаются в дополнительном изучении. Так, в известной нам литературе сравнительно мало данных о влиянии сроков убоя на качество мяса. Нет единого мнения о том, до какого возраста выращивать молодняк крупного рогатого скота, чтобы получить наиболее качественное мясо, с учетом его технологических (кулинарных) свойств. В связи с этим мы поставили перед собой задачу изучить влияние сроков убоя подопытных бычков черно-пестрой и герефорд х черно-пестрой пород на мясную продуктивность и качество мясного сырья.

Исследования проводили в ЧУП «Новый Двор-Агро» Свислочского р-на Гродненской обл. Согласно схеме научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов было сформировано две группы бычков: первая представлена животными черно-пестрой породы (контроль); вторая сформирована из помесей, полученных от животных герефордской и черно-пестрой пород. Черно-пестрых животных выращивали по традиционной технологии молочного скотоводства, герефорд х черно-пестрых помесей – по технологии мясного скотоводства. При достиже-

нии бычками возраста 16 и 18 месяцев были произведены контрольные убои на ОАО «Гродненский мясокомбинат» по методикам ВИЖа, ВНИИМПа (1977), ВНИИМСа (1984). Основной цифровой материал был обработан методом биометрической статистики [9].

Исследование убойных показателей подопытных бычков в возрасте 16 и 18 месяцев подтвердили известную закономерность в том, что с возрастом увеличивается не только предубойная живая масса животных, но и масса туши, убойная масса, выход туши и убойный выход. Результаты контрольного убоя подопытных бычков черно-пестрой и герефорд х черно-пестрой пород показывают, что с возрастом животных происходит увеличение выхода внутреннего жира на 0,19 и 0,38 п. п., выхода туши – на 2-1,3 п. п., убойного выхода – на 2,2-1,8 п. п. соответственно.

Исследование морфологического состава полутуш подопытных бычков показало, что с возрастом в обеих группах кроме увеличения массы полутуш на 13,4-20,1% соответственно идет и увеличение коэффициента мясности на 21,9-25,9%. В связи с опережающим ростом мышечной ткани содержание костей у подопытных бычков в возрасте 18 месяцев уменьшается соответственно на 14,3-17,3% по сравнению с данным показателем в 16 месяцев, что имеет большое значение для перерабатывающей промышленности.

Исследование химического состава образцов мяса подопытных животных свидетельствует о существующих различиях по основным учитываемым компонентам, обусловленных тем, что процесс накопления питательных веществ в организме бычков разных генотипов происходил неодинаково. Установлено, что с возрастом помесных и чистопородных подопытных бычков происходит увеличение содержания жира в средней пробе мяса на 2,4-3,3 п. п. соответственно и отмечается снижение уровня протеина на 0,3-1,4 п. п.

Известно, что соотношение жира и влаги в средней пробе мяса характеризует его «спелость». Умеренно мраморное мясо характеризуется показателем «спелости» на уровне 17-25 ед. В нашем исследовании подопытные бычки в возрасте 16 месяцев имели показатель «спелости» мяса на уровне 18,7-22,7 ед. соответственно, что указывает на умеренную жирность мяса, которая соответствует современному спросу потребителя на говядину. С возрастом подопытных животных данный показатель увеличился и составил 24,3-31,7 ед. соответственно, что свидетельствует о высокой жирности мяса, окончании роста и готовности к убою [6].

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что выращивание бычков черно-пестрой породы и герефорд х черно-

пестрых помесей до 18-месячного возраста являются целесообразным для мясоперерабатывающей промышленности (высокие масса туши и убойный выход). Дальнейшее выращивание помесных бычков нерационально, поскольку основной прирост достигается за счет повышенного жироотложения.

При этом необходимо учесть, что для получения говядины умеренной жирности от животных помесных по герефордской породе целесообразней выращивать до 16-месячном возрасте (показатель «спелости» в пределах 17-25 ед.), поскольку такая говядина наиболее соответствует потребительскому спросу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мясная промышленность Республики Беларусь. Краткий обзор отрасли. – http://investinbelarus.by/docs/-1483.pdf.
2. Небурчилова, Н. Ф. Проблемы ценообразования в мясной отрасли / Н. Ф. Небурчилова, И. В. Петрунина // Мясная индустрия. – 2016. – №2 – С. 8-13.
3. Амерханов, Х. Основы развития мясного скотоводства за рубежом / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 7. – С. 12-13.
4. Шляхтунов, В. И. Технология производства мяса и мясных продуктов / В. И. Шляхтунов. – Минск: Техноперспектива, 2010. – 471 с.
5. Литовченко В. Г. Мясная продуктивность и качество мяса симментальских бычков разных генотипов в условиях Южного Урала // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 11 (103). – С. 36-39.
6. Щукина, Т. Н. Мясная продуктивность и качество мяса бычков разных генотипов / Т. Н. Щукина // Мясная индустрия. – 2016. – № 3. – С. 49-52.
7. Mitchell, H. H., Block, R. J. Some relationships beet-ween the amino acid contents of proteins and their nutritive values for the rat. J. Biol. Chem., 1946, v.163. – P.599-606.
8. Genetic and management factors affecting beef quality in grazing Hereford steers / L.M. Melucci [et al.] // Meat Science. – 2012. – Vol. 92, № 4. – P. 768–774.
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика : учеб.пособие для биол. фак. ун-тов / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.

УДК 636/631.111

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИЯХ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ

Гардиенок В. И. – студент
Научные руководители **– Базылев М. В., Линьков В. В.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Создание конкурентоспособной экономики Беларуси проходит трудный, но важный путь становления. В данный период формирование точек роста – территорий опережающего развития (ТОР) как крупното-

варных агрохозяйств, так и личных подсобных хозяйств населения (ЛПХ) – является актуальным, затрагивающим интересы миллионов людей [1-5].

В качестве материала для работы использовали данные собственных исследований производственно-экономической деятельности ЛПХ и крупнотоварных агрохозяйств в 2010-2017 гг. (таблица). В исследованиях использовались методы дедукции, анализа, сравнений.

Таблица – Производственно-экономические показатели животноводства (по [5] и собственным исследованиям)

Виды продукции	Удельный вес в структуре товарной продукции*, %			
	I	II	III	IV
Скот и птица на мясо	3,4	5,5	7,8	6,1
Молоко	0,3	0,6	63,3	54,6
Яйца	0,3	2,1	5,2	3,7
Мед и пчелопродукция	0,8	1,5	0,1	0,1
Шерсть	0,1	0,2	0,0	0,1

**- агрокластеры ТОР I – ЛПХ; III – ТОР крупнотварные агропредприятия; II – среднестатистические ЛПХ; IV – среднестатистические агропредприятия*

Анализ данных таблицы показывает, что у ЛПХ населения наблюдаются парадоксальные показатели, свидетельствующие о снижении удельного веса животноводческой продукции в общей структуре продукции на ТОР. Главная причина в агрокластерах ТОР – возрастание конкуренции, тогда как в ЛПХ происходит уменьшение производства животноводческой продукции, где возможности переспециализации значительно ниже. У агрохозяйств ТОР специализация еще больше усиливается, и удельный вес животноводческой продукции возрастает, в частности, по молоку – на 15,9%. Конкуренция выступает важнейшим фактором, воздействующим на производство животноводческой продукции в условиях ТОР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алферьева, У. А. Сельскохозяйственная отраслевая конкуренция как фактор интенсификации агропроизводства / У. А. Алферьева, М. В. Базылев, В. В. Линьков // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22-23 октября 2015 г. / ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА. – Пенза, 2015. – С. 7-11.

2. Базылев, М. В. Агрокластеризация сельской территории опережающего развития / М. В. Базылев, В. В. Линьков // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции (Минск, 30 ноября 2016 г.). – Минск: БНТУ, 2016. – С. 78-80.

3. Базылев, М. В. Совершенствование отдельных элементов балансовой кластеризации молочного скотоводства в условиях промышленных технологий / М. В. Базылев [и др.]. –

Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Т. 34. – Гродно: УО ГГАУ, 2016. – С. 3-12.
4. Взаимодействие высокотехнологичных факторов земледелия в различных условиях хозяйствования / М. В. Базылев [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно: ГГАУ, 2015. – Т. 28: Экономика (Вопросы аграрной экономики). – С. 9-16.
5. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Председатель редакционной коллегии И. В. Медведева. – Минск : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2017. – 232 с.

УДК 636.52/.58.083.37

МОНОХРОМНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Дашук А. Н. – магистрант
Научный руководитель **– Горчаков В. Ю.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Важным фактором влияния на продуктивные показатели и физиологическое состояние птицы является свет. Свет – важнейший экзогенный фактор, воздействующий на любой живой организм, и особенно на птиц. Понимание и грамотное управление этим фактором является неотъемлемой и важнейшей частью технологии выращивания всех направлений яичной и мясной птицы. От интенсивности и продолжительности света на организм птицы зависит рост и развитие, производительность и сохранность, особенно молодняка [1].

Длина волны, интенсивность и продолжительность освещения позволяют управлять поведением птицы. Различные световые программы широко и эффективно применяются в птицеводстве.

Программы ограниченного и чередующегося освещения направлены на то, чтобы обеспечить птице период покоя, темную фазу для синтеза мелатонина и снижения стресса, а также основную цель – замедление раннего роста, что позволяет птице достичь физиологической зрелости до момента максимального набора мышечной массы [2].

Первые дни жизни цыплят определяют будущую продуктивность птицы. Чем раньше цыплята начнут пить воду и потреблять корм, тем быстрее они будут расти. Привлечь цыплят к корму можно дополнительным освещением кормовой зоны. Обладая цветным зрением, цыплята разнообразно реагируют на цвет подсветки в зависимости от длины световой волны [3].

Считается, что многие биологические процессы, такие как рост, развитие птицы и поедание кормов напрямую зависят от чувствительности сетчатки ее глаз. У птиц имеются также и экстра-ретинальные фоторе-

цепторы (вне сетчатки), которые воспринимают энергию света, передающуюся через череп и различные ткани тела. Эти рецепторы позволяют птице определять продолжительность и сезонность фотопериода [2].

Птица воспринимает свет иначе, чем люди. Например, синий и зеленый свет имеют относительно короткую длину волны, и поэтому воспринимаются только глазом, стимулируя рост. Красный свет имеет самую длинную волну из видимого спектра, поэтому воспринимается глазом, а также проникает через череп в гипоталамус [4].

Монохромные цвета основаны на одном цвете, полихромные цвета – на комбинации нескольких цветов.

Так, монохромный синий свет стимулирует выработку в плазме тестостерона, который производит протеины, увеличивающие мышечные клетки. Монохромный зеленый свет стимулирует рост мышечных клеток и развитие скелета. Красный же свет глубоко проникает не только через глаза, но также через кожу птицы. Монохромный красный свет стимулирует гипоталамус, который вырабатывает гормоны для воспроизводства, повышая яйценоскость и оплодоворяемость яиц [3, 5].

Птица становится намного спокойнее, когда в птичниках используются монохромные светильники, которые не только излучают свет нужного цвета, но и подавляют другие нежелательные цвета [4].

Однако действие монохромного света на животных и птицу еще до конца полностью не изучено, в последние годы появляется новое понимание, новые подходы и новые области применения монохромного освещения, в т. ч. и при получении продукции животноводства и птицеводства.

Для создания оптимальных условий при выращивании птицы необходимо создать определенную интенсивность света, его продолжительность (фотопериод) и длину волны (спектр), а также создавать различные сочетания этих факторов, представляющих собой так называемую «световую программу» или «программу освещения». Если для племенной и яичной птицы программы освещения более или менее отработаны и стандартны, то для мясной птицы, при наличии большого количества рекомендованных программ, работа по их дальнейшему изучению и оптимизации является актуальной.

Таким образом, изучение влияния монохромного освещения на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственной птицы, а также использование различных световых программ в мясном птицеводстве представляет научный и практический интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тучемский, Л. И. Высокопродуктивная птица – достояние отрасли / Л. И. Тучемский, Г. В. Гладкова, С. М. Салгереев // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 4. – С. 9-10.

2. Hess, J. B. et al. Influence of early light intensity on broiler performance and yeald. Auburn University and Mountain Farms. USA. WP, Vol. 23, No 9, 2007.
3. Влияние монохромного светодиодного освещения на распределение цыплят у кормушек в стартовый период выращивания / А. И. Киселев [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XX Международной научно-практической конференции (Гродно, 19, 11 мая 2017 года): ветеринария, зоотехния / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО «ГГАУ». – Гродно, 2017. – С. 172-174.
4. Ястребова, А. Е. Применение светодиодного освещения птичника при выращивании цыплят-бройлеров / А. Е. Ястребова, А. Н. Добудько // Материалы Международной студенческой научной конференции (7-8 февраля 2017г.): в 2-х т. – Т.1. – п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. – С. 132.
5. Смирнов, Б. В. Птицеводство от А до Я. / Б. В. Смирнов, С. Б. Смирнов. – М.: Феникс, 2007. – 256 с.

УДК 636.2.082

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ДОЧЕРЕЙ РАЗЛИЧНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Дубровщик А. В. – студентка
Научный руководитель **– Коршун С. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Вопрос увеличения периода хозяйственного использования крупного рогатого скота представляет большой экономический и селекционный интерес, т. к. долголетие существенно определяет уровень пожизненного надоя молока и количество получаемого приплода. Проблема долголетия коров является сложной и обуславливается большим количеством факторов – генетических (наследственных) и паратипических. При этом изучение генетической обусловленности длительности хозяйственного использования коров приобретает особую значимость и является задачей, имеющей важное научное и практическое значение. По мнению многих авторов, эффективным методом совершенствования популяции по показателю долголетия является селекция производителей по признакам продолжительности жизни и пожизненной молочной продуктивности их дочерей.

В связи с вышеизложенным целью работы являлось изучение влияния быков-производителей на продуктивное долголетие дочерей в КУСП «Березовское» Березовского р-на Брестской обл. Для достижения цели на основании данных племенного учета были собраны данные о 811 коровах – дочерях 15 быков-производителей, 2005-2006 гг. рождения, имеющих не менее одной законченной лактации. Индивидуально по каждой корове и в среднем по дочерям каждого быка были опреде-

лены следующие показатели пожизненной продуктивности: пожизненный удой – сумма удоя по всем имевшимся завершенным лактациям; пожизненный выход молочного жира – сумма молочного жира по всем имевшимся завершенным лактациям; пожизненный выход молочного белка – сумма молочного белка по всем имевшимся завершенным лактациям. Цифровой материал был обработан с использованием приложения MS Excel на ПЭВМ.

Выбытие коров из стада по неселекционным причинам и необходимость замены выбывших животных – это не только серьезная селекционная проблема, но и еще потеря рентабельности производства молока. Нами была проанализирована сохранность коров, происходящих от различных отцов. В условиях данного хозяйства проявились значительные различия между лучшими и худшими быками по показателю сохранности дочерей. После первой лактации наибольшее количество коров выбыло из групп дочерей быков Ботик 100001 и Аладин 100002 – 52% и 50% соответственно. Самая высокая сохранность после первой лактации отмечена у дочерей быка Следопыт 2740 – 80%. По окончании первых трех лактаций наименьшее количество дочерей осталось в стаде у быка Ботик 100001 – 16% от первоначального поголовья, больше всего дочерей от производителей Арбат 100162, Монтик 100169, Следопыт 2740 – 42%. Дочери быков Арбат 100162 и Ранг 100195 полностью выбыли из стада после 6 лактаций. По завершении седьмой лактации в стаде сохранились дочери восьми производителей: Ботик 100001, Донор 226116, Ковбой 880, Лавенхам 98, Майсур 632, Монтик 100169, Ноготок 100023, Чудак 4047. При этом их насчитывалось по всем группам незначительное количество: от 1 до 7% от первоначальной численности.

Проведенные исследования свидетельствуют о влиянии индивидуальной наследственности быков-отцов на продолжительность продуктивного использования и пожизненную продуктивность коров-дочерей. Так, наиболее долголетними являлись дочери быка Следопыт 2740 линии Монтвик Чифтейна 95679, превосходившие дочерей других производителей на 0,22-0,90 лактации. За счет более длительного периода продуктивного использования дочери быка Следопыт 2740 характеризовались наивысшей пожизненной молочной продуктивностью – 20318 кг молока, 764 кг молочного жира и 666 кг молочного белка.

В связи с наличием наследственной обусловленности долголетия животных встает вопрос о влиянии отдельных быков на этот показатель. Нами был проведен однофакторный дисперсионный анализ с целью установления силы влияния генотипа отца на срок продуктивного использования коров и пожизненную молочную продуктивность. Установлено, что генотип отца оказал определенное влияние на долголетие и

показатели пожизненной продуктивности исследуемых животных. При этом влияние на изменчивость продуктивного долголетия составило 32,0%, показатели пожизненной молочной продуктивности – 28,3-32,7%.

Следовательно, одним из факторов повышения эффективности селекции на увеличение продуктивного долголетия является рациональное использование быков с учетом результатов их оценки по продолжительности хозяйственного использования и пожизненной продуктивности дочерей.

УДК 636.2.619.618.

ВЛИЯНИЕ СУХОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Кияшко М. С. – студентка
Научный руководитель **– Павленя А. К.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одна из важнейших задач, стоящих перед животноводами республики, – получение здорового молодняка, повышение его жизнеспособности и сохранности. Решение этой проблемы позволит не только существенно увеличить производство молока и говядины, но и улучшить селекционную работу, пополнить стадо высокопродуктивными животными.

Успех выращивания ремонтного молодняка, способного проявить после отела высокую молочную продуктивность, в значительной мере определяется уровнем и типом кормления. Только полноценное, сбалансированное по всем питательным веществам кормление телок может обеспечить их нормальное развитие. Рациональное кормление животных на протяжении всей их жизни направлено на получение от них большого количества продукции высокого качества при низкой себестоимости, а также на сохранение их здоровья при долголетнем использовании.

В наших исследованиях мы изучали эффективность использования заменителя цельного молока «Поркомилк» на рост телят в ОАО «Щучинагропродукт» Щучинского р-на.

Для изучения действия заменителя цельного молока, выпаиваемого животным в молочный период, на их рост было сформировано 2 группы телят-аналогов по происхождению, возрасту и живой массе. После фор-

мирования групп отобранных телят поместили в групповые клетки по 10 голов в каждой.

Животные в контрольной группе получали рацион согласно схеме выпойки, принятой в хозяйстве, а животные в опытной – с 10-дневного возраста заменитель цельного молока «Поркомилк» до 5-месячного возраста. Сухой заменитель цельного молока добавляли в состав комбикорма в количестве 10% от его суточной дачи. Энергетическая ценность 1 кг заменителя цельного молока составляла 15,0 мДж. Кроме того, телята получали основной рацион, состоящий из сена, сенажа, комбикорма КР-1, КР-2 смеси плющеного овса и кукурузы (50/50).

Живую массу животных определяли путем взвешивания с точностью до 0,5 кг перед постановкой на опыт и в дальнейшем ежемесячно до 5-месячного возраста и на основании полученных данных рассчитывали среднесуточные приросты живой массы.

В опытах изучали живую массу, среднесуточные приросты живой массы и относительную скорость роста в контрольной и опытной группах животных.

Как показали результаты исследований, при рождении и в месячном возрасте живая масса телят в опытной и контрольной группах различалась незначительно. К 2-месячному возрасту телята, получавшие сухой заменитель цельного молока в составе комбикорма, лучше росли и живая масса у них была больше по сравнению с контрольной на 2,5 кг, или 3,7%. В 3-месячном возрасте живая масса опытных телят была выше на 3,6 кг, или 4,1% (различия достоверны $P<0,05$). В четвертый месяц опыта живая масса телят опытной группы составила 115,2±1,2 кг, что больше по сравнению с контролем на 5,3 кг, или 4,8% (различия достоверны $P<0,01$).

В целом, от начала до окончания исследований, живая масса теленка в контрольной группе увеличилась на 78,7 кг, а в опытной – на 84,3 кг, или на 7,1%.

Среднесуточные приросты живой массы молодняка за первый месяц исследований в опытной группе были больше на 33,2 г, или 5,5%, во второй месяц приросты увеличились по сравнению с контрольной на 33,0 г, или 5,3%, за третий месяц – на 43,1 г, или 6,5% ($P<0,05$), за четвертый месяц опытов – на 40,2 г, или 5,8% ($P<0,05$). В среднем за период опыта среднесуточный прирост живой массы у телят контрольной группы составил 648,9, у животных опытной группы – 686,4 г, что больше на 5,8%.

Таким образом, введение в рацион животных сухого заменителя цельного молока, обладающего высокой питательной ценностью, содержащего набор витаминов, микроэлементов и бактерий, сопровожда-

ется увеличением живой массы и среднесуточных приростов живой массы у ремонтного молодняка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Симонов, А. В. ЗЦМ в кормлении телят молочного периода / А. В. Симонов. // Комбикорма. – 2011. – № 1. – С. 59-60.
2. Трофимов, А. ЗЦМ выгоден всем / А. Трофимов, В. Тимошенко, А. Музыка // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 10. – С. 92-95.

УДК 636:619:637.61

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДСОРБЕНТА КОРМОВОГО «СОРБОВИТ» В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Косяк А. П. – студентка
Научный руководитель **– Медведский В. А.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Птицеводство – одна из отраслей сельского хозяйства, первой вставшая на индустриальную основу и занявшая передовую позицию по производству мяса. Для увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы в настоящее время широко внедряются новые технологии выращивания, предлагаются новые системы и способы содержания птицы. В последнее время начали широко выращивать цыплят-бройлеров для получения диетического, высококачественного мяса для населения, особенно детского питания [1, 3].

В современном мировом птицеводстве производство бройлеров является очень масштабным. По сравнению с другими продуктами животного происхождения мясо обладает очень низкой калорийностью и небольшим количеством жира, благодаря чему широко используется в диетическом и лечебном питании. Увеличение поголовья цыплят-бройлеров и прироста массы возможно только при полноценном кормлении и правильном содержании птицы в летний и зимний периоды [2].

Работа выполнялась в 2017 г. в условиях вивария УО ВГАВМ и лаборатории кафедры гигиены животных, ветсанэкспертизы, отдельные исследования проводились в НИИ прикладной биотехнологии УО ВГАВМ.

Объектом исследований служил молодняк цыплят-бройлеров, адсорбент кормовой «Сорбовит». Для проведения опытов формировали 3 группы цыплят-бройлеров в возрасте 2 недели. Адсорбент включали в

рацион в дозе 3,0 и 5,0% к сухому веществу корма. Одна группа была контрольной.

Включение в рацион цыплят-бройлеров адсорбента кормового «Сорбовит» оказало влияние на приросты живой массы птицы.

Так, при постановке на опыт цыплята-бройлеры имели примерно одинаковую живую массу – 334,3-336,0 г, без достоверных различий между группами. Цыплята, в рацион которых вводили адсорбент, лучше развивались и росли, менее подвергались заболеваниям. В возрасте 45 дней цыплята, получавшие адсорбент «Сорбовит», имели живую массу на 110,5-113,6 г выше, чем цыплята в контроле.

Среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров, получавших «Сорбовит», были на 6,4% выше, чем у птицы контрольной группы. При этом доза адсорбента значения не имела.

Расход кормов и сохранность цыплят-бройлеров являются одними из основных зоотехнических показателей.

Так, применение адсорбента кормового в рационах цыплят-бройлеров позволило повысить сохранность молодняка на 7,7 п. п., а расход кормов снизить на 0,4-2,8 п. п. по сравнению с контролем.

Установлено, что масса полупотрошеной тушки отличалась между группами в зависимости от доз кормового адсорбента в рационах цыплят-бройлеров. Так, при использовании 3% адсорбента выход массы полупотрошеной тушки был выше на 5,0%, а при использовании 5% адсорбента на 5,2% выше, чем в контроле.

Масса потрошеной тушки в контрольной группе составила 1460 г, в то время как при использовании адсорбента – 1519-1542 г. Выход мяса потрошеной тушки к живой массе в контрольной группе составил 69,6%, а в опытных – 68,8-69,7%.

Интересным, на наш взгляд, является изучение влияния кормового адсорбента на естественную резистентность организма цыплят-бройлеров. В конце опыта цыплята, в рацион которым вводили 5,0% адсорбента к сухому веществу корма, имели бактерицидную активность сыворотки крови на 2,3 п. п. выше, чем контрольные.

Таким образом, включение в рацион цыплят-бройлеров адсорбента кормового «Сорбовит» в дозе 3-5% к сухому веществу корма позволяет повысить среднесуточные приросты живой массы на 6,4%, сохранность – на 7,7%, а расход кормов снизить на 0,4-2,8 п. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведский, В. А. Использование биологических стимуляторов с целью повышения продуктивности и естественных защитных сил организма свиней: автореферат / В. А. Медведский. – Жодино, 1998. – 34 с.

2. Медведский, В. А. Животноводство, зоогигиена и ветеринарная санитария: учебник для ссузов / В. А. Медведский [и др.]; под общ. ред. В. А. Медведского. – Витебск, 2006. – 322 с.
3. Медведский, В. А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник / В. А. Медведский, Н. А. Садомов, А. Ф. Железко, М. В. Рубина, М. А. Каврус, А. Н. Карташова, И. В. Щебеток // Минск: Новое знание. – М.: ИНФА-М, 2015. – 736 с.

УДК: 636: 4.03.082

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ФИНАНСОВОГО ПЛАНА ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Кравцов С. В. – магистрант
УО «БГУИР»
г. Минск, Республика Беларусь;
Соляник С. В. – магистр сельскохозяйственных наук, аспирант
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь;
Лешкевич Н. А. – магистрант
УО «БГУИР»
г. Минск, Республика Беларусь

Чтобы получить денежный доход от разрабатываемых программных продуктов [1, 2], необходимо сделать предварительный финансовый расчет. Нами в MS Excel разработана блок-программа, позволяющая осуществить моделирование финансового плана реализации компьютерных программ (таблица).

Таблица – Блок-программа расчета финансового плана продажи ПО

	A	B	C
1	Затраты на приобретение основных средств и нематериальных активов		3770
2	Амортизационные отчисления		714
3	Аренда серверов, руб./месяц		60
4	Количество работников, чел.		2
5	Заработная плата, руб./чел./месяц		600
6	Выплаты в ФСЗН, %		35
7	Заработная плата разработчиков, руб./месяц		=C4*C5*(1+C6/100)
8	Расходы на командировки, руб./месяц		50
9	Коммерческие расходы, руб./месяц		=C7*5/100

Продолжение таблицы

10	Ежемесячные затраты на реализацию проекта, руб./месяц		=C3+C7+C8+C9
11	Количество реализуемых копий, шт./месяц		10
12	Цена за подписку копии, руб./год		400
13	Налог на прибыль, %		18
14	Налогооблагаемая прибыль, руб./месяц		=C12*C11-C10
15	Налог на прибыль, руб./месяц		=C14*C13/100
16	Чистая прибыль, руб./месяц		=C14-C15
17	Доход, руб./месяц		=C16+C2
18	Норму дисконтирования, %		11,5
19	Расчет коэффициентов дисконтирования (номер года)		Коэффициент дисконтирования
20	0		=1/(1+C18/100)^A20
21	1		=1/(1+C18/100)^A21
22	2		=1/(1+C18/100)^A22
23	3		=1/(1+C18/100)^A23
24	Дисконтированная прибыль и инвестиции	Дисконтированный годовой доход, руб./месяц	Величина инвестиционного капитала, руб./месяц
25	0	=C20*(C16+C2)	=C1*C20
26	1	=C21*(C16+C2)	0
27	2	=C22*(C16+C2)	0
28	3	=C23*(C16+C2)	0
29	Срок окупаемости, лет		=C25/B25-1
30	Чистая текущая стоимость, руб.		=(B26-C26)*C21+(B27-C27)*C22+(B28-C28)*C23
31	Индекс доходности		=C30/(СУММ(C25:C28))
32	Удельные переменные издержки, руб.		361
33	Постоянные издержки, руб.		=C1
34	Цена единицы продукции, руб.		=C12
35	Безубыточное число копий продукта		=C33/(C34-C32)
36	Показатели эффективности проекта		Нормативное значение
37	Годовой доход, руб.	=C17*12	-
38	Срок окупаемости, лет	=C29	Проект рассчитан на три года
39	Чистая текущая стоимость проекта, руб.	=C30	Больше 0
40	Индекс доходности	=C31	Больше 1
41	Безубыточный объем кол-во копий	=C35	Планируемый объем продаж 10 копий в месяц

ЛИТЕРАТУРА

1. Соляник, С. В. Компьютерная визуализация контура сельскохозяйственных животных для экспресс-расчета их живой массы / С. В. Соляник, С. В. Кравцов, Н. А. Лешкевич // Сб. науч. статей по материалам XX Межд. научно-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 233-234.

2. Соляник, С. В. Программный продукт построения 3-D моделей для сбора и мониторинга достоверности первичных зоотехнических данных к ежемесячным отчетам о движении поголовья на ферме / С. В. Соляник, Н. А. Лешкевич, С. В. Кравцов // Сб. науч. статей по материалам XX Межд. научно-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 235-236.

УДК: 636: 4.03.082

МЕТОДИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ИЗВЕСТНЫХ СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ И ИХ ОШИБКИ

Кравцов С. В. – магистрант
УО «БГУИР»
г. Минск, Республика Беларусь;
Соляник С. В. – магистр сельскохозяйственных наук, аспирант
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь;
Лешкевич Н.А. – магистрант
УО «БГУИР»
г. Минск, Республика Беларусь

В последние десять лет возникли большие организационные проблемы с проведением зоотехнических исследований на фермах и комплексах как у нас в стране, так и на всем постсоветском пространстве. Ученых попросту не пускают на животноводческие объекты [1].

В научных статьях по сельскохозяйственным отраслям науки (агрономия, зоотехния) обычно приводятся значения средних величин, их ошибки, иногда коэффициент вариации, уровень достоверности различий. Иногда в материалы вкрадываются ошибки или опечатки, которые сложно обнаружить.

Поэтому для получения новых знаний исследователи в области зоотехнии вынуждены обращаться к опубликованным в открытой печати материалам, в которых указаны данные после зоометрической обработки: n – количество особей в группе; M – среднее арифметическое значение параметра; m – ошибка среднего арифметического значения параметра; σ – «сигма» – среднеквадратическое (стандартное) отклонение параметра; Cv – коэффициент вариации (изменчивости) параметра [2].

Однако, анализируя средние значения по конкретной группе, ученые приходят к тем же выводам, что и авторы статей. Ведь отличия средних значений по группе или группам остаются неизменным. Для обнаружения новых тенденций в опытных группах необходимо восстановить первичные данные.

Чтобы решить эту задачу, в табличном процессоре MS Excel разработана блок-программа (таблица), использование которой позволяет по количеству образцов, среднему значению и их ошибке восстановить первичные данные.

Для того чтобы воспользоваться блок-программой, ее необходимо скопировать с диапазон ячеек A1:C13 и использовать подпрограмму электронных таблиц «Поиск решения» [3].

Таблица – Блок-программа восстановления первичных данных

	A	B
1	MAX	=МАКС(B8:B13)
2	MIN	=МИН(B8:B13)
3	Количество (n)	=СЧЕТ(B8:B13)
4	Среднее значение (M)	1451
5	Ошибка средней (m)	104,5
6	Стандартное отклонение (σ)	=СТАНДОТКЛОН(B8:B13)
7	Коэффициент вариации Cv, %	=(B6/B4)*100
8	Значение 1	1392
9	Значение 2	1359
10	Значение 3	1966
11	Значение 4	1293
12	Значение 5	1389
13	Значение 6	1304

Установить целевую ячейку $C$3 равной максимальному значению изменяющейся ячейки $B$8:$B$13; ограничения $B$3:$B$7=$C$3:$C$7; $B$8:$B$13>= -1. В ячейки B4, B5 вручную вводятся цифры. После нажатия кнопки «Выполнить» компьютерная программа рассчитает первичные значения по заданной группе, в которой пользователь может задать любое количество изменяющихся ячеек.

Таким образом, разработанная блок-программа позволяет восстановить все первичные данные, подвергнутые статистической обработке, на которые исследователи ссылаются в своих публикациях. Также ее можно использовать в качестве блок-программы статистического анализа с элементами самоконтроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соляник, А. В. Общетеоретические основы использования численных методов в принятии управленческих решении в свиноводстве: Монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, А. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2013. – 412 с.

2. Соляник, А. В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: Монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 434 с.
3. Соляник, А. В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: Монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 324 с.

УДК: 636: 4.03.082

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ СТАТИСТИЧЕСКИМ ВЫБОРКАМИ НА ОСНОВЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПЕРВИЧНЫХ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ОПЫТНЫМ ГРУППАМ

Лешкевич Н. А. – магистрант
УО «БГУИР»
г. Минск, Республика Беларусь;
Соляник С. В. – магистр сельскохозяйственных наук, аспирант
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь;
Кравцов С. В. – магистрант
УО «БГУИР»
г. Минск, Республика Беларусь

Авторы научных публикаций по сельскохозяйственной отрасли науки на суд читателей представляют преимущественно табличные данные, в которых показатели опытных групп сравнивают с контрольными. Для подтверждения наличия статистически достоверных различий указывается их уровень (P<0,05; 0.01; 0,001).

Учитывая, что проводить исследования в полевых условиях, в т. ч. на животноводческих фермах и комплексах становится все сложнее как с технической, так и с финансовой точки зрения, в последнее время ученые начинают переосмысливать информацию, полученную их предшественниками. Однако как при проведении исследований на живых объектах, так и при анализе табличных статистически обработанных материалов, важнейшим было и остается наличие (воссоздание) первичных данных.

Для решения данной задачи нами разработана программа, реализуемая в MS Excel (таблица). Для того чтобы воспользоваться блок-программой, ее необходимо скопировать с диапазон ячеек A1:C20 и использовать подпрограмму электронных таблиц «Поиск решения». Далее следует установить целевую ячейку $C$1 равной максимальному значению, изменяющейся ячейки $B$15:$C$20; ограничения $B$15:$B$20<=$C$15:$C$20; $B$15:$C$20>= 0; $B$3=$B$10;

$C$3=$C$10. В ячейки С1, В3, С3 вручную вводятся цифры. После нажатия кнопки «Выполнить» компьютерная программа рассчитает первичные значения по заданным группам, в которой пользователь может задать любое количество изменяющихся ячеек, а полученные различия будут иметь заранее установленный уровень достоверности.

Таблица – Блок-программа воссоздания первичных данных и расчета уровня достоверности различи между группами

	A	B	C
1	Доверительный уровень (P<0,05; 0.01; 0,001)		0,05
2	n	=СЧЕТ(B15:B20)	=СЧЕТ(C15:C20)
3	M	550	632
4	m	=B5/B2^0,5	=C5/C2^0,5
5	σ	=СТАНДОТКЛОН(B15:B20)	=СТАНДОТКЛОН(C15:C20)
6	Cv, %	=(B5/B3)*100	=(C5/C3)*100
7	MAX	=МАКС(B15:B20)	=МАКС(C15:C20)
8	MIN	=МИН(B15:B20)	=МИН(C15:C20)
9	Количество степеней свободы_n1, n2	=B2	=C2
10	M1, M2	=СРЗНАЧ(B15:B20)	=СРЗНАЧ(C15:C20)
11	m1, m2	=B4	=C4
12	td1, td2	=СТЬЮДРАСПОБР(C1;B9-1)	=СТЬЮДРАСПОБР(C1;C9-1)
13	Уровень достоверности различий, P<		=C1
14	Отличие по средним, %		=C3/B3*100-100
15	Значение 1	529	582
16	Значение 2	779	874
17	Значение 3	529	611
18	Значение 4	529	611
19	Значение 5	404	499
20	Значение 6	529	611

Разработана блок-программа для расчета объема выборки:

	A	B
1	Приемлемая ошибка выборочного исследования (e)	25
2	Стандартное отклонение (σ)	100
3	Альфа (α)	0,05
4	Доверительный уровень (1-α)	=1-B3
5	Критическое значение стандартизованной нормально распределенной случайной величины (Z)	=1+НОРМСТРАСП((B4+1))
	Объем выборки (n)	=(B5*B2/B1)^2

По восстановленным данным нельзя оценивать взаимосвязь параналогов. В то же время имеется возможность рассчитать прямую и обратную взаимозависимость, и на этой основе спроектировать аппроксимационные кривые с высокой степенью адекватности существующей между выборками закономерности [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Соляник, А. В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: Монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 324 с.

УДК 636.2.083

ВЛИЯНИЕ ПОДГОТОВКИ НЕТЕЛЕЙ К ОТЕЛУ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Литвинчук О. М. – студентка
Научный руководитель – **Минаков В. Н.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Среди многочисленных факторов, влияющих на молочную продуктивность животных, ведущее место занимают правильное выращивание телок, подготовка нетелей к отелу и целенаправленный раздой первотелок в первые месяцы лактации [1, 3]. Подготовка нетелей к отелу заключается в комплексе мероприятий: нормированное полноценное кормление, массаж вымени, приучение к доильному оборудованию и активный моцион [1, 2].

Цель работы – изучить влияние технологических приемов подготовки нетелей к отелу на молочную продуктивность коров-первотелок в СПК «Междулесье» Березовского р-на Брестской обл.

В соответствии с целью работы с 6 по 8 месяц стельности проводили подготовку нетелей к отелу. Были организованы две группы нетелей (n=20) с учетом даты ожидаемого отела и живой массы. Подготовка животных опытной группы включала массаж вымени и его обработку с учетом зоотехнических условий хозяйства. Нетелей приучали к массажу и доильному станку. Процедуру массажа проводили двукратно в часы предполагаемого доения. Заканчивали массаж за 20 дней до отела. За 14 дней до отела, когда начинает функционировать вымя и велика вероятность проникновения микроорганизмов в сосковый канал, проводили обработку сосков специальным раствором дезинфицирующего средства для обработки вымени коров после доения «ЭКО-ФАРМ» (производство ООО «Продукт Агри-Фарм» РБ, Гомельская обл., г. Калинковичи) один раз в два дня, используя дезинфектор.

Обработка вымени проводилась на основании анализа полученных данных по заболеваемости маститами коров-первотелок в первый месяц

лактации. В связи с этим предполагалось исключить возможность инфицирования вымени нетелей через сосковый канал до отела.

За 10-15 дней до отела нетелей переводили в родильное отделение и в день отела в родильный бокс, где проходил отел. После отела, спадания отека и прихода вымени в норму начинали раздой коров-первотелок.

Результаты исследований были подвергнуты биометрической обработке с использованием программного средства «MS Office Excel».

Содержание соматических клеток в молоке коров опытной группы было меньше, чем в контрольной на 22 тыс./см3, или 6,4% ($P \leq 0,05$), и составило 321 тыс./см3.

Первотелки опытной группы в большей степени были адаптированы к станкам доильной установки, более спокойно вели себя, меньше были подвержены стрессу, не травмировались.

Время доения коров-первотелок опытной группы было меньше, чем опытной группы на 0,7 мин, или 8,6%, и составило 7,4 мин, что указывает на их более высокую функциональность вымени. У животных опытной группы скорость молокоотдачи составила 2,3 кг/мин. и превышала значение аналогов на 0,2 кг/мин, или 9,5% ($P \leq 0,05$). Массаж, одновременно со стимулирующим воздействием на вымя нетелей, способствовал выработке положительных рефлекторных связей к условиям доения.

Так, животные опытной группы имели удой больше по сравнению с контрольной группой на 257 кг, или 5,3% ($P \leq 0,05$), жирность молока – на 0,13%. Зачетная масса молока была больше в опытной группе на 69,9 ц молока, или 7,1%, чем в контрольной группе.

Уровень рентабельности в опытной группе был выше на 3,6 п. п. по сравнению с контрольной группой и составил 8,8%.

Таким образом, подготовка нетелей к отелу посредствам проведения двукратного массажа вымени в доильном зале с 6 по 8 месяц стельности улучшает функциональные свойства вымени и молочную продуктивность коров-первотелок. Обработка сосков вымени специальным препаратом «ЭКО-ФАРМ» с целью исключения проникновения микроорганизмов в сосковый канал вымени снижает количество соматических клеток в молоке коров-первотелок на 6,4%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимов, А. Ф. Научное обоснование и практическая реализация технологических приемов выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота: монография / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, В. Н. Минаков. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 181 с.

2. Смунев, В. И. Холодное содержание телят: плюсы и минусы / В. И. Смунев, М. М. Карпеня, В. Н. Минаков. // Белорусское сельское хозяйство. – № 2 (118). – февраль 2012 г. – Минск. – С. 24-27.

3. Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота. Типовые технологические процессы. – Введ. 2007-01-01 / разраб.: А. Ф. Трофимов, И. И. Горячев, А. А. Музыка, И. А. Ковалевский, Г. М. Татаринова, М. Н. Баранок, М. А. Печенова, В. Н. Минаков // Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики ; разраб.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2007. – С. 40-65.

УДК636.2.053.033

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ РАЗНЫХ ПОРОД НА ДОРАЩИВАНИИ

Лукьянцева С. Е. – студентка
Научный руководитель **– Шульга Л. В.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Обеспечение населения продуктами питания – важнейшая проблема мирового сообщества на всем протяжении его существования. Мясное скотоводство является ведущей отраслью животноводства для получения ценного продукта питания, которым является мясо, а также сопутствующей продукции в виде кожевенного сырья и органических удобрений.

Наибольший удельный вес в структуре производства и реализации мяса сельскохозяйственными организациями страны приходится на говядину. Сбалансированное по качественным параметрам потребление населением мясных продуктов становится возможным при производстве говядины не ниже 40% в общем объеме.

Цель работы – изучить динамику роста и развития молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой и лимузинской пород в КСУП «Дубовый лог» Добрушского района Гомельской области.

Для проведения исследования были подобраны две исследуемые группы. Бычки контрольной группы (черно-пестрая порода) через 2 ч после рождения отнимались от коров, в дальнейшем до 30-дневного возраста содержались в индивидуальных домиках, а затем – в групповых станках. Бычки опытной группы (лимузинской породы) от рождения до 8-месячного возраста содержались с матерями, а затем переводились в групповые станки.

Технология содержания мясного скота состоит из трех технологических периодов: содержание коров с телятами на подсосе, доращивание молодняка и откорм.

При подборе исследуемых групп животных был проведен анализ живой массы телят при рождении. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Живая масса телят при рождении, кг

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Живая масса	30,1±1,27	39,0±2,31

Анализ живой массы при рождении свидетельствует о том, что телята как контрольной, так и опытной групп соответствуют стандарту породы. Так, для животных черно-пестрой породы соответствует живая масса при рождении 30-35 кг, а лимузинской – 36-40 кг.

Среднесуточные приросты исследуемых групп за данный период представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Среднесуточные приросты бычков от рождения до 8 месячного возраста, г

Возраст	Группы	
	контрольная	опытная
1 месяц	657±15,84	975±15,25
2 месяца	674±10,18	987±20,34
3 месяца	706±9,36	993±16,87
4 месяца	748±12,54	991±18,32
5 месяцев	773±10,51	989±16,13
6 месяцев	829±12,83	984±18,29
7 месяцев	850±15,24	996±15,29
8 месяцев	736±11,18	977±20,57
Среднее значение за период	746,6±12,28	986,5±17,35

Результаты контрольных взвешиваний показывают, что на протяжении молочного периода и дальнейшего перевода молодняка черно-пестрой породы на доращивание прослеживается стабильная динамика увеличения среднесуточных приростов. У молодняка лимунизской породы на восьмом месяце наблюдается незначительное снижение данного показатели, что связано с отъемом телят от коров и перевода на стойловое содержание после пастбища.

Таким образом, среднесуточные приросты живой массы молодняка крупного рогатого скота опытной группы за период от рождения до восьми месяцев превосходили сверстников контрольной группы на 32,2%, или 239,9 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарова, Н. Стратегия развития мясного скотоводства региона в условиях импортозамещения : / Н. Гончарова, О. Тарасова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – № 4. – С. 33-35.

2. Закшевская, Е. Мировые тенденции в производстве и сбыте мяса КРС / Е. Закшевская, Т. Литвиненко // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – № 5. – С. 9-13.

3. Легошин, Г. Совершенствование основных технологических операций в мясном скотоводстве в системе «корова–теленок» : / Г. Легошин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – № 3. – С. 30-32.
4. Основы зоотехнии : учебное пособие для студентов высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. И. Шляхтунов [и др.]; ред.: В. И. Шляхтунов, Л. М. Линник; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 276 с.
5. Производство говядины на откормочных комплексах / А. Музыка [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 3. – С. 30-33.
6. Прокопенко, Е. Мясное скотоводство: и наука, и искусство / Е. Прокопенко // Животноводство России. – 2016. – № 7. – С. 50-52.

УДК 636.03:636.92:636.083 (476.6)

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КРОЛИКОВ, РАЗВОДИМЫХ В ШЕДАХ

Мисилевич В. Г. – студентка
Научный руководитель **– Юращик С. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Традиционно интерес к разведению кроликов определяется возможностью получения от них мяса, считающегося диетическим продуктом питания в рационе человека. Опыт европейских стран с развитым кролиководством (Италия, Франция и др.) свидетельствует о том, что эффективное производство крольчатины может быть обеспечено только в условиях специализированных хозяйств и использовании промышленной технологии, предусматривающей содержание кроликов в закрытых механизированных крольчатниках и кормлении их полнорационными гранулированными комбикормами [2]. Особенностью отечественного кролиководства является использование наружноклеточной и шедовой систем содержания животных. Последняя наиболее подходит для хозяйств, где кролиководство является второстепенной по значимости отраслью животноводства. Это при относительно небольших материальных издержках позволяет производить достаточно конкурентоспособную продукцию, востребованную на отечественном рынке [1, 3, 4].

Цель работы – изучить воспроизводительные и продуктивные качества кроликов, разводимых в условиях шедовой системы содержания.

Опыт проводился на кроликах следующих пород: советская шиншилла и серый великан. Взрослые животные содержались индивидуально, молодняк до отсадки – совместно с крольчихами, после отъема – в групповых клетках, обеспечивающих площадь пола, в расчете на одно

животное согласно нормативным требованиям. Кормление кроликов осуществляли в соответствии с нормами НИИПЗК.

Установлено, что при содержании кроликов в шедах от самок советской шиншиллы и серого великана можно получить не менее 6,5-6,7 крольчат при их сохранности к моменту отсадки до 90,5%.

Указанные условия содержания обеспечивают также высокую интенсивность роста опытного молодняка за период выращивания, что проявляется среднемесячным увеличением его живой массы до 646,7-870,0 г и среднесуточным приростом на уровне 21,6-29,0 г. Существенных различий между породами по живой массе к окончанию периода выращивания (в 120 дней) не отмечено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плотников, В. Г. О пользе крольчатины / В. Г. Плотников // Кролиководство и звероводство. – 2004. – № 4. – С. 21-22.
2. Плотников, В. Г. Эволюция технологии в кролиководстве. / В. Г. Плотников // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 1. – С. 17-22.
3. Рулева, Т. А. Разведение кроликов как перспективная отрасль животноводства / Т. А. Рулева, Н. Ю. Сарбатова // Молодой ученый. – 2016. – № 7. – С. 306-308. – Режим доступа: https://moluch.ru/archive/111/27809/. – Дата доступа: 04.01.2018.
4. Харламов, К. В. Биологичекие ресурсы кроликов отечественных пород / К. В. Харламов, А. Р. Жвакина, Н. И. Тинаев // Зоотехния. – 2016. – № 1. – С. 28-30.

УДК 636.085.532

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕНАЖА, ЗАГОТОВЛЕННОГО НА ОСНОВЕ ПАЙЗЫ

Петрова Ю. А. – студентка
Научный руководитель **– Истранина Ж. А.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Для достижения экономически эффективного производства продукции животноводства необходимо, в первую очередь, обеспечить биологически полноценное кормление животных. Полноценность кормления основывается на прочной кормовой базе и достигается кормлением, сбалансированным по основным питательным и биологически активным веществам [3].

Сенаж является основным компонентом рационов крупного рогатого скота во всех развитых странах мира в зимний период [1]. Наиболее эффективен он и в нашей республике. При заготовке сенажа потери питательных веществ значительно ниже, чем при заготовке сена и силоса,

себестоимость кормовой единицы в сенаже самая низкая среди других кормов [2]. Заготовка сенажа из пайзы в смеси с бобовыми и крестоцветными культурами в республике не проводилась.

Цель исследования – дать оценку качества сенажа в смешанных посевах на основе пайзы.

Исследования проводились на опытном поле РУСП «Заречье» Смолевичского р-на Минской обл. Для изучения сравнительной оценки качества сенажа, выявления приемлемых вариантов смесей были заложены полевые опыты с кормовыми культурами. Также были отобраны растительные образцы на полный зоотехнический анализ и заложены различные виды сенажа в лабораторных условиях. Химический состав исходного сырья и сенажа определяли по схеме общего зоотехнического анализа (сухое вещество, зола, протеин, жир, клетчатка, БЭВ, органические кислоты, pH).

При вскрытии опытных образцов сенажа органолептическая оценка показала, что корм имел приятный запах слабоквашенных овощей, желто-зеленый цвет, структура частей растений хорошо выражена, консистенция немажущаяся, без ослизлости.

Сенаж, приготовленный из пайзы с бобовыми и крестоцветными культурами, характеризовался высоким содержанием сухого вещества – 45,22-47,86% (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав сенажа из провяленной массы, % в сухом веществе

Культуры	Сухое вещество, %	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ
Пайза + люпин	47,86	16,04	2,86	29,64	10,96	40,50
Пайза + вика	45,22	15,65	3,12	29,96	10,14	41,11
Пайза + рапс	45,46	14,72	2,65	30,10	9,88	42,65

В сенаже из пайзы с викой отмечена тенденция увеличения сырого жира. Сенаж, приготовленный в смеси с бобовыми культурами, характеризуется более высоким содержанием переваримого протеина.

Проведенные биохимические исследования (таблица 2) показали, что величина pH в сенажах находилась в пределах 4,24-4,74.

Таблица 2 – Соотношение органических кислот в сенаже

Вид сенажа	Содержание сухого вещества, г/кг	pH	Соотношение кислот, %		
			молочная	уксусная	масляная
Пайза (70%) + люпин (30%)	478,6	4,56	66,4	33,6	-
Пайза(70%) + вика (30%)	452,2	4,74	64,9	35,0	-
Пайза(70%) + рапс(30%)	454,6	4,24	66,6	33,4	-

В них в основном преобладала молочная кислота, доля которой в зависимости от травосмеси составила 64,9-66,6%. Масляная кислота отсутствовала.

Установлено, что сенаж, приготовленный из пайзы с люпином, характеризовался высоким содержанием абсолютно сухого вещества – 47,86%. Таким образом, мы рекомендуем заготавливать сенаж из пайзы в смеси с бобовыми и крестоцветными культурами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование новых видов культур для заготовки силажа / А. Л. Зиновенко, Ж. А. Гуринович, Ю. В. Истранин, Д. В. Шибко, Т. В. Апанович // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. – С. 89-95.

2. Продуктивность нетрадиционных видов культур и оценка качества сенажа / Ю. В. Истранин, А. Л. Зиновенко // Ученые записки: [сборник научных трудов]: научно-практический журнал / УО ВГАВМ. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 2. – С. 131-134.

3. Попков, А. Резервы укрепления кормовой базы для скотоводства / А. Попков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 10. – С. 18-21.

УДК 636.237.21.082

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Плаушинайтис Я. В., Брижевич Л. Н. – студентки
Научный руководитель **– Танана Л. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Молочное скотоводство является одной из ведущих отраслей животноводства сельского хозяйства Беларуси. На современном этапе его развития во главе стоит проблема интенсификации и рентабельности производства животноводческой продукции в целом и молочного скотоводства в частности. В соответствии с Государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 гг. особое внимание уделяется вопросу модернизации животноводства, в связи с чем реконструируются молочные фермы и строятся новые молочно-товарные комплексы, решаются задачи оптимального использования продуктивного потенциала животных и повышения показателей эффективного ведения племенной работы.

Целью исследований явилось изучение влияния способа содержания и технологии доения на молочную продуктивность коров в ОАО «Квасевичи» Брестской обл. Ивацевичского р-на.

Исследования проводились в ОАО «Квасевичи» Брестской обл. Ивацевичского р-на, в котором были сформированы две группы коров белорусской черно-пестрой породы в зависимости от технологии доения и способа содержания. В первую группу вошли коровы, содержащиеся на привязи на молочно-товарной ферме Иодчики, которые доились в молокопровод (204 головы), во вторую группу – коровы, содержащиеся без привязи на молочно-товарном комплексе Квасевичи с применением доильной установки Westfalia, «ДельПро» шведской фирмы «DeLayal» (252 головы). Кормление животных на обеих фермах проводилось в соответствии с нормами ВИЖ. Исследования проводились на основании данных племенного и зоотехнического учета хозяйства. В ходе исследования были проанализированы удой (кг), жирномолочность (%), белковомолочность (%), количество молочного жира (кг), количество молочного белка (кг). Биометрическую обработку результатов исследований проводили в программе «Microsoft Excel» с расчетом основных статистических и биометрических показателей.

В результате исследований установлено, что наибольший удой имели первотелки, содержащиеся на ферме Квасевичи с беспривязным способом содержания – 5217±47 кг (P<0,05), что на 229,1 кг, или 4,6% выше по сравнению с животными, содержавшимися на ферме Иодчики с привязным способом содержания. По второй лактации коровы, содержащиеся на ферме Квасевичи, имели удой 5831,1±75,3 кг (P>0,05), что на 156,7 кг выше по сравнению с животными, содержавшимися на ферме Иодчики с привязным способом содержания. По третьей лактации удой коров на обеих фермах практически одинаков: 6034,6±83,7-6032,0±82,7 кг (P>0,05). Первотелки, содержащиеся на ферме Иодчики с привязным способом содержания, имели жирномолочность 4,1±0,03% (P<0,05), что на 0,2 п. п. выше по сравнению с животными, содержавшимися с беспривязным содержанием на ферме Квасевичи. Необходимо отметить, что жирномолочность коров на обеих фермах превышала стандарт черно-пестрой породы и базисную жирность по Республике Беларусь на 0,3-0,5 п. п. По второй лактации жирномолочность коров на обеих фермах составила 4,0%±0,03 (P>0,05). По третей лактации жирномолочность коров, содержавшихся на ферме Иодчики, так же, как и по первой лактации была выше по сравнению с животными, содержавшимися на ферме Квасевичи, на 0,1 п. п. и составила 4,0±0,03% (P<0,05). И по первой, и по второй лактации жирномолочность коров превышает базисную жирномолочность белорусской черно-пестрой породы, установленную в Республике Беларусь, на 0,3-0,4 п. п.

Полученные данные свидетельствуют о том, что по всем трем лактациям белковомолочность коров составила 3,3±0,01 (P>0,05),что на

0,01 п. п. выше по сравнению с требованием стандарта белорусской черно-пестрой породы и на 0,3 п. п . выше показателя базисной жирности для Республики Беларусь.

Самое высокое содержание молочного жира в молоке было у первотелок с беспривязным содержанием на ферме Квасевичи, где доение осуществлялося на доильной установке Westfalia и «ДельПро» шведской фирмы «DeLayal», и составило 174,2 кг ±1,6 кг, что на 10,1 кг (P<0,05) выше по сравнению с коровами, содержавшимися на ферме Иодчики с привязным содержанием. По второй лактации наблюдается аналогичная картина: у коров, содержавшихся на ферме Квасевичи, содержание молочного жира в молоке составило 230,0±2,9 кг, что на 3,1 кг, или 0,2% (P>0,05) выше по сравнению с животными, содержавшимися на ферме Иодчики с привязным способом содержания. По третьей лактации количество молочного жира в молоке у коров с различными способами содержания составило 236,5±3,2-238,5±3,3 кг в пользу животных, содержавшихся на ферме Иодчики с привязным содержанием.

Самое высокое содержание молочного белка в молоке было у первотелок с беспривязным содержанием – 174,2 кг ±1,6 кг, что на 10,1 кг (P<0,05) выше по сравнению с коровами, содержавшимися на ферме с привязным содержанием. По второй лактации наблюдается аналогичная картина: у коров, содержавшихся на ферме Квасевичи, количество молочного жира в молоке составило 191,6±2,4 кг, что выше на 5,7 кг, или 1,4% (P>0,05) по сравнению с животными, содержавшимися на ферме Иодчики. По третьей лактации количество молочного жира в молоке у коров с различным содержанием составило 197,4±2,7-197,2±2,7 кг в пользу животных, содержавшихся на ферме Квасевичи.

Таким образом, полученные в результате исследования данные свидетельствуют о том, что более высоким удоем и количеством молочного жира в молоке обладали коровы, содержащиеся на ферме Квасевичи с беспривязным способом содержания, доение которых осуществлялось на доильной установке Westfalia и «ДельПро» шведской фирмы «DeLayal».

УДК636.2.633.2.04

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ЖИВОЙ МАССЫ ПРИ ПЕРВОМ ОСЕМЕНЕНИИ

Пракапович Н. С. – студентка
Научный руководитель **– Шамич Ю. В.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины
г. Витебск, Республика Беларусь

Как задержка при осеменении телок, так и их раннее оплодотворение ни физиологически, ни экономически неоправданно. Организм рано отелившихся нетелей из-за недостаточной подготовленности к лактационной деятельности будет ослаблен и продолжительность использования таких коров более низкая, чем отелившихся в оптимальные сроки. Влияние возраста плодотворного осеменения телок на дальнейшую молочную продуктивность коров отражается меньше, чем живая масса. Для телок белорусского черно-пестрого скота оптимальный возраст осеменения 16-18 мес живой массой 400-420 кг [1, 2].

Целью наших исследований стало изучение молочной продуктивности коров при разных способах содержания в зависимости от возраста и живой массы при первом осеменении.

Исследования проводились в филиале ПСХ «Наша Нива» ОАО «Слуцкий мясокомбинат» Слуцкого р-на Минской обл. Материалом для исследования служили 400 коров с 1-ю по 5-ю лактацию (200 коров при привязном содержании и 200 коров при беспривязном содержании). Для целей исследований были сформированы следующие группы животных: при привязном способе содержания I (n = 8) – возраст плодотворного осеменения 14-15 мес, II (n = 80) – 16-17 мес, III (n = 95) – 18-19 мес, IV (n = 17) – 20 мес и старше; при беспривязном способе содержания I (n = 5) – возраст плодотворного осеменения 14-15 мес, II (n = 83) – 16-17 мес, III (n = 97) – 18-19 мес, IV (n = 15) – 20 мес и старше. Для изучения влияния живой массы телок при плодотворном осеменении на молочную продуктивность коров были сформированы следующие группы животных: при привязном способе содержания I (n = 10) – с живой массой до 340 кг, II (n = 98) – 340-360 кг, III (n = 27) – 360-380 кг, IV (n = 65) – свыше 380 кг; при беспривязном способе содержания I (n = 20) – с живой массой до 340 кг, II (n = 96) – 340-360 кг, III (n = 32) – 360-380 кг, IV (n = 52) – свыше 380 кг.

В результате исследований установлено, что при привязном способе содержания молочная продуктивность была выше у коров, живая масса

которых при первом плодотворном осеменении была 340–360 кг. Так, коровы 2-й группы по удою за 305 дней лактации превосходили животных 1-й группы на 20,2%, 3-й группы – на 1,9% и 4-й группы – на 10,4% соответственно. Наибольшее содержание жира в молоке наблюдается у коров, живая масса которых при первом плодотворном осеменении была 360-380 кг. Так, коровы 3-й группы по содержанию жира в молоке превосходили животных 1-й группы на 0,04 п. п., 2-й группы – на 0,07 п. п. и 4-й группы – на 0,06 п. п. При беспривязном содержании наивысшая молочная продуктивность отмечена у коров 4-й группы, живая масса которых при первом плодотворном осеменении была свыше 380 кг. Так, коровы 4-й группы по удою превосходили коров 1-й группы на 5,0%, 2-й группы – на 12,1% ($P \leq 0,05$) и 3-й группы – на 6,8%. Самая высокая жирномолочность наблюдается у коров 2-й группы. По этому секционируемому признаку они превышают показатели продуктивности коров 1-й группы на 0,08 п. п. ($P \leq 0,05$), 3-й группы – на 0,04 п. п. и 4-й группы – на 0,07 п. п. соответственно.

При изучении влияния возраста первого осеменения на последующую молочную продуктивность коров установлено, что при привязном способе содержания наивысший удой отмечается у коров, у которых возраст при первом плодотворном осеменении составлял 18-19 мес.Эти животные по удою превосходили коров, у которых возраст плодотворного осеменения находился в пределах 14-15 мес на 11,9%, животных второй группы (возраст при первом осеменении 16-17 мес) – на 9,7% и животных 4-й группы (возраст при первом осеменении 20 и более месяцев) – на 19,4% ($P \leq 0,05$). При беспривязном содержании коровы 1-й группы по удою превосходили коров 2-й группы на 3,6%, 3-й группы – на 0,4% и 4-й группы – на 16,8% ($P \leq 0,05$).

Таким образом, установлено, что наибольшей молочной продуктивностью при привязном способе содержания отличались коровы, живая масса которых при первом плодотворном осеменении составляла 340-360 кг, а при беспривязном – 380 кг и выше. При привязном и беспривязном способах содержания 40 и 41,5% животных осеменяют в возрасте 16-17 мес и в возрасте 18-19 мес – 48 и 47,5% соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа: республиканский регламент / И. В. Брыло [и др.]. – Минск, 2014. – 105 с.

2. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник для студентов вузов по специальности «Зоотехния» / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.

УДК 636.2.053:636.087.6/.002.38(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА «КАЛЬВОМИЛК»

Ребковец В. А. – студент
Научный руководитель **– Кравцевич В. П.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Применение ЗЦМ дает не только экономический эффект, но и решает многие технологические задачи, возникающие при выращивании телят. Это связано с тем, что скармливание ЗЦМ позволяет уменьшить риск возникновения алиментарной диспепсии и распространения таких заболеваний, как ринотрахеид, туберкулез и другие, тем самым снижая заболеваемость телят и соответственно затраты на их лечение [1].

Заменители цельного молока дополнительно содержат молочнокислые бактерии и органические кислоты для создания оптимальной среды в кишечнике, сывороточные белки высокого качества, иммуноглобулины.

Во многих странах с интенсивным животноводством накоплен значительный опыт по производству и применению заменителей цельного молока. Например, в США на выпойку телят расходуется не более 2,5% годового удоя коровьего молока. В Голландии товарность цельного молока составляет 98%.

Поэтому для повышения товарности молочных ферм и эффективности использования молочных продуктов необходимо максимально обеспечить животноводство республики полноценными и дешевыми заменителями цельного молока [2].

Задача данного опыта – изучить влияние заменителя цельного молока «Кальвомилк» на рост молодняка крупного рогатого скота.

При проведении экспериментальных исследований для телочек подопытных групп были созданы оптимальные условия содержания.

«Кальвомилк» применялся для выпаивания телят с 3 недели жизни. 1 кг препарата постепенно разводили в 8 л теплой воды, тщательно перемешивали и выпаивали телятам при температуре 38-39 °С. Из 1 кг порошка получается 9 л молока. Их использование позволяет сократить расход молока на одного теленка на 260 кг.

При постановке на опыт средняя живая масса телок контрольной группы составляла 37,3 кг, опытной – 37,1 кг.

В возрасте 20 дней телки опытной группы имели массу выше на 0,8%. Незначительное отставание в росте контрольной группы можно объяснить тем, что они в это время потребляли меньше молока. Средне-

суточный прирост в опытной группе на 2,4% выше контрольной, но различия не достоверны. Относительный прирост в контрольной группе 33,8%, а в опытной – 30,1%.

В двухмесячном возрасте живая масса телочек опытной группы превышала показатели живой массы телок контрольной на 2,5 кг, или 3,2%. Среднесуточный прирост в этом возрасте выше контрольной на 6,5% (P<0,001). В возрасте 4 месяца телки опытной группы превосходили аналогов из контрольной группы по живой массе на 6,0 кг, или 4,8% (P<0,05), а среднесуточный прирост выше на 7,1% (P<0,001). У молодняка всех групп наблюдалась достаточно высокая энергия роста, вместе с тем, при одинаковом кормлении между животными подопытных групп отмечены возрастные различия по живой массе и среднесуточным приростам.

В среднем за период выращивания телки на 1 кг прироста в контрольной группе расходовали 4,2 к. ед., а в опытной – 3,4 к. ед. Заболеваемости теля в обеих группах не наблюдалось.

Скармливание телочкам заменителей цельного молока оказало положительное влияние на эффективность их выращивания. За период опыта получено прироста на 7,0% больше контрольной группы, снизилась себестоимость на 6,5%. Стоимость полученного прироста выше на 7%, прибыль – на 45,4% и рентабельность – на 8,3 п. п.

Всего за опыт молодняку контрольной группы выпоено 400 л молока на сумму 169,6 руб., опытной – 1,4 ц молока на 59,36 руб. и заменителя «Кольвомилк» скормлено 38 кг (0,39 руб.) на сумму 14,86 руб. Итого затраты на молоко и заменитель в опытной группе составили 74,22 руб. меньше контрольной на 95,38 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ваттито, М. Выращивание телят молочного направления / М. Ваттито. Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока. – 45 с.
2. Мишель, А. Выращивание телят от отъема до отела / А. Мишель. – Институт им Бабкока, 2013. – С. 152.

УДК 636. 2: 612. 646. 02

ВЛИЯНИЕ ПРОСТАГЛАНДИНОВ НА ПРИЖИВЛЯЕМОСТЬ ЭМБРИОНОВ У РЕЦИПИЕНТОВ

Сенько А. Д., Тиханкова К. Е. – студенты
Научный руководитель **– Минина Н. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Причиной эмбриональных потерь на ранних стадиях развития является нарушение баланса половых гормонов в организме самок. Эффективность трансплантации эмбрионов зависит от гормонального статуса как доноров, так и реципиентов. Одним из элементов технологии трансплантации эмбрионов, способных повысить эффективность метода, является синхронность в проявлении эструса у донора и реципиента, достигаемая применением гормональных препаратов (аналогов простагландина Ф2-альфа) [1].

В связи с этим целью исследований явилось изучение эффективности действия простагландинов на приживляемость эмбрионов у телок-реципиентов.

Исследования проводили в КСУП «Племзавод «Россь» Волковысского р-на Гродненской обл. Извлечение, оценку, заморозку, оттаивание и пересадку эмбрионов осуществляли согласно рекомендациям по трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве [2].

Для проведения эксперимента были сформированы 3 группы телок-аналогов по возрасту 14-16 месяцев и живой массе 400-420 кг, по 15 голов в каждой. Реципиентам первой группы вводили внутримышечно 2 мл препарата «Магэстрофан» (Россия), второй группы – 2 мл внутримышечно препарата «Просольвин» (Голландия), а телкам третьей группы – 2 мл внутримышечно препарата «Биоэстравет» (Польша) при наличии пальпируемых желтых тел цикла. Эмбрионы пересаживали через 7 дней после обнаружения у них признаков охоты.

Результатами исследований установлено, что использование простагландинов вызывает стабильную реакцию на проявление клинических признаков охоты у 78-83% реципиентов. Однако число зачатий после пересадки эмбрионов существенно различается и зависит от вида применяемого препарата. Из исследуемых гормонов самый высокий процент приживляемости эмбрионов установлен при использовании просольвина для синхронизации охоты у реципиентов (62%), несколько ниже данный показатель был в случае применения магэстрофана и составил 56%. Применение биоэстравета способствовало снижению уровня зачатий до 44% ($P<0,05$).

Следовательно, существуют различия в воздействии разных простагландинов на синхронизацию охоты у реципиентов. Это может служить важным резервом, оказывающим влияние на готовность половых органов телок-реципиентов к зачатию и влияющим на выход телят-трансплантантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минина, Н. Г. Комплексная стимуляция полиовуляции у коров-доноров эмбрионов/ Н. Г. Минина, Ю. А. Горбунов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2015. – Т.31: Зоотехния. – С. 125-131.

2. Биотехнология получения и трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота: метод. рекомендации / [и др.]; под общ. ред. В. С. Антонюка; Бел НИИЖ. – Жодино, 2004. – 42 с.

УДК 636.2.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ КОМБИКОРМОВ-СТАРТЕРОВ ДЛЯ ТЕЛЯТ

Сидорко В. В. – студентка
Научный руководитель **– Сурмач В. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно. Республика Беларусь

Наиболее эффективной формой обеспечения питательными веществами животных остаются качественные комбикорма, без которых невозможно обеспечить продовольственный рынок страны высококачественными молочными, мясными и другими продуктами питания.

Традиционные технологии производства комбикормов на большинстве государственных предприятий основываются на процессах механического измельчения исходного растительного сырья, смешивания различных компонентов и в лучшем случае гранулирования кормосмеси. Они не отвечают критериям максимальной эффективности производства комбикормов. Поэтому для решения этих задач фирма «Экомол» использует необходимые технологии, позволяющие изменять свойства кормового сырья в направлении повышения его качества. В новой рецептуре зерновая часть комбикорма содержит экструдированные ячмень, горох и кукурузу, а также ингедиенты, обработанные методом микронизации [1, 2].

Цель исследований – изучение эффективности разработанного фирмой «Экомол» нового рецепта комбикорма-стартера для телят УО СПК «Путришки» Гродненского р-на.

Для опыта было отобрано две группы телят-аналогов черно-пестрой породы в 5-дневном возрасте живой массой 30-35 кг. Из них сформировали две группы животных по 10 голов в каждой.

Различия в кормлении между группами животных состояло в том, что телятам контрольной группы использовался гранулированный комбикорм по рецепту КР-1(К-ДК-1Б40) производства ОАО «Лидахлебопродукт», телятам опытной – КР-1 (К-ДК-1/ЭКМ) производства ОАО «Экомол».

В комбикорме КР-1 фирмы «Экомол» основным ингредиентом являлись зерно ячменя в чистом (20%) и в экструдированном виде (38,2%), а в комбикорме «Лидахлебопродукт» зерно механического измельчения: ячменя – 20%, пшеницы – 30% и тритикале – 10%.

Кроме того, в комбикорма включали балансирующие добавки: шрот соевый и подсолнечный, дрожжи кормовые, масло рапсовое, меласса, соль, мел, фосфаты и премикс.

Комбикорм опытной группы отличался более высоким содержанием сырого протеина на 1,49 п. п., лизина – на 0,1 п. п., метионин+цистин – 0,05 п. п., треонина – на 0,07 п. п. по сравнению с комбикормом контрольной группы. Комбикорм контрольной группы содержал больше сырого жира на 0,18 п. п. и сырой клетчатки – на 0,79 п. п. при одинаковом уровне минеральных веществ и витаминов.

Телята, получавшие в рационе комбикорм КР-1(К-ДК-1Б40), дали за опыт 60,2 кг абсолютного прироста в расчете на 1 голову, а животные, получавшие комбикорм КР-1 (К-ДК-1/ЭКМ), – 66,1 кг. Среднесуточный прирост живой массы телят в контрольной группе составил 753 г, что было меньше, чем в опытной группе животных на 73 г, или на 9,6%.

Затраты энергии как продуктивной, так и обменной были более высокими у телят контрольной группы, и они составили 3,75 корм. ед. и 3,35 ЭКЕ, в то время как у животных опытной группы они были ниже на 6,9%.

Скармливание сравниваемых стартерных комбикормов повлияло неодинаково на пищеварительную деятельность рубца и характер обмена веществ. Так, продолжительность времени жвачки в сутки в контрольной группе в первый месяц жизни теленка составила 12 мин., во второй – 144 и в третий – 156 мин., а у животных опытной группы был значительно выше и составил соответственно 32, 216 и 210 мин.

В крови телят опытной группы содержалось эритроцитов больше на 7,6% и гемоглобина – на 8,3%, общего белка – на 9,4% ($P<0,01$) по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Таким образом, использование нового рецепта комбикорма-стартера КР-1 (К-ДК-1/ЭКМ) в ранний период выращивания молодняка крупного

рогатого скота повышает среднесуточные приросты, снижает расход кормов и улучшает процессы пищеварения в преджелудке телят и характер обмена веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радчиков, В. Ф. Комбикорма для телят с обработанным ячменем / В. Ф. Радчиков // Зоотехн. наука Беларуси. – Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2000. – Т.35. – С. 246-252.

2. Шинкарева, С. Л Конверсия энергии рационов в продукцию при использовании экструдированного обогатителя в составе комбикорма КР-1 для телят / С. Л. Шинкарева // Зоотехн. наука Беларуси. – Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 84-90.

УДК 636.22/28.087.7(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ПРЕМИКСА П 60-3 В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ДОЙНЫХ КОРОВ

Скуденков Е. А. – студент
Научный руководитель **– Колесень В. П.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Важным условием, обеспечивающим реализацию генетически обусловленного уровня продуктивности животных, является их кормление рационами, максимально сбалансированными по основным элементам питания. Сбалансированное кормление животных предполагает удовлетворение их потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах посредством максимального использования высококачественных кормов.

Корма и рационы, содержащие все необходимые для организма животного вещества и способные в течение длительного времени обеспечить нормальные отправления всех его физиологических функций, считаются полноценными. Такие рационы обеспечивают потребность животных в энергии, а также в веществах, выполняющих в организме пластические, регуляторные и иные жизненные функции [1].

Поддержание в рационах необходимого уровня энергетического, белкового и минерально-витаминного питания особенно важно для дойных коров, поскольку с молоком из организма лактирующих животных постоянно выносятся эти вещества. К примеру, с каждым 0,1 кг молока из организма коровы выносится в среднем 3,3 г белка, 3,8 г жира, 4,5 г лактозы, 113 мг кальция, 157 мг калия, 96 мг фосфора, 52 мг натрия, 16 мг магния, микроэлементы, витамины А, D. Е, К, В1, В2, В3,

B6, B12, PP, C. Поэтому кроме основных питательных веществ рационы для лактирующих коров должны быть сбалансированы по макро- и микроэлементам, витаминам. При нарушении минерально-витаминного питания снижается продуктивность и плодовитость животных, повышается опасность возникновения заболеваний и падеж, ухудшается качество продукции. Это имеет особенно большое значение для молочного скота в условиях промышленного ведения отрасли.

Одним из способов балансирования рационов лактирующих коров по минеральным веществам и витаминам является использование минеральных добавок, а также комбикормов, обогащенных премиксами, представляющими собой составленные по научно-обоснованному рецепту однородные смеси микроэлементов, витаминов и наполнителя. Скармливание премиксов не только удовлетворяет суточную потребность животных в микроэлементах, витаминах и других биологически активных веществах, но и положительно воздействует на их воспроизводительные качества, позволяет получать жизнеспособное потомство, укрепляет иммунитет, профилактирует заболевания связанные с нарушением обмена веществ (беломышечная болезнь, рахит, остеодистрофия, эндемический зоб, гипокобальтоз, паракератоз, пастбищная тетания), улучшает процессы пищеварения, обмен веществ, а также способствует повышению продуктивности [2].

По мере уточнения потребности животных в жизненно необходимых элементах питания состав премиксов совершенствуется.

Специалистами ЧПТУП «Тивайтл» усовершенствован рецепт премикса для дойных коров П 60-3, что способствовало снижению его стоимости.

Цель исследования – изучение эффективности скармливания высокопродуктивным дойным коровам премикса усовершенствованной рецептуры.

Производственные испытания премикса проводили на базе предприятия КСУП им. Кутузова Калинковичского р-на Гомельской обл. При этом из поголовья дойных коров были сформированы две группы животных: контрольная и опытная по 10 голов в каждой, аналогов по суточному удою, который составлял 23-26 кг, с массовой долей жира – 3,5-3,7% и белка в пределах 3,2-3,3%. Коровы контрольной группы в составе рациона получали комбикорм, приготовленный с вводом в его состав стандартного премикса.

Для животных опытной группы в состав комбикорма ввели премикс, приготовленный в соответствии с рецептом, разработанным специалистами ЧПТУП «Тивайтл».

Норма ввода в комбикорм стандартного премикса и испытуемого – 1% по массе комбикорма. Производственный опыт продолжали в течение двух месяцев.

По результатам производственного опыта установлено, что использование испытуемого премикса не сказалось негативно на продуктивности коров. Даже наоборот, проявилась слабо выраженная тенденция увеличения удоя молока от коров опытной группы. Если от коров контрольной группы за время наблюдения надоено 14360 кг молока, то от такого же количества животных опытной группы – 14590 кг, что было больше, чем в контроле на 1,6%. Заметной разницы по массовой доли жира и белка в молоке коров опытной и контрольной групп не выявлено.

Полученные в опыте результаты позволяют рекомендовать использование премикса П 60-3 усовершенствованной рецептуры при производстве комбикормов для дойных коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние и перспективы развития животноводства в Российской Федерации / Н. И. Стрекозов, Г. П. Легошин [и др.] // Зоотехния. – 2008. – № 2. – С. 2-3.
2.Чехранова, С. В. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров: дисс. канд. с.-х. наук: 06.02.08 / С. В. Чехранова. – Самара, 2014. – 109 с.

УДК 636.2.082

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА ИХ ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА

Снежко И. О. – студентка
Научный руководитель **– Танана Л. А.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшей задачей современного молочного скотоводства является продление сроков хозяйственного использования кров. От сроков продуктивного использования зависят пожизненная продуктивность, количественный и качественный рост стада, размер капиталовложений на его формирование и эффективность эксплуатации. Сроки племенного и производственного использования животных находятся в прямой связи с биологически возможным долголетием каждого животного. Интенсификация молочного скотоводства и перевод отраслей на промышленную технологию производства молока, подразумевающие более жест-

кие требования к животным, привели к значительному сокращению сроков эксплуатации коров.

Целью исследования было изучить влияние линейной принадлежности на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы, разводимой в ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского р-на Брестской обл.

Исследования проводились на основании данных племенного и зоотехнического учета хозяйства. Для проведения исследований были проанализированы продолжительность использования (лактаций), средняя продолжительность лактации (суток), пожизненный удой (кг), пожизненный выход молочного жира (кг), удой в расчете на один день лактации (кг).

В результате исследований было установлено, что самый высокий срок продуктивного использования был у коров, принадлежащих к линии Монтвик Чифтейн 95679, который составил в среднем 4,93 лактации. Коровы данной линии превосходили по продолжительности использования животных других линий на 0,52-1,00 лактацию ($p<0,01$). При определении показателей пожизненной продуктивности было установлено, что наибольшее количество молока за время использования (31912 кг) было получено от коров линии Монтвик Чифтейн 95679, имевших наибольший срок продуктивного использования, что выше пожизненного удоя животных других линий на 4080-7274 кг ($p<0,01$).

Сравнение величины удоя в расчете на одну лактацию показало, что животные линии Монтвик Чифтейн 95679 превышали по этому показателю коров линии Вис Айдиал 933122 на 204 кг (3,3%), а коров, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг 198998, – на 162 кг (2,5%). Аналогичная ситуация наблюдалась и при анализе данных об удое в расчете на один день лактации: наивысшей показатель был у животных линии Монтвик Чифтейн 95679 – 20,5 кг.

Таким образом, полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о влиянии на продуктивное долголетие линейной принадлежности животных. Наибольшим долголетием и высокой продуктивностью в ГУСП «Племзавод Мухавец» характеризовались коровы линии Монтвик Чифтейн 95679.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтунов, В. И. Долголетие и пожизненная молочная продуктивность дочерей разных быков-производителей / В. И. Шляхтунов, Е. М. Карпович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник науч. Тр. / УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 2. – С. 127-133.

2. Кончев, Н. Н. Повышение продуктивного долголетия коров в условиях молочного комплекса / Н. Н. Кончев, В. Н. Дементьев, В. Г. Маренков // Достижение науки и техник АПК. – № 3. – 2012. – С. 48-50.

3. Бежанян, И. С. Продуктивное долголетие коров различных линий в стаде колхоза «Племзавод «Родина» Вологодской области / И. С. Бежанян, Г. В. Хабарова // Молочно-хозяйственный вестник. – 2012. – № 1 (5). – С. 5-10.
4. Дундукова, Е. Е. Продуктивное долголетие коров в зависимости от их линейной принадлежности / Е. Н. Дундукова, М. А. Коханов, Н. В. Журавлев, А. В. Игнатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2009. – № 2. – С. 74-79.

УДК 636.4.087.8.053.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ФРИ-ТОКС» В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Снежкова К. О. – студентка
Научный руководитель **– Колесень В. П.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из проблем современного животноводства является профилактика микотоксикозов – болезней, возникающих в результате потребления животными кормов, загрязненных микотоксинами. У животных микотоксины вызывают снижение потребление кормов, ослабление иммунитета, ухудшение воспроизводительных качеств, повреждение печени и почек, повышают смертность [1].

Действенным путем снижения токсической нагрузки на животных является использование инертных компонентов, способных связывать микотоксины в неусваиваемые в организме формы [2].

К настоящему времени зарубежными и отечественными учеными разработаны и рекомендованы к применению ряд адсорбентов микотоксинов.

В Республику Беларусь ООО «ЕврофидАгро» завезена партия адсорбента микотоксинов «Фри-токс», произведенного в Нидерландах. Препарат представляет собой тонкоизмельченный легкосыпучий порошок серого цвета. Активными составляющими адсорбента являются гидратные алюмосиликаты натрия и кальция, специально обработанные стенки дрожжевых клеток, а также ингибитор плесени. Препарат активен против большинства микотоксинов, негативно сказывающихся на здоровье и продуктивности свиней. По сообщению разработчиков адсорбент не связывает витамины и микроэлементы. Рекомендуется вводить в состав рационов свиней в количестве от 0,5 до 3,0 кг на тонну сухого корма. Профилактическая доза – 0,5-1,0 кг/т комбикорма. Представляется, что указанный препарат может стать альтернативой известным абсорбентам микотоксинов, применяемым в Беларуси. Это предпо-

ложение требует экспериментальной проверки. В этой связи целью нашего исследования явилось изучение эффективности применения адсорбента микотоксинов «Фри-токс» в кормлении молодняка свиней.

Исследования проведены на свиноводческом комплексе СПК «Коптевка» Гродненского р-на. Объектом опыта являлись поросята-отъемыши. Для его проведения изначально сформировали две группы молодняка, численностью по 25 голов в каждой. Возраст поросят в начале опыта – 40-45 дней, средняя живая масса – 11 кг. Наблюдали за подопытным молодняком в цехе доращивания в течение 60 дней.

Для кормления молодняка обеих групп использовали аналогичные по составу и питательности комбикорма типа СК. Различия в кормлении поросят состояли в том, что в комбикорм для молодняка опытной группы включили адсорбент микотоксинов «Фри-токс» в дозе 1,0 кг на тонну комбикорма. Поросятам контрольной группы скармливали комбикорм, не содержащий адсорбенты микотоксинов. Комбикорм поросятам скармливали в сухой физической форме, кормление – вволю, по поедаемости.

В конце доращивания от 5 животных каждой группы взяли кровь для изучения морфологического состава и биохимических показателей. Длительность опыта 60 дней, до перевода молодняка на откорм. Об эффективности применения адсорбента «Фри-токс» судили по приросту живой массы подопытного молодняка. Контролировали состояние здоровья животных путем ежедневного осмотра поголовья. В цельной крови определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина, в сыворотке крови – содержание общего белка и его фракций. Рассчитывали сохранность молодняка.

Нашими исследованиями установлено, что живая масса молодняка по группам в ходе проведения опыта изменялась неодинаково. В частности, за время доращивания живая масса каждого подсвинка, получавшего комбикорм с испытуемым адсорбентом, увеличилась на 26,4 кг, что было больше, чем в контрольной группе на 1,3 кг, или на 5,18%.

В результате к моменту постановки на откорм средняя живая масса каждого подсвинка опытной группы составила 37,4 кг, а контрольной – 36,1 кг, т. е. оказалась меньшей на 3,60%. По величине среднесуточного прироста живой массы поросята опытной группы превосходили контрольных сверстников на 22 г, или 5,26%. По интенсивности роста поросята опытной группы превосходили возрастных контрольных аналогов на 2,51 абсолютных процентов. Подсвинки опытной группы затрачивали меньше корма на прирост живой массы на 0,14 кг, или 4,88%.

Введение в рацион препарата «Фри-токс» не вызвало достоверных различий у животных по количеству эритроцитов и лейкоцитовформен-

ных элементов. В то же время по содержанию гемоглобина поросята-отъемыши опытной группы превосходили контрольных сверстников на 3,4 г/л, или 3,25%.

Поросята, получавшие адсорбент «Фри-токс», отличались от контрольных сверстников повышенным содержанием общего белка на 3,9 г/л и альбумина на 1,3 г/л, или на 5,42 и 3,85% соответственно. Межгрупповая разница по количеству глобулинов составила 2,6 г/л, или 6,82%.

Расчеты показали, что затраты на скормленный препарат окупаются дополнительно полученным приростом живой массы в 2,7 раза. Следовательно, использование препарата «Фри-токс» при выращивании поросят-отъемышей экономически выгодно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Токсиконты – причина отравления животных, птицы, рыб / М. Калмыков[и др.] // Комбикорма. – 2009. – № 6. – С. 66-67.
2. Брылин, А. Передовые технологии обеззараживания кормов / А. Брылин // Комбикорма. – 2008. – № 4. – С. 81-83.

УДК: 636: 4.03.082

ОБОСНОВАННОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ВЫРАЖЕНИЯ «ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА (МЕСЯЦА) ГОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ»

Соляник С. В. – аспирант
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

По общему правилу рост продуктивности животных определяется наследственностью, породной принадлежностью, условиями содержания, доения и рядом других факторов, оказывающих основное влияние на формирование молочной и мясной продуктивности, однако есть и технологические факторы, влияние которых исключать нельзя. К таким факторам можно отнести сезон отела коров. Учитывая данный фактор, можно управлять уровнем рентабельности производства молока на комплексе [1, 2, 3].

Для конкретных сезонов года и даже месяцев присущи определенные тренды в температурно-влажностных характеристиках воздуха, метеорологических явлениях (снег, дождь, ураган и др.). Имеются тенденции в снижении питательной ценности кормов по мере удлинения срока хранения, и это отмечается с привязкой к сезонам года, но не столько

как к календарным месяцам, сколько продолжительности временного периода хранения.

Выражение «влияние сезона (месяца)» как календарного времени года подразумевает не конкретное его «влияние» как «технологического фактора» [1], а исключительно микроклиматических, кормленческих и других технологических факторов, отмечаемых со строгой периодичностью и приходящихся на определенный период года. В большинстве своем именно в конкретные месяцы года отмечается, например, негативное влияние повышенной температуры окружающей среды на плодотворность осеменения маточного поголовья (июль-сентябрь). Или снижение питательности комбикормов по причине отсутствия в достаточном количестве фуражного зерна надлежащего качества (с мая по сентябрь). Летние грозы, шквалистые ветры, зимние крепкие морозы и другие климатические явления приводят к перебоям в энергоснабжении, к выходу из строя систем микроклимата, навозоудаления, водопоения и др.

Зоогигиенистами выявлены математические закономерности, отражающие взаимосвязь снижения среднесуточных приростов молодняка животных, если они содержатся в условиях с показателями микроклимата ниже комфортных. Но нужно со всей ответственностью заявить, что влияние конкретного климатического или технологического фактора на продуктивность животных оценить очень сложно. Основываясь на сезонности этих факторов можно лишь с высокой степенью вероятности судить о наступлении тех или иных неблагоприятных последствий для производственного процесса.

Поэтому общее негативное влияние можно условно объединить в понятие «сезон (месяц) года», что упрощает объяснение формирования первичных зоотехнических данных. Следовательно, тезис «влияние сезона (месяца) года на зоотехнические параметры» является комплексным зоогигиеническим фактором, в котором «суммируется» такие показатели, как температура наружно воздуха, его скорость и влажность, атмосферное давление и т. д. Именно эти факторы с привязкой к сезону (месяцу) года могут негативно отразиться на системах микроклимата, навозоудаления и др.

Так, технологическая неустойчивость работы, например, белорусских свинокомплексов, привела к высокой вариабельности производственных показателей. Например, производство свинины на среднегодовую голову на свинокомплексах составляет 160 кг, минимальное значение – ниже 100 кг, максимальное – более 230 кг.

Присущая сезону (месяцу) года температура, влажность и иные выраженные погодные характеристики воздуха, влияющие на продуктив-

ность животных, можно заменить более коротким выражением «сезон (месяц) года», т. е. А (В, D, Е и т. д.)→С = А→С.

Знание о естественно-технологических закономерностях (ритмах) формирования продуктивности животных, описанные математическими моделями, позволяет определить контрольные критические точки в производственном процессе, которые необходимо отслеживать и, при возможности, минимизировать или исключать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко, Н. И. Влияние сезона рождения на интенсивность роста молодняка герефордской породы / Н. И. Шевченко, Л. А. Кладова, С. В. Чуфенева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008 . – № 7. – С. 56-58.
2. Шендаков, А. И. Влияние сезонности воспроизводства на продуктивные качества голштинского скота / А. И. Шендаков, Т. А. Шендакова // Зоотехния. – 2016. – № 7. – С. 27-29.
3. Самусенко, Л.Д. Влияние сезона отела коров на молочную продуктивность и качество молока /Л.Д. Самусенко , С.Н., Химичева // Вестник ОрелГАУ. – 2017. – №2, Апрель. – С. 52-56.

УДК: 636: 4.03.082

МЕТОДИКА ЭКСПРЕСС-РАСЧЕТА ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЙ У СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Соляник С. В. – магистр сельскохозяйственных наук, аспирант
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь
Лешкевич Н. А. – магистрант
УО «БГУИР»
г. Минск, Республика Беларусь
Кравцов С. В. – магистрант
УО «БГУИР»
г. Минск, Республика Беларусь

Использование различных математических подходов к построению численных аппроксимаций, учитывающих форму неизвестных границ, позволяет построить адекватный численный алгоритм, отслеживающий искомые границы. Например, в зоогигиене обычный температурный режим для взрослых свиней принят диапазон от 5^0С до 30^0С. Больше и меньше этих величин определено как неизвестные границы, когда поведение организма животных становится непредсказуемым и зависит от многих факторов [1].

Разработаны формулы для MS Excel, заменяющие численные табличные значения тепловыделений у свиней в зависимости от температуры окружающей среды.

Температура воздуха (Т), ^{0}C	16
Потери от общего тепла, %	
кондукция	=(13,740740563-0,351880631304*T)/(1-0,0142891018645*T-0,000175923140584*T^2)
радиация	=30,1117034776+1,76934865459*T-0,201238244937*T^2+0,00756048845891*T^3-0,000106452690917*T^4
конвекция	=(37,2680301708-0,971591508447*T)/(1-0,0310692707483*T+0,000275154740359*T^2)
испарения	= -1,31471342322*(-9,20741874844-EXP(--0,109389900644*T))

Использование формул, в диапазоне температур от 4,4^{0}C до 37,2^{0}C, ошибка в расчетах не превышает ±1% от потерь общего тепла.

Зоотехническим работникам хорошо известно, что имеется связь площади логова (пола) с оптимальными условиями отдыха, комфортом и гигиеной содержания животных. Нами разработана формула, позволяющая определить общую площадь пола для каждой особи свиней, с учетом площади логова и площади места для дефекации S = 0,0556+0,0094*ЖМ, где S – площадь пола, м^2, ЖМ – живая масса, кг.

Также нами разработаны алгоритмы и компьютерные программы, с помощью которых можно наглядно показать наличие больших температурно-влажностных градиентов, приводящих к значительному снижению продуктивности животных. Серия вычислительных экспериментов для модельной половозрастной группы животных, находящихся в помещении с различными теплотехническими и микроклиматическими характеристиками, позволила расчетным путем определить значение температуры внутреннего воздуха здания, в зависимости от температуры наружного воздуха, и влияние параметров микроклимата на продуктивность животных. Совпадение полученной расчетным путем температуры внутреннего воздуха помещения с показаниями термометра, находящегося в здании, достоверно подтвердило корректность работы разработанной нами компьютерной программы.

Численное моделирование позволяет не только продемонстрировать экспериментально выявленные особенности формирования продуктивности животных, но и путем проведения вычислительных экспериментов подобрать оптимальные характеристики ограждающих конструкций, например теплотехнические (состав, толщина и т. д.), определить целесообразность применение того или иного технологического решения.

На наш взгляд, нецелесообразно искусственно создавать условия содержания животных путем внедрения различного рода высокоавтоматизированных систем кондиционирования воздуха. Ведь в этом случае целью ставится поддержание постоянного температурного режима, т. е. с погрешностью в 1^0С. В итоге постоянная температура уже не является фактором стимулирующим закаливание организма животных, повышение его резистентности, и как результат – изнеженное поголовье, снижение его сохранности (т. е. увеличение падежа) от респираторных заболеваний различной этиологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соляник, В. В. Роль компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента в решении проблем животноводства / В. В.Соляник [и др.] // История науки и техники // Сб. тр. II Всеросс. молодежной науч. конф. «История науки и техники», (4-5 декабря 2002 г.). – Т. II. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2003. – С. 71-74.

УДК 631.584.5:631.84

ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ И ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ВИКО-ОВСЯНЫХ СМЕСЕЙ

Стельмах Л. П. – студентка
Научный руководитель **– Зенькова Н. Н.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Одно из самых главных условий увеличения производства продуктов животноводства, повышения продуктивности животных, совершенствования потенциала – это рост производства высококачественных кормов и на этой основе организация полноценного сбалансированного кормления животных.

Наряду с валовым увеличением производства кормов насущным вопросом является повышение их протеиновой питательности, в основе оценки которой находится концентрация протеина в сухом веществе.

Увеличение производства растительного протеина может быть достигнуто путем расширения посевов многолетних и однолетних бобовых трав и зерновых культур, внедрения смешанных посевов бобовых с другими культурами, используемыми на зеленый корм, сено, сенаж, силос. Основной белковой культурой при составлении смесей является бобовая. Ее компонентами могут быть овес и другие низкобелковые культуры с высоким содержанием углеводов.

Целью наших исследований было установить оптимальное сочетание овса и вики яровой в смешанных посевах в зависимости от доз азотных удобрений, обеспечивающих максимальное содержание в кормах протеина и основных элементов питания для животных. В задачу исследований входило: определить химический состав зеленой массы из вико-овсяных смесей в молочно-восковой спелости овса; изучить динамику содержания протеина в зависимости от удельного веса бобового компонента в смесях и дозу азота.

Изучали качественный состав зеленой массы, убранной в фазу молочно-восковой спелости овса, выращенной при соотношении компонентов овса и вики яровой, %: 85:15, 70:30, 55:45, 40:60, 25:75 – и овса 100%, и влияние доз азотных удобрений – N_0, N_{30}, N_{60}, N_{90}.

Из данных анализа химического состава зеленой массы вико-овсяных смесей видно, что наиболее значительные изменения произошли в зависимости от доли бобового компонента в составе смеси и доз азотных удобрений по содержанию протеина в сухом веществе. Так, в зеленой массе овса в чистом виде с увеличением дозы вносимого азота с N_{30} N_{90} на фоне P_{60} K_{90} содержание протеина в 1 кг сухого вещества увеличилось с 96 до 111 г, или на 17,6%. При этом в смесях за счет бобового компонента увеличение содержания протеина в сухом веществе было более существенным.

Увеличение протеина по вариантам в смесях происходило при всех изучаемых дозах азота. Вместе с тем с увеличением доли бобового компонента величина прибавки по содержанию протеина снижалась, особенно при дозе N_{90}. Анализ данных по влиянию доз азота на содержание протеина показал, что доза азота N_{90} оказалась неэффективной, т. к. практически не повышала содержание протеина во всех вариантах смесей. Увеличение доли бобового компонента в смеси более существенно повышало содержание протеина в корме на фоне N_{30} при соотношении овса и вики 40:60 и на фоне N_{60} – при 55:45. Эти варианты вико-овсяных смесей можно считать оптимальными.

С увеличением в смеси процента бобового компонента наблюдалось снижение содержания сырого жира независимо от доз азота. Содержание клетчатки и БЭВ в зеленой массе смесей с увеличением дозы азота существенно не изменялось.

Содержание каротина закономерно возрастало с увеличением в смеси доли бобового компонента.

Таким образом, кормовое достоинство зеленой массы вико-овсяной смеси возрастает с увеличением доли бобового компонента, обеспечивающего более высокое содержание в смеси протеина. Эффективность действия азотных удобрения на увеличение содержания протеина в зе-

леной массе возрастает по мере снижения доли бобового компонента. При низких дозах азотного удобрения повысить протеиновую питательность вико-овсяной смеси можно путем увеличения в ней доли бобового компонента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенькова, Н. Н. Влияние соотношений компонентов, доз азотного удобрения, сроков уборки на продуктивность и качество вико-овсяных смесей в условиях северной части Беларуси: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Белорусский научно-исследовательский институт земледелия и кормов, Жодино, 2000.

2. Зенькова, Н. Н. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства: учебное пособие для студентов, учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / Н. Н. Зенькова, Н. П. Лукашевич, В. Н. Шлапунов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 284 с.

УДК 636. 2: 612. 646. 02

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫХОД ПОЛНОЦЕННЫХ ЭМБРИОНОВ У КОРОВ-ДОНОРОВ

Тиханкова К. Е. – студентка
Научный руководитель **– Минина Н. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Многочисленные и, отчасти, противоречивые данные отечественных и зарубежных ученых указывают, что еще окончательно не выяснено влияние возраста и уровня молочной продуктивности коров-доноров на биологическую полноценность извлеченных эмбрионов [1].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния возраста, физиологического состояния и молочной продуктивности коров-доноров на уровень полиовуляции, выход эмбрионов и их качество. В качестве доноров эмбрионов использовали коров черно-пестрой породы, принадлежащих КСУП «Племзавод «Россь», живой массой 550-650 кг с удоем от 10,0 до 12,5 тыс. кг молока за лактацию, жирностью 3,7-4,1%, в возрасте от 4 до 10 лет.

При изучении влияния возраста на реакцию полиовуляции и выход полноценных эмбрионов коровы-доноры были разделены на две группы по 15 голов в каждой. Первую составили животные в возрасте 4-6 лет, а вторую – 7-10 лет.

Установлено, что возраст коров-доноров не оказал существенного влияния на такой показатель, как количество прореагировавших животных. Из 15 голов у 11 (73,3%) в 1-й группе (возраст 4-6 лет) наблюда-

лась положительная реакция на обработку ФСГ – Супер, в то время как во 2-й группе (7-10 лет) – у 13 (86,7%). Число овуляций на 1 положительного донора в 1 и 2-ой группах (соответственно 11,0 против 10,5) и количество полноценных эмбрионов на 1 обработанного донора (3,2 против 3,7) было различным, но статистически не достоверным. Незначительное влияние возраст оказал и на число овуляций на одного положительного по извлечению донора (11,00 против 10,46), а также на средний выход полноценных эмбрионов (3,20 против 3,73 соответственно). Зависимости по уровню реакции полиовуляции и выходу биологически полноценных эмбрионов не было установлено у коров-доноров как в возрасте от 4 до 6, так и от 7 до 10 лет.

В исследованиях по изучению связи между физиологическим состоянием организма животного, а также уровнем полиовуляции и выходом полноценных эмбрионов у коров-доноров были сформированы две группы животных аналогов по возрасту, живой массе и физиологическому состоянию половых органов. В первую (опытную) группу были включены коровы, выбракованные из стада (нелактирующие), во вторую (контрольную) – лактирующие, по 19 голов в каждой.

Установлено, что из 19 голов 1-й группы положительно отреагировали на обработку гормональными препаратами 16 голов, в то время как во 2-й группе их было на 2 головы меньше – 14 голов. Общее количество полученных клеток составило 146 в 1-й группе (нелактирующих коров), при этом на одного положительного донора приходится 9,12 штук, во 2-й группе эти показатели были ниже и составили 124 и 8,86 соответственно. На одного донора 1-й группы было получено 5,37 полноценных эмбрионов, что составило 56,1%, в то время как во 2-й группе данный показатель был меньше на 0,97 и составил 4,40 эмбриона (49,2%). Количество дегенерированных эмбрионов как в 1 группе, так и во 2 было практически одинаковым и составило 2,70 (31,6%) и 2,71 (30,6%) соответственно. В то же время количество извлеченных неоплодотворенных яйцеклеток было меньше у доноров 1 группы, чем второй (12,3% против 20,2%). Достоверные различия между группами получены лишь по показателю извлеченных полноценных эмбрионов в расчете на одного обработанного донора. Этот показатель был выше в группе нелактирующих коров по сравнению с лактирующими на 1,32 эмбриона и составил 4,53 против 3,21 ($P<0,05$).

В проводимых исследованиях установлено влияние уровня молочной продуктивности коров-доноров на реакцию полиовуляции и выход полноценных эмбрионов. Для этого было сформировано 3 группы коров с различным уровнем продуктивности: 1 – доноры удоем по наивысшей

лактации 10,0-10,5 тыс. кг молока, 2 – с удоем 10,6-11,0 тыс. кг, 3 – с удоем 11,1-12,5 тыс. кг молока за лактацию.

Выявлено, что молочная продуктивность доноров 3-й группы, находящаяся на уровне 11,1-12,5 тыс. кг молока за лактацию, оказывает существенное влияние на снижение уровня реакции полиовуляции на 14,5-7,8% (75,0% против 89,5 и 82,8%) по сравнению с 1 и 2 группами. Среднее число полученных полноценных эмбрионов в расчете на обработанного донора также оказалось достоверно ниже по группе доноров с максимальным уровнем продуктивности: 2,62 эмбриона в третьей группе против 4,37 и 3,95 соответственно в первой и второй ($P<0,05$ в обоих случаях).

ЛИТЕРАТУРА

1. Минина, Н. Г. Приемы повышения эффективности трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / Н. Г. Минина, Ю. А. Горбунов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; под ред. В. К. Пестиса. – Т.26: Зоотехния. – Гродно, 2014. – С. 177-183.

УДК 636.2: 612.636. 02

КАЧЕСТВО ЭМБРИОНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ-ДОНОРОВ

Тиханкова К. Е. – студентка
Научный руководитель **– Минина Н. Г.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Многочисленными исследованиями доказано, что разная степень двигательной активности коров оказывает определенное влияние на легкость отела, выделение последа и частоту послеродовых эндометритов. Так, ранее установлено, что ежедневные активные прогулки в период сухостоя способствуют снижению числа случаев трудных отелов на 10,47%, задержаний последа – на 46,9% по сравнению с коровами, пользовавшимися прогулками на выгульных площадках [1].

Большинство научных исследований, посвященных трансплантации эмбрионов, проведены без учета влияния особенностей содержания коров-доноров на их клинико-физиологическое состояние организма и качество полученных от них эмбрионов.

В связи с этим целью исследований явилось изучение влияния различных режимов моциона коров-доноров на выход и жизнеспособность эмбрионов и телят-трансплантантов.

Исследования проводились на базе КСУП «Племзавод «Россь» Волковысского р-на Гродненской обл. на 30 коровах-донорах с удоем от 10,2 до 12,1 тыс. кг молока. Для осуществления поставленной цели было сформировано 2 группы коров-аналогов по породе (черно-пестрая), возрасту (две-четыре лактации), физиологическому состоянию (сухостойный период), а также молочной продуктивности: I опытная группа – активный принудительный моцион (на 2 км по скотопрогонной дорожке до пастбища и обратно + пастьба в сухостойный период в течение дня); II контрольная группа – пассивный моцион с возможностью свободного выхода на выгульную площадку в течение дня.

Извлечение, оценку, пересадку эмбрионов, осуществляли согласно рекомендациям по трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве [2].

В результате исследований установлено, что из имеющихся 15 коров в каждой из групп реакцию яичников, необходимую для извлечения эмбрионов, проявили 13 голов в опытной и 12 – в контрольной группах. Это оказало влияние также на общее количество извлеченных и пригодных к пересадке и замораживанию эмбрионов.

Уровень сохранности их в обеих группах существенно не различался и составил в опытной группе 90,3% (65 из 72) и контрольной 87,0% (47 из 54). Однако за счет того, что в I опытной группе отреагировало полиовуляцией дополнительно одно животное-донор, общий уровень выхода пригодных для пересадки эмбрионов составил 65 (в т. ч. 5,0 – на одну голову), что оказалось на 27,7% ($P<0,01$) больше, чем во II контрольной – 47, или на 21,6% ($P<0,05$), на одну голову (5,0 против 3,92).

Согласно требованиям инструкции для криоконсервации отбирали эмбрионы «отличного» и «хорошего» качества. После оттаивания и морфологической оценки 9,7% от общего их числа у коров I опытной группы и 13,0 – II контрольной были оценены как «непригодные к пересадке реципиентам» и выбракованы.

После пересадки реципиентам эмбрионов, полученных от коров-доноров, которые пользовались разными режимами моционов, было выявлено, что повышение приживляемости эмбрионов у животных I группы по сравнению со II составило 4,6% – по поздним морулам; 16% – по ранним бластоцистам. В связи с этим количество полученных телят-трансплантантов возросло: после пересадки поздних морул – на 36,4%; ранних бластоцист – на 30,8 ($P<0,01$ в обоих случаях); поздних бластоцист – на 12,5%.

Таким образом, применение активного принудительного моциона коров-доноров эмбрионов в сухостойный период способствует увеличению выхода телят-трансплантантов в среднем на 26,6%. В связи с этим

в целях увеличения количества пригодных к пересадке эмбрионов и выхода телят-трансплантантов целесообразно использование коровам-донорам активного принудительного моциона в режиме 2 км по скотопрогонной дорожке – до пастбища и обратно (т.е. по одному км в каждую сторону) + пастьба в течение дня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демчук, М. В. Динамическая активность коров при разных способах содержания / М. В. Демчук // Сб. «Вопросы зоогигиены и ветеринарии» / Научные труды Московской вет. академии, 2003. – Т. 66. – С. 31-37.

2. Биотехнология получения и трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота: метод. рекомендации / [и др.]; под общ. ред. В. С. Антонюка; Бел НИИЖ. – Жодино, 2004. – 42 с.

УДК 636.2.082

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ

Тихонов П. Э. – студент
Научный руководитель **– Коршун С. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

На современном этапе развития животноводства несомненную актуальность представляют исследования по разработке новых форм интенсификации селекционного процесса. Для создания стад, выровненных по продуктивности, необходимо вести отбор животных, однородных по производственному типу. Выделение внутрипородных производственных типов в основном имеет место в породах двойного направления продуктивности. Однако исследования свидетельствуют о том, что типы по уровню и направлению продуктивности выделяются и в породах молочного направления. Поэтому в последнее время приобретает актуальность вопрос определения у молочных коров производственных типов на основе учета их экстерьерных и продуктивных особенностей.

В связи с вышеизложенным целью исследований являлось изучение продуктивных качеств коров различных производственных типов в условиях СПК «Остромечево» Брестского р-на Брестской обл. Были проанализированы данные о 131 корове черно-пестрой породы. У подопытного поголовья на основании данных племенного учета хозяйства учитывались показатели молочной продуктивности по трем первым лактациям: удой за 305 дней (кг), жирность молока (%), выход молочного жира (кг), белковость молока (%), выход молочного белка (кг), а также живая масса (кг). В качестве основной типологической характеристики коров использовался метод лактационного показателя (ЛП), пред-

ложенный М. Пейнтовичем в модификации Н. В. Васильевой, отражающий количество однопроцентного молока на единицу живой массы. Исходя из значения лактационного показателя, коровы были разделены на типы: 50,0 и более – рекордномолочный тип, 40,0-49,9 – обильномолочный тип, 30,0-39,9 – молочный тип, 20,0-29,9 – молочно-мясной тип, менее 20,0 – мясо-молочный. Данные были обработаны биометрически на ЭВМ с использованием приложения Microsoft Excel.

Установлено, что больше половины животных (58,0%) было отнесено к рекордномолочному производственному типу. Меньше всего насчитывалось коров молочного типа – 5,3%. Особей молочно-мясного и мясо-молочного типов выявлено не было. Это свидетельствует о высоком уровне селекционной работы со стадом. В ходе проведения исследований определены значительные и достоверные межтиповые различия по молочной продуктивности. От коров рекордномолочного типа в первую лактацию было получено молока больше, чем от обильномолочного на 1697 кг (27,7%; $P<0,001$), а от молочного – на 2790 кг (55,5%; $P<0,001$). Во вторую лактацию животные рекордномолочного типа статистически достоверно превышали по удою своих сверстниц на 1326 (18,3%)-2030 кг (31,1%), в третью – на 815 (10,5%)-1492 кг (21,0%) .

В первую лактацию по среднему проценту жира в молоке лидировал молочный производственный тип (4,07%). Однако превосходство над первотелками других производственных типов было незначительным (в пределах 0,03-0,04 п. п.) и статистически недостоверным. В течение следующих двух лактаций сохранилось незначительное и недостоверное преимущество коров третьей группы по анализируемому показателю – на 0,02-0,09 п. п.

По показателю белковомолочности не установлено существенных статистически достоверных различий между коровами различных производственных типов.

От коров рекордномолочного типа по всем лактациям было получено молочного жира и молочного белка достоверно больше, чем от животных трех других типов на 10,3-54,6% и 9,2-49,1% соответственно.

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что для повышения продуктивности стада и экономической эффективности производства молока при проведении отбора следует учитывать производственные типы коров (используя для этого величину лактационного показателя), отдавая предпочтение животным рекордномолочного типа.

УДК 636.2.082

ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ КАЧЕСТВА ИХ ДОЧЕРЕЙ

Фирко А. В. – студентка
Научный руководитель **– Климов Н. Н.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Селекционная стратегия развития отрасли молочного скотоводства в Республике Беларусь базируется на целенаправленном подборе родительских пар при широком использовании быков-улучшателей и матерей с высоким уровнем молочной продуктивности. Каждое животное в стаде, и тем более в породе, обладает своими особенностями, которые выражены не только в отличиях по телосложению, характеру и уровню воспроизводительных и продуктивных качеств, но и в способности сохранять эти свойства в потомстве. Обычно те животные, которые обладают повышенной способностью к передаче ценных хозяйственно полезных качеств, более интенсивно используются и через свое потомство более других оказывают улучшающее влияние на стадо, породу. Чем ценнее животное, тем в большей мере идет накопление в породе его наследственности. В основном таким животным является производитель. Поэтому выявление связей индивидуальных особенностей быков-производителей с хозяйственно-полезными признаками дочерей представляет важное научно-практическое значение и является актуальным.

Цель исследований состояла в изучении влияния индивидуальных особенностей быков-производителей на продуктивные и воспроизводительные качества дочерей в РУСП «Совхоз «Вороновский» Вороновского р-на Гродненской обл.

В ходе исследований была произведена оценка хозяйственно-полезных качеств дочерей 2010-2011 гг. рождения, полученных от шести быков-производителей: Стукач 400120, Шалаш 2589, Борт 400041, Резкий 400142, Штык 400070, принадлежащих к линии Вис Айдиал 933122, и Лукомор 400053, принадлежащего к линии Нико 31652. Для этого были обобщены и проанализированы данные о хозяйственно-полезных качествах 185 коров черно-пестрой породы по первым трем лактациям.

В ходе исследований была определена племенная ценность производителей по данным родословной (родительский индекс быка), определены основные показатели молочной продуктивности по 1-3 лактациям, возрастная динамика молочной продуктивности, экономическая эф-

фективность продуктивного использования дочерей исследуемых быков-производителей.

Результаты определения значений родительского индекса быков по молочной продуктивности их женских предков показали, что наибольшие значения по удою и выходу молочного жира были установлены у производителя Резкий 400142, что составило соответственно 10718 и 434 килограмма, а по массовой доле жира в молоке – у быка-производителя Шалаш 2589, что составило 4,32%.

По первой лактации наибольшим удоем и выходом молочного жира характеризовались дочери быка-производителя Лукомор 400053 – 4452 и 161,3 кг соответственно, а наибольшим значением массовой доли жира в молоке – потомки производителя Стукач 400120, что составило 3,66%.

Наибольшим уровнем молочной продуктивности по второй лактации отличались: по удою – потомки производителя Шалаш 2589 (4664 кг), по массовой доле жира в молоке – дочери быка Стукач 400120 (3,65%), а по выходу молочного жира – потомки быка-производителя Штык 400070 (166,8 кг).

По данным за третью лактацию самым высоким удоем характеризовались дочери быка Шалаш 2589, что составило 4602 кг, а по массовой доле жира в молоке и количеству молочного жира – потомки производителя Штык 400070, что соответственно составило 3,67% и 168,2 килограмма.

Расчет экономической эффективности показал, что наиболее рентабельным было производство молока от дочерей быков-производителей Шалаш 2589 и Штык 400070, принадлежащих к линии Вис Айдиал 933122, уровень рентабельности производства молока у которых составил 15,7 и 16,4%.

В заключение следует отметить, что для повышения генетического потенциала дойного стада РУСП «Совхоз «Вороновский» Вороновского р-на Гродненской обл. рекомендуется использовать на племенные цели преимущественно коров-дочерей быков-производителей Шалаш 2589 и Штык 400070, принадлежащих к линии Вис Айдиал 933122 и ветви Тайди Бек Элевейшн 1271810,502188, которые характеризовались наибольшим уровнем продуктивности и экономической эффективности использования.

УДК 636.32/.38.082.13.03(476.6)

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМЕСНЫХ ОВЕЦ ПОРОДЫ ПРЕКОС Х ТЕКСЕЛЬ

Чубарь Д. С. – студент
Научный руководитель **– Кравцевич В. П.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Овцеводство имеет важное народнохозяйственное значение. В ряде случаев это единственный источник получения важнейших видов продукции – шерсти, мяса (баранины), молока, смушков, меховых и шубных овчин. Мясо – второй важный продукт овцеводства. Высокая рентабельность отрасли возможна только при одновременном производстве шерсти и баранины.

Мясо получают от овец всех пород, но наиболее высокая мясная продуктивность у пород, специализированных на мясном, мясошерстном и мясосальном направлениях. Хорошей мясной продуктивностью характеризуются овцы породы тексель, которая имеет массу примечательных характеристик: среди них высокая мясная продуктивность с высоким убойным выходом и массой, а также высокая плодовитость. Баранина имеет высокие вкусовые качества; по содержанию белка, незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных веществ не уступает говядине, а по калорийности даже превосходит ее (в 1 кг говядины содержится 2300 ккал – 9629 Дж, а в 1кг баранины – 2720 ккал – 11 388 Дж). Отличительная особенность баранины – невысокое содержание в жире холестерина – 290 мг/кг против 750 мг/кг в говядине и 745-1260 мг/кг в свинине. Баранине не присущ специфический запах, который обусловлен содержанием в ней гирсиновой кислоты [1].

Для повышения мясной продуктивности в тонкорунном и полутонкорунном овцеводстве маток скрещивают с баранами тексель, и помесный молодняк в 2 месяца весит 35 кг. При правильном выращивании живая масса таких ягнят к 8-месячному возрасту достигает 70-80% живой массы взрослых овец, причем молодняк значительно лучше оплачивает корм приростами [2].

Промышленное скрещивание применяют для получения помесей, используемых в основном для производства мяса. При скрещивании овец разных пород у полученного потомства нередко проявляется гетерозис, выражающийся в том, что помеси I поколения по интенсивности роста, оплате корма, убойным и другим показателям превосходят родительские формы. Этим определяется эффективность этого метода [3].

Исследования проводились в фермерском хозяйстве «Дубовка».

Цель нашей работы – установить зоотехническую и экономическую целесообразность промышленного скрещивания в условиях хозяйства. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучить продуктивные качества помесей первого поколения (прекос х тексель);

- плодовитость прекосов и их помесей.

Живую массу определи путем индивидуального взвешивания всех ярочек и баранчиков при рождении, затем в 2 и 4 месяца. Исходя из подученных данных, были вычислены среднесуточные приросты. Исследования показали, что при ягнении в 17-месячном возрасте плодовитость у помесных ярок (189%) была на 54,0% выше, чем у чистопородных (135%). Сохранность помесей составила 95%, а чистопородных прекосов 82%.

Живая масса при рождении чистопородных прекосов 2,4 кг, а помесей 5,6 кг. В 2-месячном возрасте масса прекосов – 16,8 кг, помесей – 36,0 кг ($P<0,001$). В возрасте 4 месяцев живая масса прекосов – 28,8 кг, а помесей (прекос х тексель) – 48,6 кг ($P<0,001$). Среднесуточный прирост за период выращивания прекосов 220 г, у помесей – 358 г. Убойный выход помесей составил 58%, прекосов – 45%.

Цена реализации 1 кг баранины – 11 руб. В 4-месячном возрасте за тушку помесей массой 28,19 кг получим 310,09 руб., а за прекосов (13,0 кг) получим 143,0 руб. Прибыль на помесях –167,0 руб./мес.

Экономическая оценка скрещивания показывает, что для покрытия маток прекос можно использовать баранов породы тексель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин, А. И. Технология производства продукции овцеводства // Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – С. 369-446.

2. Ерохин, А. И. Овцеводств / А. И. Ерохин, С. А. Ерохин. – Москва, 2004. – 473 с.

3. Мороз, В. А. Новые технические средства для малозатратной технологии производства продукции овцеводства / В. А. Мороз, Н. Д. Чистяков, В. И. Чавренко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2000. – № 1. – С. 38-44.

УДК 636.085.532

ВЛИЯНИЕ ДОЛИ КРОВИ ПО ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Шелег И. А. – студентка
Научный руководитель **– Истранин Ю. В.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».
г. Витебск, Республика Беларусь

Один из важнейших факторов ускорения интенсификации животноводства – широкое использование в производстве современных достижений в области генетики и селекции. Знание наследственности, изменчивости, отбора и подбора и правильное их применение позволяет превратить селекцию в эволюционный процесс, направляемый волей человека [1].

Повышение производства молока в стране планируется за счет качественного улучшения скота на основе использования достижений генетики и селекции, укрепления кормовой базы, при относительно стабильном поголовье коров. В связи с этим большое значение приобретает ускорение темпов совершенствования существующих и создания новых высокопродуктивных типов животных, сочетающих высокий генетический потенциал продуктивности с приспособленностью к эксплуатации в условиях интенсивной технологии производства молока [2].

Цель исследования – установить влияние доли крови по голштинской породе на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы, разводимых в СПК «Валище» Пинского р-на Брестской обл.

Наши исследования проводились на МТК «Соколовка» – одном из структурных подразделений СПК «Валище».

Для проведения исследований были сформированы четыре опытные группы. В основу принципа формирования групп была положена кровность животных по голштинской породе. В первую группу вошли 68 коров с кровностью 1/4 и менее по голштинской породе (0,01-25,0%), во вторую группу – 414 коров с кровностью от 5/16 до 1/2 по голштинской породе (25,1-50,0%), в третью группу – 264 коровы с кровностью от 9/16 до 3/4 по голштинской породе (51,0-75,0%), в четвертую группу – 52 коровы с кровностью от 7/8 до 15/16 по голштинской породе (75,1% и более). Показатели молочной продуктивности определялись за 305 дней лактации. Материалом исследований послужили данные зоотехнического и племенного учета хозяйства. Так же была определена величина и направленность корреляционной связей между показателями молочной продуктивности у подопытного поголовья коров.

По первой лактации наибольшим удоем отличались животные из четвертой группы (коровы с кровностью от 7/8 до 15/16 по голштинской породе), которые высоко достоверно превосходили коров первой группы на 51,7%, или 2013 кг молока (P≤0,001). Превосходство над коровами второй и третьей групп составило соответственно 39,4% (1671 кг) и 21,1% (1029 кг).

За вторую лактацию наибольшей обильномолочностью характеризовались также коровы с кровностью от 7/8 до 15/16 по голштинской породе (четвертая группа), которые высоко достоверно превосходили помесей первой группы в среднем на 44,6%, или 1787 кг, второй – на 29,9%, или 709 кг (P≤0,001). Среди полновозрастных животных (в возрасте третьей лактации и старше) наибольшей обильномолочностью характеризовались коровы третьей группы, которые высоко достоверно превосходили по удою животных первой группы на 55,8%, или 1946 кг (P≤0,001), особей второй группы – на 17,0%, или 790 кг.

У коров исследуемых генотипов между удоем и количеством молочного жира установилась высокая положительная корреляционная связь (0,88-0,99), также как и между удоем и количеством молочного белка в молоке (0,91-0,93). Между обильномолочностью и средним содержанием жира в молоке у животных первой и третьей групп обнаружена средней величины отрицательная корреляция, а у коров второй группы – средней величины положительная. Между обильномолочностью и средним содержанием белка в молоке у животных всех групп была выявлена положительная корреляция, причем у особей первых двух групп она была средней, а у третьей группы – низкой величины.

Установлено, что проведение голштинизации в СПК «Валище» оказало положительный экономический эффект, т. к. продуктивные качества помесных черно-пестрых голштинизированных коров с увеличением доли кровности улучшаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев, В. Б. Повышение эффективности селекции в молочном скотоводстве / В. Б. Дмитриев, Ю. В. Бойков // Зоотехния. – 2013. – № 4. – С. 2-4.

2. Ерошенко, Е. Плюс голштинизация всей страны / Е. Ерошенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – № 12. – С. 11-15.

УДК637.1.02

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА

Шиманович А. В. – студентка
Научный руководитель **– Шульга Л. В.**
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Производство молока в сельскохозяйственных организациях в 2016 г. выросло в Беларуси на 1,9% до 6762,9 тыс. т. Наибольший прирост производства молока отмечается в Минской обл. Согласно оперативным данным Белстата валовые надои выросли на 5,2% до 1669,7 тыс. т. Поголовье коров в Беларуси на 1 января 2017 составило 1420,5 тыс. голов. С учетом того, что производство кормов, в особенности травяных, в прошлом году оказалось заметно выше, чем в 2015-м, ожидается рост производства молока в Беларуси на 1-2%.

К 2020 г. в Беларуси предстоит произвести 9,2 млн. т молока, при этом планируемый средний удой от коровы должен составить 6,5 тыс. т молока. По итогам 2016 г. данный показатель составил 4854 кг на корову, что на 89 кг больше, чем в 2015 г.

В настоящее время во многих сельскохозяйственных организациях Беларуси уже имеются технологические предпосылки для использования сложной, насыщенной электроникой техники. Роботизированные системы доения внедряются во многих передовых хозяйствах Беларуси.

В хозяйствах с роботизированными установками для доения коров накоплен большой практический опыт беспривязного содержания скота с использованием современного доильного оборудования, традиционно поддерживается высокий уровень технологической дисциплины. Все это свидетельствует о том, что в молочном скотоводстве нашей страны есть исходные предпосылки для использования, пусть пока и в небольших объемах, автоматизированных систем доения.

Цель работы – изучить молочную продуктивность коров при использовании различного технологического оборудования при доении коров в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского р-на Минской обл.

1-я контрольная группа. Доение коров осуществляется в доильном зале, оборудованном доильной установкой «Елочка 2х10».

Применяется поточно-цеховая система производства молока, т. е. коровник разделен на 4 части, где размещены животные в разных фазах

физиологического периода (цех отела, цех раздоя и осеменения, цех производства молока, цех сухостоя).

2-я опытная группа. Доение осуществляется роботами доярами GEA «Монобокс». Это первый робот немецкой фирмы в Республике Беларусь.

Стадо разделено на две производственные группы – сухостойных и дойных коров. При том, что используется поточно-цеховая система, нет разделения по фазам сухостоя и лактации.

Анализ динамики среднесуточных удоев коров 1-й контрольной и 2-й опытной групп по месяцам свидетельствуют о том, что показатели коров 1-й контрольной группы с января по июль превышают уровень 2-й опытной группы: в январе – на 11,3% (1,8 кг), в феврале – на 11,3 (2,0 кг), в марте – на 9,5 (1,6 кг), в апреле – на 14,5 (2,5 кг), в мае – на 14,7 (2,6 кг), в июне – на 35,1 (5,3 кг), в июле – на 11,4% (2,0 кг).

В августе ситуация несколько изменилась: превосходство среднесуточных удоев 2-й опытной группы над 1-й контрольной составило 2,9% (0,5 кг), в сентябре и октябре соответственно 4,1 (0,7 кг) и 5,4% (0,9 кг).

В дальнейшем у животных 1-й контрольной группы наблюдалось увеличение продуктивности по сравнению с животными 2-й опытной группы в ноябре на 3,7% (0,7 кг), в декабре – 15,7 (2,9 кг).

Таким образом, проведенные исследования лактационных кривых у коров обоих групп показали, что они сильные, устойчивые, с достаточно высокими удоями. Выбранные и применяемые технологические решения в хозяйстве при содержании и доении коров свидетельствуют о том, что все животные независимо от уровня удоя за 305 дней имели достаточно высокие показатели устойчивости лактации, что указывает на хорошие резервы организма и правильную организацию производства молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы: монография / В. И. Смунев [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 483 с.

2. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Технология хранения и переработки животного сырья» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 409 с.

3. Трушкова, А. Н. Качественные показатели молока коров в зависимости от способов их содержания / А. Н. Трушкова, науч. рук. Л. В. Шульга // Молодежь – науке и практике АПК: матери-алы 100-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, г. Витебск, 21-22 мая 2015 года. – Витебск: УО ВГАВМ, 2015. – С. 185.

4. Ярец, Т. В. Влияние способов доения коров на качественные показатели молока / Т. В. Ярец, науч. рук. Л. В. Шульга // Молодежь – науке и практике АПК: материалы 100-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, г. Витебск, 21-22 мая 2015 года. – Витебск: УО ВГАВМ, 2015. – С. 190.

УДК 636.52/58.034(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК РАЗЛИЧНЫХ КРОССОВ

Юраго В. О. – студент
Научный руководитель **– Малец А. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Птицеводство – одна из наиболее интенсивных и динамичных отраслей агропромышленного комплекса Беларуси. Предпосылки интенсификации птицеводства были заложены в конце 20-х – начале 30-х годов созданием первых совхозных и колхозных птицеводческих хозяйств.

Организация системы племенных хозяйств, завоз из-за рубежа лучших линий и кроссов птицы, создание новых отечественных кроссов позволили практически полностью заменить низко продуктивную птицу на линейную и гибридную. В процессе укрепления материально-технической базы промышленного птицеводства было организовано серийное производство различных типов клеточных батарей и другого технологического оборудования. В Республике Беларусь, как и во всем мире, промышленное птицеводство является наиболее интенсивно развивающейся отраслью сельского хозяйства.

Без учета генетического потенциала птицы системами содержания и методами кормления невозможно достичь нужных результатов в современном промышленном птицеводстве.

Сегодня вряд ли можно назвать хотя бы одну страну с развитым птицеводством, которая бы для производства яиц и мяса использовала кроссы лишь одной селекционной фирмы. Рынки сбыта племенной продукции постоянно расширяются, а в отдельных странах птицеводство базируется одновременно на 5-10 (и более) кроссах, покупаемых в разных странах. Определяющим фактором для приобретения и использования того или иного кросса является не только его конкурентоспособность, но и программы реализации генетического потенциала птицы, ее конкурсных испытаний, эффективность рекламы.

Сейчас на мировой рынок вышло около 20 фирм, работающих с т. н. белыми кроссами яичных кур. Самые известные: «Декалб», «Еврибрид» (Голландия), «ИСА-Бебок», «Шевера» (Канада), «Ломанн» (Германия), «Хай-Лайн» (США) и т. д. Столько же фирм, в т. ч. и названные выше, реализуют племенной материал коричневых кроссов. С курами, яйца которых имеют светло-кремовую скорлупу, работают и представляют

на рынок племенную продукцию около 10 фирм, большинство кроссов принадлежат Австралии, Польше, Чехии, Канаде.

Известно, что степень реализации генетического потенциала продуктивности кроссов во многом зависит от условий содержания и кормления птицы, эпизоотического состояния хозяйств. Там, где в неполной мере соблюдают необходимые требования, генетические возможности любого кросса реализуются лишь на 84-85%.

Таким образом, благодаря большому разнообразию современных яичных кроссов интерес вызывает их продуктивные и адаптивные качества в определенных условиях хозяйствования.

Цель работы – изучить эффективность производства яиц кур-несушек различных кроссов в условиях КПСУСП «Гродненская птицефабрика» Гродненского р-на.

В результате исследований было установлено, что продуктивность кур несушек кросса «Хай-Лайн коричневый» была выше на 4,9%, чем у кросса «Хай-Лайн белый». Куры-несушки имели достаточно высокую интенсивность яйценоскости, она находилась в пределах 89,3-93,7%. Средняя масса яиц от кур-несушек кросса «Хай-Лайн белый» составила 60,4 г, что ниже, чем во второй группе на 4,1. Качественные показатели яиц в обеих группах соответствовали принятым нормативам по данным кроссам птицы. Прибыль от реализации яиц от кур-несушек второй группы увеличилась на 53,7 руб. Уровень рентабельности во второй группе составил 37,5%, что выше аналогичного показателя в первой группе на 15,5 п. п.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Бартош В. А., Шмалий Е. Ю., Ходарцевич Р. В., Змушко А. Н., Таранда Н. И.
ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТЕ НА ЧИСЛЕННОСТЬ В НЕЙ МИКРООРГАНИЗМОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ 3

Безгинова А. А., Жичкина Л. Н.
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 5

Беляцкая Е. А., Исаков А. В.
ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПЫЛЬЦЫ НИГЕЛЛЫ ДАМАССКОЙ (*NIGELLA DAMASCENA* L.) 7

Бобко Р. С., Шлома Т. М.
ИНОКУЛЯЦИЯ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ЗЕРНОФУРАЖНЫХ СОРТОВ ГОРОХА – ЗАЛОГ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО УРОЖАЙНОСТИ 8

Бородюк Д. А., Буков Д. С., Воеводский А. И., Шмалий Е. Ю., Таранда Н. И.
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ПОЛИФУНКУР» НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ 10

Брукиш Е. М., Синевич Т. Г.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ 12

Буслович Е. В., Хомич К. А., Дорошкевич Е. И.
ЗНАЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ 14

Верчук И. С., Михайлова С. К., Янкелевич Р. К.
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ 16

Воеводский А. И., Бородюк Д. А., Буков Д. С., Бартош В. А., Таранда Н. И.
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ПОЛИФУНКУР» НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ В ЛАБОРАТОРНОМ ОПЫТЕ 18

Воронович С. Д., Курбат Д. С., Лосевич Е. Б.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДОРАСТВОРИМЫХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ 20

Высоцкая Л. В., Шимко И. И.
АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧИНЫ КЛУБНЕНОСНОЙ (LATHYRUS TUBEROSUS L.) ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЕЕ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ 22

Гоголюк Д. В., Исаков А. В.
ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОПЫЛЕНИЯ НИГЕЛЛЫ (*NIGELLA* L.) В БЕЛАРУСИ 24

Жоховец А. Д., Гуж Е. М.
РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ 26

Заеко Д. В., Корзун О. С.
УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ПАЙЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА 28

Змушко А. Н., Тарасенко П. Л.
УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ 30

Кариба В. Л., Витковский Г. В.
ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ У ТЕТРАПЛОИДНОГО КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ БЕЛАРУСИ 31

Качко Д. В., Шибанова И. В.
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В СПК «ОБУХОВО» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 33

Козел М. В., Самусик И. Д.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО 35

Кралько Д. Е., Бородич Е. А.
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ 37

Кульбеда А., Бурштын Е., Мартинчик Т. Н.
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ 39

Кульбеда А., Бурштын Е., Мартинчик Т. Н.
КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ 41

Лелеш П. Л., Шостко А. В.
ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ УХОДА ЗА ПОСАДКАМИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ 42

Лущинский Н. С., Петренко В. И.
ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТРАВОСТОЯ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ 44

Лущинский Н. С., Петренко В. И.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ 46

Майковская О. С., Тарасенко Н. И.
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОРФОРЕГУЛЯТОРОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА 48

Мерляк В. В., Чайчиц А. В., Янушкевич Т. А., Бруйло А. С.
ПЛОДООБРАЗОВАНИЕ, УРОЖАЙНОСТЬ И СРЕДНЯЯ МАССА ПЛОДА ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА 49

Моругина Д. М., Беркаль И. В.
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ, ИХ ИЗУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ 50

Наркевич Е. В., Ковалева И. В.
ПОКАЗАТЕЛИ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ГОРОХА ЗЕРНОФУРАЖНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 52

Павлючик Э. М., Андрусевич М. П.
ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРА МЕГАФОЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ 54

Петрович А. С., Лукашевич Н. П.
ЗНАЧЕНИЕ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ 57

Радион А. А., Шибанова И. В.
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОЗИМОГО РАПСА В УСП «СОВХОЗ ПОРОЗОВСКИЙ» СВИСЛОЧСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 59

Савицкий Б. Г., Киселев А. А.
УРОЖАЙНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ 61

Станевич И. Т., Седляр Ф. Ф.
ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА АГРОНАН НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА 63

Степанюк Д. М., Смольский В. Г.
УРОЖАЙНОСТЬ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЖИДКОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ «ПОЛЮШКО-МОРКОВНОЕ» 66

Татков А. С., Персикова Т. Ф.
ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ВИТЕБСКОГО РАЙОНА МЕЖДУ 12 И 13 ТУРАМИ АГРОХИМИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ 68

Толочко П. С., Гуж Е. М.
ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ 72

Ульянский Е. А., Корзун О. С.
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ 74

Ходарцевич Р. В., Бартош В. А., Шмалий Е. Ю., Швецова Я. И., Таранда Н. И.
ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ 76

Царев О. Ю., Чикишев Л. А., Жичкина Л. Н.
ВОДНАЯ И ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ ПОЧВ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 78

Чайчиц А. В., Мерляк В. В., Янушкевич Т. А., Бруйло А. С.
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРИНА В ЯБЛОНЕВОМ САДУ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА 80

Чайчиц А. В., Мерляк В. В., Янушкевич Т. А., Бруйло А. С.
ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ И СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ 81

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Арискин В. А., Жичкина Л. Н.
ЧИСЛЕННОСТЬ ПИЛИЛЬЩИКА СОСНОВОГО ОБЫКНОВЕННОГО В НАСАЖДЕНИЯХ ФГБУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «БУЗУЛУКСКИЙ БОР» 84

Бабич В. Ч., Емельянова В. Н.
ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ 86

Бельский А. А., Бородин П. В.
ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СЫРОГО ПРОТЕИНА В ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ 88

Богданов М. О., Калясень М. А.
ОЦЕНКА ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРЕПАРАТАМИ ФИРМЫ «БАЙЕР» 89

Богданов А. З., Сидунова Е. В.
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ «БАЙЕР» В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ 90

Боярчук Д. Т., Довжик А. В., Зезюлина Г. А.
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ БАСФ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ 92

Будилович К. А., Брукиш Д. А.
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ 94

Бырда А. Н., Радостева В. А., Михальчик В. Т.
РОЛЬ NPK-МИКРОГЕЛЯ В ПОВЫШЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ КАРТОФЕЛЯ К БОЛЕЗНЯМ 96

Горбач Д. С., Шибанова И. В.
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОЗИМОГО РАПСА В ФИЛИАЛЕ «АЗОТ-АГРО» УСП «НОВЫЙ ДВОР-АГРО» ИВЬЕВСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 98

Довжик А. В., Макарчук Н. О., Зезюлина Г. А.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХ- И ТРЕХКРАТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ «БАЙЕР» В АГРОЦЕНОЗЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ВЕСЕЯ 100

Зайцева Я. В., Калясень М. А.
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ФУНГИЦИДА ФИРМЫ ООО «ФРАНДЕСА» В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ 102

Карнацевич Н. Ф., Шинкоренко Е. Г.
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ ИНСЕКТИЦИДА НА ОСНОВЕ Д. В. ЛЯМБДА-ЦИГАЛОТРИНА НА СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИИ И ЧИСЛЕННОСТЬ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА 104

Кевра А. Ю., Сидунова Е. В.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ 106

Куликовская А. Т., Сидунова Е. В.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ БАСФ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ 108

Лапчук Н. А., Алексеев В. Н.
ПОЧВЫ ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА И УСЛОВИЯ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ 110

Лебедевский И. О., Калясень М. А.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ 112

Луговцов В. В., Зенчик С. С.
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ 114

Макарчук Н. О., Галка А. В., Зезюлина Г. А.
ВЛИЯНИЕ ДВУКРАТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ВЕСЕЯ НА РАЗВИТИЕ АЭРОГЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ 115

Маркевич Е. С., Калясень М. А.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ФУНГИЦИДА В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ 117

Пищик Н. С., Журомский Г. К.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ШИРМА, КС ПРОТИВ ФИТОФТОРОЗА И АЛЬТЕРНАРИОЗА КАРТОФЕЛЯ 120

Постникова Д. А., Зенчик С. С.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ 122

Солодухина И. А., Жак Д. В., Копач А. В., Свиридов А. В.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ ЦЕРКОСПОРОЗА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ 124

Струховский Р. В., Журомский Г. К.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА КАРИАЛ ФЛЕКС, ВДГ ПРОТИВ ФИТОФТОРОЗА КАРТОФЕЛЯ 125

Тур М. В., Шинкоренко Е. Г.
ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСА ФИТОФАГОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ УО «ГГАУ» 127

Федосов Е. В., Шибанова И. В.
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОГО И ЭФФЕКТИВНОГО БАЛАНСА АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ СУП «САВУШКИНО» МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ 129

Шестак В. Б., Золотарь А. К.
ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА 131

Шкута В. Ю., Калясень М. А.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ 134

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Агель А. В., Никольский А. И., Манько А. А.
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ 136

Акатова А. А., Закревская Т. В.
СПОСОБ ЗАЩИТЫ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ОТ ПЛЕСЕНИ 138

Андруцевич А. С., Фомкина И. Н.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ СЫРОВ ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ 140

Бальцевич Е. О., Леонович И. С.
УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА КРОВИ С ТУШ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ 141

Батурка Т. Н., Леонович И. С.
ВАЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СЫРОДЕЛИИ 143

Блыш Н. Ю., Русина И. М.
ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ТОМАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МУКИ ПШЕНИЧНОЙ ПЕРВОГО И ВТОРОГО СОРТА 145

Богушевич М. Л., Закревская Т. В.
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТА, РУБЛЕНОГО МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ОБОГАЩЕННОГО 147

Босовец О. Г., Кунцевич А. К., Копоть О. В.
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СЫРОВЯЛЕНЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕРНИКИ 149

Бузун Ю. В., Покрашинская А. В.
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БУЛОЧКИ ДЛЯ ГАМБУРГЕРА С КУРКУМОЙ И ПАЖИТНИКОМ ГРИБНЫМ 151

Бузун Ю. В., Покрашинская А. В.
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БУЛОЧЕК ДЛЯ ГАМБУРГЕРА 153

Букатко Е. Г., Томашева Е. В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ 155

Гильварг А. Р., Покрашинская А. В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛИТОРИИ ТРОЙЧАТОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ 157

Гильварг А. Р., Покрашинская А. В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОЗЕЛЛЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ 159

Глинистая Е. В., Цуканова М. А., Томашева Е. В., Кудырко Т. Г.
АМАРАНТОВАЯ МУКА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ДОБАВКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ 161

Громада В. В., Русина И. М.
ПОРОШОК КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ДОБАВКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ 163

Гулый А. В., Максименко Н. М., Постнов Г. М., Червоный В. Н.
НЕТРАДИЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРУДОВОЙ РЫБЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНОЙ КОЛБАСЫ 165

Гулько Д. А., Леонович И. С.
ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОЧНОГО САХАРА ИЗ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ 167

Дорняк Л. В., Зубок Н. М.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОПРЕПАРАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНЫХ КОЛБАС 169

Еда Е. В., Закревская Т. В.
МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ ЦЕПНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ СЪЕМКИ ШКУР С ТУШ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 170

Илючек В. С., Леонович И. С.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОГО ЖИРА 172

Иоч А. Ю., Минина Е. М.
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНОВОЙ БАРДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В КОМБИКОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 174

Казак М. А., Минина Е. М.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ ИЗ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАВАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ 176

Кивейша С. А., Копоть О. В.
ОБЛЕПИХА КАК РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ СЫРОВЯЛЕНОЙ КОЛБАСЫ 178

Коляда В. А., Снитко О. С.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ 180

Комар В. Г., Митин С. Г., Копоть О. В.
ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ 182

Комяшило Д. А., Лозовская Д. С.
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В МОЛОЧНО-КОНСЕРВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 184

Копач С. Г., Левчик Д. С., Копоть О. В.
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДООБВАЛКИ 187

Коровайская О. Ю., Закревская Т. В.
РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОПИНАМБУРА 190

Крипа В. В., Крипа А. М., Копоть О. В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ИЗ ЯБЛОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ 192

Кушнер И. В., Микуцкая Н. М., Копоть О. В.
ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ МЯСА КРОЛИКОВ 194

Лабор Е. Н., Закревская Т. В.
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ШПИКАЧЕК С ДОБАВЛЕНИЕМ ЛАМИНАРИИ 196

Марченко А. В, Семашко А. А., Потеха В. Л.
ПРОИЗВОДСТВО ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ 198

Матеущик И. С., Покрашинская А. В.
ПОДБОР ДОЗИРОВОК РИСОВОЙ И КУКУРУЗНОЙ МУКИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ 200

Матусевич Е. О., Кудырко Т. Г., Томашева Е. В.
МОНИТОРИНГ РЕЦЕПТУР ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В МАГАЗИНАХ Г. ГРОДНО 202

Матюшенко Е. С., Томашева Е. В., Кудырко Т. Г.
КОНОПЛЯНАЯ МУКА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК В РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ 204

Митин С. Г., Комар В. Г., Копоть О. В.
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ 206

Мостыка Н. С., Лозовская Д. С.
ПРИМЕНЕНИЕ СТАБИЛИЗАТОРОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 208

Мясищева Е. С., Закревская Т. В.
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОТЛЕТ С ДОБАВЛЕНИЕМ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ, СВЕЖЕЙ ОЧИЩЕННОЙ 210

Найда К. В., Новикова Д. Н., Третьякова О. М.
ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК, ПОЛУЧЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПУТЕМ 212

Нечай Е. В., Закревская Т. В. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС	214
Поболовец О. А., Закревская Т. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ КОЛЛАГЕНОВОГО ГЕЛЯ	216
Проснякевич Ю. В., Потеха В. Л. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРАНЕНИЯ МАННОЙ КРУПЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНИРОВАНИЯ	217
Семашко А. А., Агель А. В., Кудырко Т. Г., Томашева Е. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ВЫПЕЧКЕ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ	219
Семенчук А. В., Третьякова Е. М. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА БИОНАПИТКА КИСЛОМОЛОЧНОГО «АКТИВИЛ»	221
Скрундь А. Б., Закревская Т. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПЕЛЬМЕНЕЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ КЛЮКВЫ	223
Соловей Е. А., Закревская Т. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЛИВЕРНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ РУБЦА И ЭКСТРУГИРОВАННОЙ НУТОВОЙ МУКИ	225
Сырель А. Н., Дятел Ю. В., Михалюк А. Н., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА, ОБОГАЩЕННОГО КОНЦЕНТРАТОМ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ	226
Третьякевич Т. В., Фомкина И. Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ	229
Трифонихина Ю. В., Адамович Е. С., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЫКВЕННЫХ СЕМЕЧЕК В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	232
Филиппова Т. С., Третьякова Е. М. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЛАДКОСЛИВОЧНОГО НЕСОЛЕНОГО МАСЛА «МЕДКОВСКОЕ»	234
Шавко Т. В., Будай С. И. ЛЬНЯНОЕ СЕМЯ – ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ФЛАКСОВ	236
Шведко А. А., Бурак А. А., Дубовская К. В., Потеха А. В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОВОЛНОВЫХ КОЛЕБАНИЙ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ	238
Шведко А. А., Рогачевский А. А. О КОНСТРУКЦИОННЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ТЕСТОМЕСИЛЬНЫХ МАШИН С ФУНКЦИЕЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ БРОЖЕНИЯ ТЕСТА	240

Шевелева О. В., Рылко В. А.
ДЕГУСТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ 243

Шевелева О. В., Рылко В. А.
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ КЛУБНЕЙ СРЕДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ 245

Шершень О. И., Минина Е. М.
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ УРОЖАЯ 2017 ГОДА 247

Юревич В. В., Лозовская Д. С.
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ТЕРМИЗАЦИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА 249

ВЕТЕРИНАРИЯ

Гладкая Д. И., Красочко И. А.
ОЦЕНКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «ЛАКТИМЕТ» И «БАЦИНИЛ» В ОТНОШЕНИИ БАКТЕРИЙ – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПНЕВМОЭНТЕРИТОВ ТЕЛЯТ 252

Гуркин Э. А., Клименкова И. В., Лазовская Н. О.
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЕЗЕНКИ ОВЕЦ 254

Давыдовская О. О., Бобер Ю. Н.
КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ И НОЗОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ БОЛЕЗНЕЙ 256

Ковылов Р. А., Минич А. В.
КЛИНИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЭЗОФАГОСТОМОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 258

Корнюшина Е. С., Гаджигусеева Н. Ф., Громов И. Н., Алиев А. С.
ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ И НАДПОЧЕЧНИКАХ ЦЫПЛЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ВИРУС-ВАКЦИНОЙ ИЗ ШТАММА «ИК-4» 260

Корнюшина Е. С., Гаджигусеева Н. Ф., Громов И. Н., Алиев А. С.
МАКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТИМУСА ЦЫПЛЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ВИРУС-ВАКЦИНОЙ ИЗ ШТАММА «ИК-4» 262

Красовская А. М., Нефедов Л. И.
СТЕРОИДНЫЕ ГОРМОНЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ 264

Кузибоев А. А., Мурзалиев И. Дж.
ПАРАГРИППОЗНАЯ ИНФЕКЦИЯ ОВЕЦ (ПГ-3) 266

Куттыбай Б. Б., Мурзалиев И. Дж.
СМЕШАННЫЕ ПНЕВМОИНФЕКЦИИ У ОВЕЦ 268

Куттыбай Б. Б., Мурзалиев И. Дж.
ЭТИОЛОГИЯ ЭХИНОКОККОЗА И АЛЬВЕОКОККОЗА ОВЕЦ 271

Ламан Н. А., Бредня Е. А., Понаськов М. А., Красочко П. А.
ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДОРАСТВОРИМОЙ ФОРМЫ ПРОПОЛИСА 274

Лузина П. А., Матвейкова В. В., Чахкиев Ш. С., Заводник Л. Б., Смолей Е. Г.
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ КУРЕНИЯ ТАБАКА СРЕДИ БУДУЩИХ ВЕТЕРИНАРНЫХ ВРАЧЕЙ 276

Маркевич М. Ч., Захарова А. А., Красочко И. А.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ, СТИМУЛИРУЮЩИХ ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ У ЖИВОТНЫХ 278

Михневич А. В, Видрашко М., Красочко П. А., Ярыгина Е. И.
ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ЦИНКА «НАНОАРГОВИР» В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА 280

Обуховский А. А., Янковская А. В., Малашко В. В.
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ЖИВОТНЫХ 282

Павлюкова Е. Ю., Гиско В. Н.
ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «КОМБИСОЛ АМИНОСОЛ» ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ 287

Петрашкевич О. В., Нефедов Л. И.
ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСТНОГО СПЕКТРА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БАДОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ 289

Петрашкевич О. В., Нефедов Л. И.
ЭФФЕКТЫ ТАУРИНА НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ ПУЛ ПЛАЗМЫ КРОВИ И ЭРИТРОЦИТОВ 291

Садовникова А. П., Садовникова Е. Ф.
КЛИНИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ВАРРОАТОЗА ПЧЕЛ И ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ 293

Сенкевич М. А., Телкова О. Л.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ «ЛЕВАМИЗОЛА» ПРИ ОБРАБОТКЕ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОДСОБНОГО ХОЗЯЙСТВА 296

Смоляк Я. А., Видрашко М., Красочко П. А., Ярыгина Е. И.
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА ПЕРЕВИВАЕМУЮ КУЛЬТУРУ КЛЕТОК ПОЧКИ ТЕЛЕНКА 298

Соскова К. Ю., Следевич А. С., Белявский В. Н.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ВВЕДЕНИЯ ДОБАВКИ «АД$_3$Е-МИНЕРАЛЫ» В РАЦИОН СОБАК 300

Ткачев Д. А., Громова Л. Н.
СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА И ОБЩЕГО БИЛИРУБИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ 302

Ходорович Е. В., Бышевич Т. С., Сушков А. Ю., Таранда Н. И.
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕЙСТВИЯ «ТРИОСЕПТ-ЭНДО» НА МИКРОФЛОРУ ОБЪЕКТОВ ПОМЕЩЕНИЯ СВИНОКОМПЛЕКСА 304

Цвирко Н. И., Лучко И. Т.
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОРОВ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОКА 306

Цвирко Н. И., Харитоник Д. Н.
ЛЕЧЕНИЕ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН У ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ 307

Чупыркина А. А., Бобрик Д. И.
ПОДАВЛЕНИЕ ПОЛОВОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ У СВИНОМАТОК 309

Шимак А. В., Воронов Д. В.
ПРОФИЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПРИЗНАКОВ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В СЕРДЦЕ У СОБАК 311

Янковская А. В., Обуховский А. А., Малашко В. В.
МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ 313

Яремчук Л. А., Лазовская Н. О., Клименкова И. В.
ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ РЕОВИРУСНОГО ТЕНОСИНОВИТА НА ДИНАМИКУ ПЛАЗМОЦИТАРНОЙ РЕАКЦИИ В СЕЛЕЗЕНКЕ ЦЫПЛЯТ 317

ЗООТЕХНИЯ

Адасюк В. А., Тиханкова К. Е., Бариева Э. И.
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «СКИДЕЛЬСКИЙ» ОАО «АГРОКОМБИНАТ «СКИДЕЛЬСКИЙ» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА 319

Ал-Обаиди М. С. Л., Горчаков В. Ю.
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЛА И ИЗВЕСТНЯКА В РАЦИОНАХ КУР НА КАЧЕСТВО СКОРЛУПЫ ЯИЦ 321

Андрушкевич В. И., Малец А. В.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАПСОВОГО ЖМЫХА ГОРЯЧЕГО ОТЖИМА В КОМБИКОРМАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 323

Анохина С. А., Садовникова Е. Ф.
ОЦЕНКА МЕДОНОСНОЙ БАЗЫ ПАСЕКИ КАСПЕРОВИЧА С. С. 324

Блажевич А. В., Малец А. В.
ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕБИОТИКА «БИОТРОНИК» В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ 326

Волосюк С. С., Вертинская О. В.
ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОЯ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ 328

Гардиенок В. И., Базылев М. В., Линьков В. В.
ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИЯХ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ 330

Дашук А. Н., Горчаков В. Ю.
МОНОХРОМНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ В ПТИЦЕВОДСТВЕ 332

Дубровщик А. В., Коршун С. И.
ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ДОЧЕРЕЙ РАЗЛИЧНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ 334

Кияшко М. С., Павленя А. К.
ВЛИЯНИЕ СУХОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 336

Косяк А. П., Медведский В. А.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДСОРБЕНТА КОРМОВОГО «СОРБОВИТ» В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 338

Кравцов С. В., Соляник С. В., Лешкевич Н. А.
МЕТОДИКА РАСЧЕТА ФИНАНСОВОГО ПЛАНА ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА 340

Кравцов С. В., Соляник С. В., Лешкевич Н. А.
МЕТОДИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ИЗВЕСТНЫХ СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ И ИХ ОШИБКИ 342

Лешкевич Н. А., Соляник С. В., Кравцов С. В.
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ СТАТИСТИЧЕСКИМИ ВЫБОРКАМИ НА ОСНОВЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПЕРВИЧНЫХ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ОПЫТНЫМ ГРУППАМ 344

Литвинчук О. М., Минаков В. Н.
ВЛИЯНИЕ ПОДГОТОВКИ НЕТЕЛЕЙ К ОТЕЛУ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК 346

Лукьянцева С. Е., Шульга Л. В.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ РАЗНЫХ ПОРОД НА ДОРАЩИВАНИИ 348

Мисилевич В. Г., Юращик С. В.
ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КРОЛИКОВ, РАЗВОДИМЫХ В ШЕДАХ 350

Петрова Ю. А., Истранина Ж. А.
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕНАЖА, ЗАГОТОВЛЕННОГО НА ОСНОВЕ ПАЙЗЫ 351

Плаушинайтис Я. В., Брижевич Л. Н., Танана Л. А.
ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ 353

Пракапович Н. С., Шамич Ю. В.
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ЖИВОЙ МАССЫ ПРИ ПЕРВОМ ОСЕМЕНЕНИИ 356

Ребковец В. А., Кравцевич В. П.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА «КАЛЬВОМИЛК» 358

Сенько А. Д., Тиханкова К. Е., Минина Н. Г.
ВЛИЯНИЕ ПРОСТАГЛАНДИНОВ НА ПРИЖИВЛЯЕМОСТЬ ЭМБРИОНОВ У РЕЦИПИЕНТОВ 360

Сидорко В. В., Сурмач В. Н.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ КОМБИКОРМОВ-СТАРТЕРОВ ДЛЯ ТЕЛЯТ 361

Скуденков Е. А., Колесень В. П.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ПРЕМИКСА П 60-3 В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ДОЙНЫХ КОРОВ 363

Снежко И. О., Танана Л. А.
ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА ИХ ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА 365

Снежкова К. О., Колесень В. П.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ФРИ-ТОКС» В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ 367

Соляник С. В.
ОБОСНОВАННОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ВЫРАЖЕНИЯ «ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА (МЕСЯЦА) ГОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ» 369

Соляник С. В., Лешкевич Н. А., Кравцов С. В.
МЕТОДИКА ЭКСПРЕСС-РАСЧЕТА ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЙ У СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 371

Стельмах Л. П., Зенькова Н. Н.
ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ И ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ВИКО-ОВСЯНЫХ СМЕСЕЙ 373

Тиханкова К. Е., Минина Н. Г.
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫХОД ПОЛНОЦЕННЫХ ЭМБРИОНОВ У КОРОВ-ДОНОРОВ 375

Тиханкова К. Е., Минина Н. Г.
КАЧЕСТВО ЭМБРИОНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ-ДОНОРОВ 377

Тихонов П. Э., Коршун С. И.
ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ 379

Фирко А. В., Климов Н. Н.
ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ КАЧЕСТВА ИХ ДОЧЕРЕЙ 381

Чубарь Д. С., Кравцевич В. П.
МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМЕСНЫХ ОВЕЦ ПОРОДЫ ПРЕКОС Х ТЕКСЕЛЬ 383

Шелег И. А., Истранин Ю. В.
ВЛИЯНИЕ ДОЛИ КРОВИ ПО ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ 385

Шиманович А. В., Шульга Л. В.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА 387

Юраго В. О., Малец А. В.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК РАЗЛИЧНЫХ КРОССОВ 389

Научное издание

Сборник научных статей по материалам XIX Международной студенческой научной конференции

АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ
ВЕТЕРИНАРИЯ
ЗООТЕХНИЯ

Корректор *Л. Б. Иодель*
Компьютерная верстка: *Е. Н. Гайса*

Подписано в печать 01.06.2018
Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 23,60. Уч.-изд. л. 23,36.
Тираж 50 экз. Заказ 4643

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.