МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

**сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ**

(Новосибирск, 14-18 декабря 2020 г.)

Новосибирск 2021

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ

(Новосибирск, 14-18 декабря 2020 г.)

Новосибирск 2021

УДК 57 + 636
ББК 28,0 + 45
П 781

Оргкомитет:

К.В. Жучаев, д-р биол. наук, профессор, декан БТФ
М.Л. Кочнева, д-р биол. наук, доцент
О.А. Иванова, ст. преподаватель
А.И. Эйлерт, преподаватель

Ответственный за выпуск сборника: А.И. Эйлерт, преподаватель

Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета (Новосибирск, 14-18 декабря 2020 г.). Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – 213 с.

Сборник статей подготовлен на основе докладов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ «Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии», состоявшейся с 14 по 18 декабря 2020 г. Работа конференции прошла по следующим секциям: Общая и частная зоотехния; Биология и биоресурсы; Технология и товароведение пищевой продукции; Стандартизация и управление качеством; Генетика и биотехнология; Физиология; Микробиология и гигиена питания.

Материалы сборника предназначены для студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей.

Статьи в сборнике изданы в авторской редакции.

©Новосибирский государственный аграрный университет, 2021
Входит в РИНЦ ®: да

ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.2.033

К ВОПРОСУ О ЗНАЧИМОСТИ НЕКОТОРЫХ РИСКОВ БЛАГОПОЛУЧИЮ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Д.А. Авадани, А.С. Шкуринская,
А.И. Эйлерт, преподаватель
Научный руководитель – К.В. Жучаев, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. При оценке благополучия крупного рогатого скота на животноводческом предприятии установлены основные проблемы благополучия животных и проведена оценка возможных рисков.

Ключевые слова: благополучие, крупный рогатый скот, оценка рисков.

Введение. Термин благополучие животных относится к описанию состояния индивидуума. Оценка благополучия имеет хорошо отработанную методику и не представляет особого труда, она основана на известном принципе пяти свобод, а при оценке благополучия используются объективные критерии, такие как физиологическое состояние и поведение.

Изучение благополучия животных в каких-либо конкретных условиях актуально как для производителя, так и для потребителя сельскохозяйственной продукции.

Благополучие животных — это комплексный термин, который даёт нам понимание состояния животного в текущее время. Благополучие зависит от многих факторов [2,3].

Теоретической платформой для оценки благополучия животного служит концепция пяти свобод.

1. Свобода от голода и жажды. Животные на любой ферме должны иметь постоянный доступ к воде и корму для поддержания хорошего самочувствия и здоровья.

2. Свобода от дискомфорта. Животные должны находиться в среде, которая предполагает наличие убежища от неблагоприятных природно-климатических факторов и места комфортного отдыха.

3. Свобода от телесных повреждений, боли и болезней. Система содержания животных должна включать механизмы срочной диагностики и лечения животных.

4. Свобода для проявления нормального поведения. Эту свободу гарантирует достаточное пространство, разнообразие среды и возможность контактировать со своими соплеменниками.

5. Свобода от страха и стрессовых потрясений. Условия содержания животных должны исключать психический дискомфорт и страдания животных.

При определении уровня благополучия индивидуума применяются объективные критерии: оценивается поведение животного, измеряются физиологические константы, подвергается количественной оценке химический гомеостаз внутренней среды, замеряются показатели продуктивности. Так, при измерении уровня благополучия молочной коровы оценивается поведение животного (локомоции, доступность пастбища, характер жвачки, наличие стереотипий), измеряются физиологические показатели (температура тела, частота дыхания, частота сердечных сокращений, руминация, частота и характер дефекаций и мочеиспускания) и проводится общеклиническое и биохимическое обследование крови. При этом особое внимание уделяется следующим показателям: содержание общего белка, глюкозы в плазме, уровень гемоглобина в цельной крови, количество лейкоцитов и характер лейкоцитарной формулы (соотношение зернистых и

незернистых клеток). Дополнительное исследование концентрации адреналина и кортизола в крови позволяет выявить кратковременное или затяжное состояние стресса [2].

Благополучие так же связано и с продуктивностью крупного рогатого скота. Высокая молочная продуктивность коров определяет уровень их требовательности к условиям среды [4].

Цель работы: оценка параметров благополучия лактирующих коров и выявление рисков благополучию.

Материал и методы исследований

Оценку благополучия крупного рогатого скота голштинской породы проводили в одном из хозяйств Новосибирской области. В комплексе используется технология беспривязного содержания. Для оценки благополучия была сделана выборка из 40 лактирующих коров производственной группы. Оценка проводилась по протоколу оценки благополучия.

Проблемным показателям была присвоена степень опасности:

Катастрофическая - возможна смерть или болезнь - 1балл;

Критическая - возможность серьезного заболевания - 2 балла;

Низкая - возможно заболевание - 3 балла;

Незначительная - 4 балла.

Учитывались только признаки с встречаемостью более 10%.

Так же была обозначена вероятность выявления проблемы, как разница в процентах между долей животных с проблемами на один балл и на два балла:

1 балл – до 5%;

2 балла – 6-10%;

3 балла – 11-15%;

4 балла – 16-20%.

Индекс риска вычислялся путем перемножения баллов опасности и вероятности встречаемости.

Затем были определены значения индекса срочности решения проблемы:

индекс 1: немедленные действия;

индекс 2-3: реализуется по принципу возможности;

индекс 4-6: третий приоритет в течении 2 месяцев или до конца сезона;

индекс 8-12: четвертый приоритет 4-6 месяцев;

индекс 16: нет необходимости действий.

Результаты исследования и их обсуждения.

Исследования показали, что доля проблемных животных не превышала 10-15 % по отдельным оцениваемым показателям. Наибольший процент встречаемости проблемных животных отмечен по таким признакам, как боязнь человека, активность животных и загрязнение частей туловища. Боязнь человека и активность животных связаны с обращением персонала, общим состоянием животных и, возможно, свидетельствует о необходимости инструктажа по правильному обращению с животными. Загрязнения туловища могут быть связаны с проблемами уборки навоза (табл.).

Таблица. Оценка благополучия лактирующих коров

Измерение (мероприятие)	**% проблемных (встречаемость)**	**Степени опасности**	**Вероятность выявления**	**Индекс риска**
Определение упитанности	10% (4 головы)	1	2	3
Реакция на человека	15% (6 голов)	3	3	9
Определение активности	12,5% (5 голов)	4	3	12
Свобода движения	0%	2	-	
Повреждения туловища, опухоли	0%	2	-	
Выделения из носа, глаз, вульвы	7,5% (3 головы)	2	1	
Загрязнение задней четверти туловища	15% (6 голов)	3	3	9
Загрязнение вымени	10% (4 голов)	2	2	4
Загрязнение конечностей	15% (6 голов)	2	3	6
Проблемы копыт	0%	1	-	
Кашель	2,5% (2 головы)	2	1	

С учетом индекса срочность решения проблемы:

Упитанность – индекс 2-3: необходимо принимать меры по возможности быстро;

Загрязненность вымени и конечностей – индекс 4-6: третий приоритет – решать проблему в течение ближайших месяцев;

Загрязненность задней четверти и общая активность животных – индекс 8-12: четвертый приоритет, решение в течение 4-6 месяцев.

Заключение

Из полученных данных можно сделать вывод, что в хозяйстве в целом обеспечено благополучие животных, критических проблем, требующих неотложного решения нет. Однако следует обратить внимание на упитанность коров в соответствии с их физиологическим состоянием, загрязненность вымени, туловища и конечностей.

Библиографический список

1. Жучаев К.В. Велфер-технологии в животноводстве: рабочая тетрадь / К.В. Жучаев [и др.] // Новосиб. гос. аграр. ун-т, биол-техн. фак-т. - Новосибирск, 2016. – 18 с.

2. Жучаев К.В. Благополучие животных - актуальная проблема современной зоотехнии / К.В. Жучаев, К.В. Суетов // Адаптация, здоровье и продуктивность животных. материалы Сибирской Межрегиональной научно-практической конференции. 2008. – С. 9-11.

3. Иванов А.А. Практикум по этологии с основами зоопсихологии: учебное пособие / А.А. Иванов, А.А. Ксенофонтова, О.А. Войнова. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 368 с.

4. Эйлерт А.И. Оценка и анализ благополучия лактирующих коров / А.И. Эйлерт // Молодежь и наука. – 2014. – №3. – С. 36.

УДК 636.028

КРИТИЧЕСКИЕ ТОЧКИ БЛАГОПОЛУЧИЯ КОРОВ В УСЛОВИЯХ БЕСПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ

А.С. Адонина, Ф.К. Умарова,
О.А. Иванова, старший преподаватель
Научный руководитель – К.В. Жучаев, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Представлены результаты оценки благополучия коров голштинской породы в условиях беспривязного содержания на крупном комплексе. Выявлены основные проблемы благополучия - проблемы с упитанностью животных при запуске, боязнь человека и загрязнение конечностей коров. Следует скорректировать рацион и нормализовать объем раздачи кормов, тщательно следить за работой скреперов, своевременно устранять неполадки. Необходимо обратить внимание на обучение персонала правильному обращению с животными.

Ключевые слова: беспривязное содержание, оценка благополучия, крупный рогатый скот, голштинская порода.

Введение. В 1979 году в Великобритании впервые введены правила «пяти свобод», которые были включены во Всемирную декларацию благополучия животных (Universal Declaration on Animal Welfare) *(Ксенофонтова А.А., 2020).* Согласно этой декларации, животные, содержащиеся в неволе и интенсивно использующиеся человеком, должны быть обеспечены «свободами»: 1. Свобода от жажды и голода.

2. Свобода от дискомфорта.

3. Свобода от боли, травм и болезней.

4. Свобода естественного поведения.

5.Свобода от страха и стресса (Code of Recommendation for the Welfare of Livestock).

Данные правила не просто улучшают жизнь животным, но и положительно сказываются на эффективности производства продукции. Страдающие и измученные животные не приносят той прибыли, о которой думают руководители хозяйств, благополучие животного и объемы получаемой продукции оказываются тесно связанными. Но, несмотря на это, нередко становишься свидетелем жестокого отношения к ним. В этих случаях необходимо больше внимания уделять подбору персонала, обучать его правильным приемам обращения с животными (*Кауфманн О., 2006*).

Чем больше негативных факторов действуют на животное, тем больше затрат на производство продукции. Технология должна соответствовать физиологии животных *(Жучаев К.В., 2008).*

Параметров оценки благополучия животных довольно много, и многие авторы делают акценты на тех, которые считаются более критичными для данного хозяйства. Оценивается внешний вид, состояние здоровья, поведение, условия содержания и кормления *(Рагимов Г.И., 2016*). Особое значение имеет выявление критических точек технологии, в которых проявляются угрозы благополучию животных.

Цель исследования: выявление критических точек технологии производства молока на крупной промышленной ферме.

Материал и методы

Объектом исследований являлись коровы дойного стада голштинской породы в условиях беспривязного содержания на крупном комплексе. Проанализирована технология содержания, кормления и воспроизводства на ферме с целью выявления критических точек благополучия животных (*Репьюк Д.В. и др., 2015*). Проведена оценка

благополучия модельной группы из 20 голов. Учитывались такие параметры, как реакция на человека, упитанность животного, активность, общая загрязненность, загрязненность вымени, проблемы движения, загрязнение конечностей, повреждения конечностей, повреждения туловища (*Эйлерт А.И. и др., 2017*).

Результаты исследований

Анализ показал, что на каждом участке технологии есть критические точки, на которые следует обратить внимание (табл. 1). Тщательно следить за кормлением. Соблюдать нормы, чтобы коровы не запускались в излишней упитанности и не страдали кетозами. Быстро реагировать на поломки навозоудаления. Организовать изолированный госпиталь для больных животных, чтобы инфекция не разносилась по стаду.

Таблица 1. Критические точки благополучия животных

Технология	**Критические точки благополучия**
Селекционно-племенная работа, приспособленность животных, продуктивность	*Бывают случаи неправильного подбора семени для коров, вследствие чего развивается крупный плод и в дальнейшем после отела возникают проблемы со здоровьем*. В целом животные приспособлены к технологии с рождения.
Организация воспроизводства. Браковка, продолжительность хозяйственного использования	Частые аборты. Есть случаи о*семенения телок, не достигших нужного веса.* Период хозяйственного использования животных в среднем составляет 3 лактации. Большая часть выбывших животных - зообрак. *Выбраковывают животных из-за пневмонии, нарушения обмена веществ и мастита.*
Система кормопроизводства и кормоприготовления. Нормирование. Полноценность. Доступность корма.	Рацион сбалансирован. Есть случаи наблюдений извращенного аппетита (лижут железо, краску, грязный пол). Случаи кетоза.
Система выращивания молодняка и содержания животных. Соответствие биологическим особенностям животных. Стрессы. Проявление видоспецифичного поведения.	*Диарея у молодняка, несмотря на плановые обработки. Стрессы возникают из-за частых перегонов, плохо обученного персонала*, ветеринарного обслуживания. Летом работает система вентиляции (открываются ворота, коньки, электро-вентиляторы). Зимой закрываются все дворы и шторы по бокам корпуса. Установлены щетки-чесалки.
Система ветеринарно-санитарных профилактических мероприятий. Насыщенность. Своевременность. Обращение с животными.	Санитарно-профилактические мероприятия проводятся по плану. Персонал не всегда соблюдает правила обращения с животными.
Размеры ферм, помещений, групп животных. Проблемы, связанные с концентрацией поголовья.	Дойному стаду места достаточно, секции большие, лежаков и кормового стола тоже хватает на всех. Меньше места в секциях *сухостоя, нетелей и маститных коров.*
Автоматизация и механизация. Травмоопасность, шумы, стрессы.	*Автоматизировано навозоудаление, но встречаются проблемы, связанные с поломкой этих систем.* При сдаче скота зимой в кузовах скотовозов часто гололед, что влечет за собой дополнительные травмы животным. Выходы из секций и переходы в галереях со ступенями, животные запинаются и травмируются.

Значимость критических точек подтверждается результатами оценки благополучия коров по европейскому протоколу (табл. 2).

Таблица 2. Сводная таблица результатов оценки благополучия дойных коров

Измерение (мероприятие)	**Метод формирования выборки или требуемое количество голов**	**% проблемных**
Определение упитанности	От средней упитанности до ожирения животного	25
Реакция на человека	Определяется как дистанция Избегания человека в см при попытке дотронуться до лба животного при движении эксперта с расстояния 1,5 м в сторону животного со скоростью 1 шаг в секунду	30
Определение активности	0 – животное, увидев эксперта, Продолжает заниматься «своим делом» 1 – животное «идет на контакт» с экспертом	2
Свобода движения	животное стоит и ходит нормально, корова ставит все копыта уверенно, задние копыта ставятся в то же место, куда наступали передние	0
Повреждения туловища, опухоли	умеренные изменения наружного покрова (по крайней мере, один лысый участок, отсутствие повреждений/опухолей	5
Выделения из носа, глаз, вульвы	выделения и истечения длиной до 3 см	15
Загрязнение задней четверти туловища	загрязнение конечностей менее 25 %	5
Загрязнение вымени	загрязнение вымени более 25 %	5
Загрязнение конечностей	загрязнение конечностей менее 25 %	50
Проблемы копыт	припухлость, язва, сильно загрязнено навозом, деформация копытец и копыт	5
Кашель	отсутствует или присутствует	0

Заключение

Таким образом, основные проблемы благополучия - проблемы с упитанностью животных при запуске, боязнь человека и загрязнение конечностей коров. Следует обратить на них внимание и действовать: рассмотреть рацион и нормализовать объем раздачи кормов, тщательно следить за работой скреперов, своевременно устранять неполадки. Необходимо обратить внимание на обучение персонала правильному обращению с животными.

Библиографический список

1. Ксенофонтова А.А. Уровень благополучия как маркер этичного отношения к продуктивным животным / А.А. Ксенофонтова, А.А. Иванов, О.А. Зудкова, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонтов // Известия Тимирязевский сельскохозяйственной академии. – 2020. – №2. – С. 99-115.

2. Code of Recommendation for the Welfare of Livestock. London, 2002.

3. Кауфманн О. Анализ поведения сельскохозяйственных животных как основа для обеспечения их благополучия / О. Кауфманн, К.В. Жучаев // В сборнике: Актуальные проблемы животноводства: наука, производство и образование. материалы II

международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию зооинженерного факультета Новосибирского государственного аграрного университета. Министерство сельского хозяйства РФ, Новосибирский государственный аграрный университет, Зооинженерный факультет. 2006. С. 88-89.

4. Жучаев К.В. Благополучие животных - актуальная проблема современной зоотехнии / К.В. Жучаев, К.В. Суетов // Адаптация, здоровье и продуктивность животных. материалы Сибирской Межрегиональной научно-практической конференции. 2008. – С. 9-11.

5. Рагимов Г.И. Комплексная оценка благополучия молодняка и коров абердин-ангусской и герефордской пород в зимний период / Г.И. Рагимов, Т.В. Рева, Е.В. Привалова // Инновации и продовольственная безопасность. – 2016. – №4. – С. 44-48.

6. Репьюк Д.В. Уровень и изменчивость функциональных признаков молочного скота разного происхождения как индикаторы благополучия / Д.В. Репьюк, О.В. Богданова, А.И. Эйлерт, И.М. Чубарова, С.П. Токарева, А.А. Семенов, К.В. Жучаев, М.Л. Кочнева // Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии и технические средства для АПК», Воронеж, 26-27 ноября 2015 г. – 2015. – С. 149-154.

7. Эйлерт А.И. Оценка технологий молочного скотоводства на соответствие требованиям благополучия животных / А.И. Эйлерт, К.В. Жучаев, И.М. Побегайло, Д.В. Репьюк // В сборнике: Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 312-314.

УДК 648.6:636.5.082.474

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПРЕДИНКУБАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЯИЦ В УСЛОВИЯХ ЗАО ПТИЦЕФАБРИКА «НОВО-БАРЫШЕВСКАЯ»

К.К. Казанцев
Научный руководитель – О.А. Городок, канд. тех. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлена сравнительная оценка эффективности различных дезинфицирующих средств при обработке инкубации яиц. Показано преимущество современных дезинфектантов, повышающих эмбриональную жизнеспособность зародышей, увеличивающий вывод здорового и крепкого молодняка.

Ключевые слова: инкубация яиц, дезинфицирующие средства, формальдегид, «экоцид», «вироцид», вывод молодняка.

Инкубация - необходимый и жизненно важный процесс в воспроизводстве промышленного стада кур-несушек, позволяющий получить крепкий и здоровый молодняк. В свою очередь дезинфекция инкубационных яиц помогает уберечь птенцов от заражений, которые могут передаться от взрослой особи и микрофлоры скорлупы [1]. Поиск новых качественных, экологически безопасных дезинфицирующих средств является на наш взгляд актуальным и экономически оправданным. Поэтому целью наших исследований явилось изучение трех применяемых в хозяйстве препаратов для обработки яиц перед закладкой их в инкубатор и как они действуют на эмбриогенез и результаты инкубации.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить влияние применяемых дезинфицирующих средств на развитие зародышей в ранний период эмбриогенеза;

2. Определить действие прединкубационной обработки яиц на результаты инкубации, инкубационный отход и качество выведенных цыплят;

3. Рассчитать экономическую эффективность от применения разных дезинфицирующих средств при обработке инкубационных яиц.

Экспериментальная работа по теме выполнялась в производственных условиях ЗАО Птицефабрика «Ново-Барышевская». В опытах использовали яйцо, полученное от родительского стада кур яичного кросса Декабл Уайт достигшей физиологической зрелости. Яйцо было отобрано от птицы одного возраста с одинаковым сроком хранения, отвечало требованиям, предъявляемым к инкубационному яйцу кур кросса Декабл Уайт.

Отобранное яйцо было поделено на три группы, каждая из которых перед закладкой в инкубатор (в день снесения) проходило дезинфекцию разными способами по следующей схеме: первая группа служила контролем, где яйцо обрабатывали парами формальдегида в течение 30 минут. Яйцо второй группы в течение 30 минут обрабатывали 1%-ным раствором вироцида. Яйцо третьей группы обрабатывали 1%-ным раствором экоцида - комплексным дезинфицирующим средством. Обработанное яйцо поместили в инкубатор марки ИП-36-СТИ. Лотки находились в шкафу в одинаковых условиях. Режим инкубации соответствовал рекомендациям ВНИТИП.

В результате проведенных исследований нами получены следующие данные: показатели по овоскопированию яиц, проводимое на разных этапах эмбриогенеза указывали на то, что лучшие данные получены в 3-ей группе, где яйцо перед закладкой в инкубатор обрабатывали 1% раствором препарата экоцида. В этой группе эмбрионов 1 категории было наибольшее количество и составило на 7 - ой день развития 52,6%, тогда как во 2-ой опытной группе эмбрионов этой категории составило всего 39,8%, а в контрольной группе немного больше - 41,3%. Аналогичная закономерность изменения соотношения категорий степени развития эмбрионов отмечена на 11 и 18 сутки инкубации.

Результаты инкубирования яиц, обработанных разными препаратами перед закладкой в инкубатор представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты инкубации куриных яиц, обработанных разными дезинфицирующими средствами

Показатель	Группа		
	I	II	III
Количество заложенных яиц, шт.	252	252	252
Вывод цыплят, гол. %	210 83,3±2,4	205 81,3±2,3	216 85,6±3,3
Выводимость яиц, %	86,0	84,7	88,2
Отходы инкубации всего, шт. %	42 16,7	47 18,7	36 14,4
в т. ч. свежак, шт. %	8 3,2	10 4,0	7 2,8
кровь-кольцо, %	1,6	2,0	1,3
замершие, %	4,7	5,0	4,3
задохлики, %	5,4	5,3	4,8
бой, %	1,8	2,4	1,2

Данные результаты также свидетельствуют о том, что лучшие показатели по выводу молодняка, выводимости яиц, а также по инкубационному отходу были в 3-ей группе, где яйцо обрабатывали дезинфицирующим средством - экоцидом.

Далее нами было изучено качество выведенных цыплят, ведь от этого показателя будут зависеть дальнейший рост и развитие. Показатели по качеству суточного молодняка отражены в таблице 2.

Таблица 2. Качество суточного молодняка при использовании разных дезинфицирующих препаратов

Группа	Вывелось цыплят, гол.	Пригодных к выращиванию, цыплят		Слабые и калеки, гол.
		гол.	%	
1-контрольная	210	204	97,1	6
2-опытная	205	197	96,1	8
3-опытная	216	213	98,6	3

Согласно результатам проведенных исследований, четко прослеживается тенденция увеличения количества цыплят пригодных к выращиванию в 3-й группе, где яйцо было подвергнуто обработке дезинфицирующим препаратом экоцидом перед закладкой их в инкубатор. В этой группе этот показатель составил 98,6%, что больше на 1,5% по сравнению с контрольной группой и на 2,5% - 2 -ой группы.

Применение дезинфицирующего препарата экоцид отразилось также и на экономических показателях, так как позволило увеличить рентабельность производства на 6,3% по сравнению с давно применяемым препаратом формалином, а препарат вироцид вообще не оказал должного влияния на изучаемые показатели.

Библиографический список

1. Калинина Е.А. Эффективность различных способов прединкубационной обработки яиц в условиях ЗАО Агрофирма «Восток» / Е.А. Калинина, О.С. Коротаева // Известия Нижеволжского агроуниверситетского комплекса. – 2010. – № 3. – С. 10-15.

УДК 633.11/633.13/633.16/633.39

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАЗНЫХ ФРАКЦИЯХ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ

В.Д. Каратаева
Научный руководитель – И.Ю. Клемешова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье описываются особенности распределения химических элементов в разных фракциях зернового сырья. Измельчение зерна пшеницы, овса, ячменя и зерноотходов проводилось на пальцевой мельнице методом дезинтергации. Можно допустить, что в зависимости от размера кормовых частиц содержание в них макроэлементов будет различным. Но, учитывая, что исходное содержание кальция, фосфора, магния и железа в разном кормовом сырье разное, характер распределения указанных элементов во фракциях пшеницы, овса и ячменя одинаков. В тонкой фракции содержание их минимально, далее увеличивается с размерностью в диапазоне от 400 до 800 микрон.

Ключевые слова: пшеница, овес, ячмень, клетчатка, зерноотходы, распределение, тонина, грубая фракция, тонкая фракция, кальций, фосфор, магний, железо.

Введение. В настоящий момент времени большое внимание уделяется глубокой переработки зерна, которая в большей степени сосредоточена на производстве клетчатки,

глютена и крахмала. Однако зерновые так же могут являться источником различных питательных веществ и элементов. По гипотезе нашей исследовательской группы зерно может служить источником органических форм минеральных веществ, столь необходимых в животноводстве в целом, в птицеводстве в частности.

Актуальность данного исследования заключается в решении проблемы обеспечения минерального баланса в птицеводстве органическими формами, путем особой переработки зернового сырья.

Целью работы нашей группы было: определить характер распределения химических элементов в разных видах зернового сырья, в зависимости от тонины помола. Необходимо было решить следующие задачи:

1) Оценить характер распределения химических элементов в разных фракциях зернового сырья;

2) Выявить возможные видовые особенности в распределении химических элементов в разных видах зернового сырья.

Место проведения работы «ООО Бердская птицефабрика».

В ходе исследований произвели дробление зерна пшеницы, овса, ячменя и зерноотходов на пальцевой мельнице методом дезинтергации. Затем, полученное сырье разделили на фракции на лабораторных ситах известного диаметра. Получили фракции с размером 200, 400, 600, 800 микрон. Следующим этапом образцы отправили в аналитическую лабораторию Института неорганической химии СО РАН с целью определения содержания: кальция, магния, фосфора и железа. Анализ на содержание данных элементов проводился методом атомо-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Далее полученные материалы были обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследования

В ходе эксперимента оценивалось соотношение фракций в разных видах зернового сырья. Исследования показали, что разные культуры измельчаются не одинаково, при идентичных условиях дезинтеграции. При измельчении пшеницы максимальная доля приходится на фракцию до 200 микрон и составляет 63,5%, а доля более грубой фракций составляет более 23,1%. При измельчении ячменя крупная фракция значительно снижается и составляет 39,1%. При измельчении овса также снижается доля тонкой фракции до 36,3% и увеличивается грубая фракция до 51,3%. При измельчении зерноотходов фракция до 200 микрон 48,2%, что значительно ниже, чем в пшенице. Доля грубой фракции 21,5%, что выше, чем в пшенице.

Таблица 1. Размеры кормовых частиц активированного сырья

Зерновое сырье	Размеры кормовых частиц, мкм			
	до 200	201-400	401-600	601-800
АВП	63,5±1,8	12,6±0,1	8,2±0,1	14,9±0,3
АВЯ	39,1±1,2***	30,1±0,8**	15,1±0,4***	15,7±0,7
АВО	36,3±0,8***	12,4±0,2	16,3±0,3***	35,0±0,4***
АВК	48,2±2,1***	20,3±0,2**	13,4±0,1**	18,1±1,6*

Следовательно, корма богатые клетчаткой имеют меньший выход тонкой фракции и большой выход грубой фракции.

Анализ содержания макроэлементов показал следующие особенности их распределения: при размоле пшеницы, овса и ячменя наибольшее содержание кальция приходится на фракции с размером кормовых частиц в диапазоне от 400 до 800 микрон, при этом, в варианте с овсом максимум составляет 1320 мкг/г (401-600 микрон), тогда как в ячмене и пшенице существенно ниже и составило 585 и 630 мкг/г соответственно. Распределение кальция в зерноотходах не отвечает общей закономерности. В

минимальной фракции его содержание максимальное – 1810 мкг/г и с укрупнением снижается до 1070 и 905 мкг/г соответственно. Можно предположить, что это связано со сложным ботаническим составом зерноотходов.

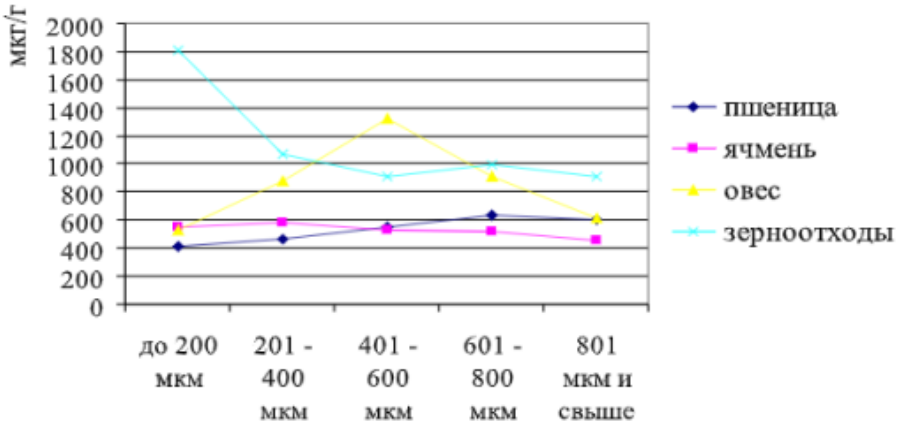

Рис. 1. Распределение кальция во фракциях зернового сырья разной тонины помола

Во всех видах зернового сырья с увеличением размера кормовых частиц в диапазоне 200-800 микрон фиксируется увеличение содержания фосфора. При этом во фракции пшеницы 800 микрон его больше, чем в зерноотходах, ячмене и овсе в 1,9-1,7-1,5 раза соответственно и составляет 9030 мкг/г.

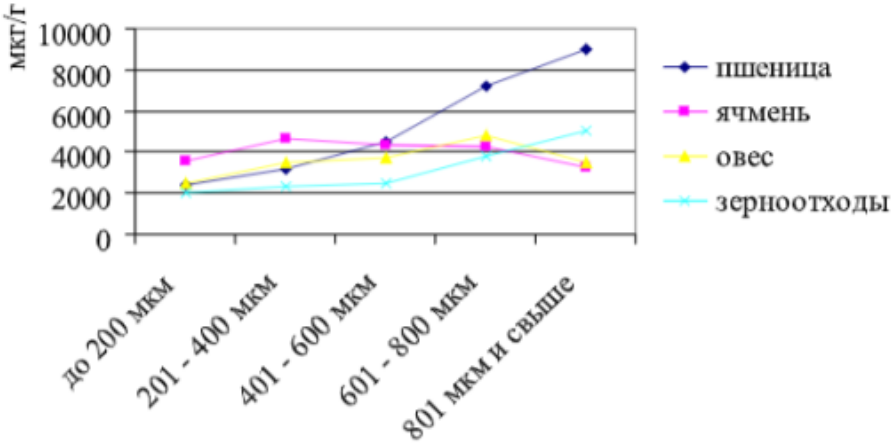

Рис. 2. Распределение фосфора во фракциях зернового сырья разной тонины помола

Характер распределения магния во фракциях всех видов зернового сырья однообразен: содержание его от минимума в мелкой фракции возрастает в овсе в 2,7, зерноотходах – 1,1, ячмене – 1,5, пшенице – 3,9 раза. С увеличением размера до 800 микрон во фракциях овса и ячменя наблюдается резкое снижение содержания магния до уровня 1180 и 945 мкг/г соответственно, тогда как в других фракциях зерноотходов и пшеницы отмечается дальнейшее увеличение до 2207 и 2620 мкг/г соответственно.

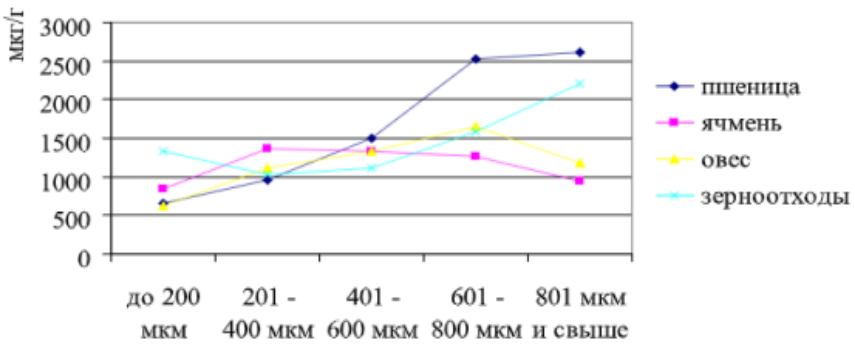

Рис. 3. Распределение магния во фракциях зернового сырья разной тонины помола

Содержание железа во фракциях ячменя, овса и пшеницы, находясь в минимуме в тонкой фракции увеличивается с увеличением размера частиц в диапазоне 400-800 микрон. При этом, обратная ситуация наблюдается при распределении железа по фракциям зерноотходов: максимальное содержание в тонкой фракции – 1520 мкг/г, с дальнейшим снижением, в зависимости от увеличения размера кормовых частиц (до 435 мкг/г), что, по-видимому, вызвано высоким содержанием железа в одном из компонентов зерноотходов.

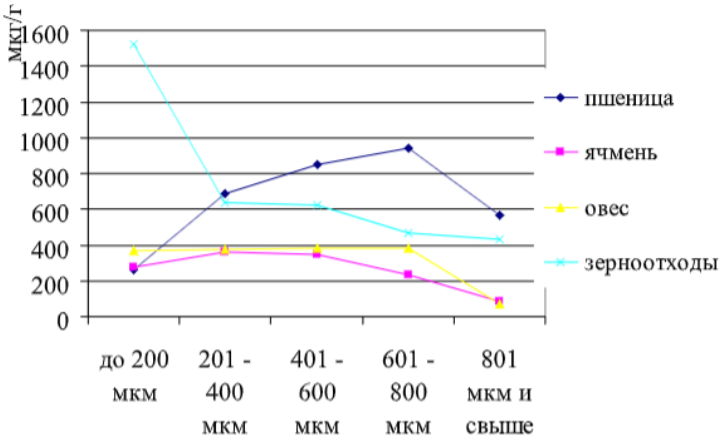

Рис. 4. Распределение железа во фракциях зернового сырья разной тонины помола

Основываясь на вышесказанном можно утверждать, что в зависимости от размера кормовых частиц содержание в них макроэлементов будет различным. Несмотря на то, что исходное содержание кальция, фосфора, магния и железа в разном кормовом сырье разное, свойственное данному виду растения, характер распределения указанных элементов во фракциях пшеницы, овса и ячменя одинаков. Содержание их в тонкой фракции минимально и увеличивается с размерностью в диапазоне от 400 до 800 микрон. Исключение составляют зерноотходы, где содержание кальция и железа в тонкой фракции максимально высокое, что, вероятно, связано с многокомпонентностью состава самого зернового средства.

Библиографический список

1. Алексеева З.Н. Фракционная структура и питательная ценность активированных зерноотходов / З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, И.Ю. Клемешова // Вестник КрасГАУ. – 2011. – №4. – С. 163-166.

2. Алексеева З.Н. Активированные корма из отходов зернового производства / З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, И.Ю. Клемешова // Новосиб. гос. аграр. ун-т. -Новосибирск, 2009. – 134 с.

3. Алексеева З.Н. Переваримость активированного корма / З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, И.Ю. Клемешова // Птицеводство. – 2009. – №7. – С. 26.

4. Бевзюк В. Корма основа высоких показателей / В. Бевзюк // Птицеводство. – 2002. – №8. – С. 17-18.

5. Зверев С.В. Физические свойства зерна и продуктов его переработки / С.В. Зверев, Н.С. Зверев. – М.: ДеЛипринт, 2007. – 176 с.

6. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. - СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.

7. Карре Б. Питательная ценность пшеницы: улучшение путем усовершенствования технологии кормоприготовления, селекции пшеницы и генетической работы с животными / Б.Карре, С. Миньон-Граско, А. Перон, Х. Жюин, Д. Бастианелли // World's Poyltry sciense jornal. – 2004. – Vol.60, №2. – P. 257-258.

8. Козьмина Н.П. Зерноведение (с основами биохимии растений) / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Суслянок. – М.: Колос, 2006. – 464 с.

9. Патент № 2376864 от 27 декабря 2009 г. Способ производства активированных кормов / З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, И.Ю. Клемешова.

10. Сивильгаев А.В. Определение протеолитической активности пшеничных отрубей и их фракций / А.В. Сивильгаев, В.А. Скрябин, В.А. Реймер // Зоотехния: тр. Новосиб. Гос. Аграр. Ун-та. - Новосибирск, 2003. – Т. 183. – Вып. 1. – С. 262-269.

11. Скрябин В.А. Белково-витаминные добавки из побочных продуктов переработки зерновых культур и их использование / В.А. Скрябин, Ю.В. Комиссаров. – Новосибирск, 2006. – 39 с.

12. Спиридонов И.П. Нетрадиционные корма в рационе птицы: Обзор лит. / И.П. Спиридонов, В.М. Давыдов, А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков. – Рос. акад. с.-х. наук. Гос. науч. учреждение "Сиб. науч.- исслед. ин-т птицеводства". - Омск: ГНУ СибНИИП, 2002. – 223 с.

13. Шевцова М.Р. Влияние метода экструзии на химический состав и питательность пшеницы и ячменя / М.Р. Шевцова, С.П. Саламахин, Н.Н. Швецов // Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения: матер. 13-й Междунар. Науч.-произв. Конф. (19-22 мая 2009 г.) – Белговод: Изд-во БелГСХА, 2009. – С. 169.

14. Яценко Л.И. Экструдированыые корма и продуктивность животных / Л.И. Яценко // Рациональное производство и использование кормов в скотоводстве: матер. науч.-практ. Конф. – М.; Ульяновск, 1988. – С. 93-94.

УДК 636.5.033

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПОЛИТ» НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ЦЫПЛЯТ МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Л.А. Климентьева, А.А. Прокошенкова, М.А. Прокошенкова
Научный руководитель – Н.Н. Ланцева, д-р с.-х. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. За последние годы наукой и практикой решен большой круг вопросов по применению различных комплексных кормовых добавок, что в значительной степени повлияло на интенсивное развитие производства мяса птицы. Вместе с тем многие вопросы, связанные с использованием и поиском природных комплексных кормовых добавок, остаются актуальными. Применение изучаемой кормовой добавки следует считать технологически оправданным мероприятием, поскольку химический состав мышечной ткани улучшается, а количество токсичных элементов в мясе становится

меньше. А именно содержание свинца и мышьяка в белом мясе птицы снижается на 34,4% и 20,6% соответственно, в красном мясе на 46,9% и 26,3 % соответственно, массовая доля ртути в каждой группе менее 0,0025 мг/кг. Полученные результаты обеспечены целенаправленным использованием современных зоотехнических и биохимических методов и полнотой рассмотрения предмета исследования в ходе научно-хозяйственного опыта.

Ключевые слова: кормовая добавка, сохранность, качественные показатели, натуральная добавка, цыплята-бройлеры, рацион, токсичные элементы, показатели безопасности.

На сегодняшний день многие ученые и практики пишут о важности развития отечественного промышленного птицеводства. Оно имеет прямую зависимость от повышения сохранности и продуктивности за счет качественного улучшения кормовой базы и условий содержания, а также внедрения прогрессивных технологий и использования природных кормовых добавок. На рост и развитие животных, а также их продуктивные качества влияют порода, наследственность и условия внешней среды. Из многих факторов внешней среды наибольшее значение имеет кормление сельскохозяйственной птицы. Развитые птицеводческие хозяйства делают акцент на сбалансированном кормлении, в котором важную роль занимают корма и кормовые добавки, позволяющие увеличить объемы производства продукции В промышленном птицеводстве используются различные кормовые добавки, к таковым можно отнести гормональные, ферментные препараты, кормовые антибиотики и т.д., одни из них влияют положительно другие отрицательно. Но повысить рыночную конкурентоспособность продукции могут помочь лишь натуральные растительные кормовые добавки.

Научно-хозяйственный опыт по включению в рацион растительной кормовой добавки «Полит» проводился на ООО «Птицефабрика Бердская», материалом послужили цыплята-бройлеры кросса ISA F-15, которых комплектовали в суточном возрасте в две группы каждая из которых составляла 52 головы.

Таблица 1. Сравнительные показатели химического состава грудной мышцы цыплят-бройлеров

Показатель	Ед. Изм.	Группа	
		1-я - контрольная	2-я - опытная
Вода	г	75,19±0,59	74,19±0,596
Сухое вещество	г	24,81±0,59	25,81±0,596
Жир	г	2,76±0,26	2,37±0,1968
Зола	г	1,25±0,045	1,313±0,066
Азот общий	г	3,33±0,06	3,546±0,026
Азот небелковый	г	0,48±0,014	0,56±0,011
Протеин	г	20,80±0,35	22,13±0,335
Белок	г	17,79±0,28	18,62±0,334
Азот белковый	г	2,85±0,045	2,98±0,0535
Триптофан	г	1,07±0,02	1,143±0,021
Оксипролин	г	0,25±0,047	0,2±0,008
БКП	г	4,47±0,21	5,72±0,196
РН	г	5,85±0,05	5,86±0,0374
Интенсивность окраски	г	51,67±3,09	67±11,343
Влагоемкость	г	49,84±2,37	54,72±1,418
Мраморность	г	9,69±0,84	7,96±0,522
Нежность	г	224,7±8,38	220,667±7,93
Калорийность	г	534,31±15,5	538,74±15,69

Всю птицу кормили комбикормами, сбалансированными по содержанию питательных веществ. Добавка вводилась в рацион вместе с комбикормом ступенчато, а именно относительно суточного расхода, в пропорции 4% от основного корма, и ее количество увеличивалась по мере увеличения возраста птицы и поедаемости ей корма.

Наблюдая за сохранностью птицы, мы не можем говорить о положительном или отрицательном влиянии кормовой добавки «Полит», поскольку падеж птицы как в контрольной, так и в опытной группе составляет 0%.

Первое на что мы хотим обратить внимание – это химический состав мяса птицы. Значение мяса в питании человека определено его пищевой ценностью, которая, в первую очередь, связана с содержанием легкоусвояемых и биологически полноценных белков. Хотя данные показатели не имеют регламентированных норм в гостах и технических регламентах мы считаем важным увидеть различия между контрольной и опытной группами. Нами были проведены испытания белого мяса цыплят-бройлеров, где мы рассматривали его химический состав, результаты представлены в таблице 1.

Выявлено, что при использовании кормовой добавки «Полит» повышается содержание в мясе таких полезных составляющих как протеин, триптофан, белок, влагоемкость, интенсивность окраски, БКП и калорийность. Лишь два показателя, а именно мраморность и нежность в контрольной группе оказались выше, чем в опытной. Поскольку мясо птицы является наиболее недорогим сегментом рынка, мы можем говорить о том, что это незначительный фактор. В связи с вышесказанным мы можем говорить о целесообразности применения кормовой добавки «Полит».

Одним из наиболее важных результатов при выращивании цыплят-бройлеров мы можем считать качество получаемой продукции. Как мы говорили ранее основным внешним фактором, влияющим на птицу, является кормление, именно поэтому мы выбрали кормовую добавку «Полит» основанную исключительно на растительных компонентах это сырье входит в пищевую цепочку человека и не содержит токсинов. Для исследования показателей качества и безопасности птицеводческой продукции было взято белое и красное мясо цыплят-бройлеров кросса ISA F-15. Результаты сравнения проведенных испытаний представлены ниже в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Сравнительные показатели качества и безопасности белого мяса исследуемых групп

Наименование показателей	Ед. изм	Контрольная группа	Опытная группа	Погреш-ность	Норматив
Органолептические показатели					
Внешний вид и цвет поверхности	-	Мышечная ткань, отделенная от костей, без кожи и сухожилий. Отсутствуют остатки жировой и хрящевой тканей. Цвет бледно-розовый, равномерный по всей поверхности	Мышечная ткань, отделенная от костей, без кожи и сухожилий. Отсутствуют остатки жировой и хрящевой тканей. Цвет бледно-розовый, равномерный по всей поверхности		Поверхность беловато-желтого цвета с розовым оттенком, у нежирных тушек желтовато-серого цвета с красноватым оттенком; у тощих серого цвета с синюшным оттенком
Мышцы на разрезе		Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; бледно-розового цвета	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; бледно-розового цвета		Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; бледно-розового цвета – у кур и индеек красного.

Консистенция		Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается		Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается
Запах		Свойственный свежему мясу данного вида птицы	Свойственный свежему мясу данного вида птицы		Свойственный свежему мясу данного вида птицы
Физико-химические показатели					
Массовая доля жира	%	2,17	3,03	±0,33	-
Массовая доля белка	%	24,10	25,27	±0,17	-
Массовая доля нитрита натрия	%	Менее 0,00002	Менее 0,00002	-	-
Токсичные элементы					
Массовая доля свинца	Мг/кг	0,0064	0,0042	±0,0017	Не более 0,5
Массовая доля мышьяка	Мг/кг	0,0068	0,0054	±0,0024	Не более 0,1
Массовая доля ртути	Мг/кг	Менее 0,0025	Менее 0,0025	-	Не более 0,03

Белое мясо цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп полностью соответствует нормам ГОСТ 31470-2012 по органолептические показателям. Физико-химические показатели мяса птицы не регламентированы стандартами, но при сравнении опытных данных видно, что массовая доля белка и жира в опытной группе выше, чем в контрольной на 0,86% и 1,17% соответственно. Токсичные элементы обнаружены в минимальном количестве, а именно массовая доля свинца и мышьяка в опытной группе меньше, чем в контрольной на 34,4% и 20,6% соответственно, массовая доля мышьяка массовая доля ртути менее 0,0025 мг/кг в обеих группах. При этом все показатели входят в границы, установленные ГОСТ Р 51301-99, ГОСТ 31628-2012, МИ 2740-2002 и не противоречат ТР ТС 034/2013.

Таблица 3. Сравнительные показатели качества и безопасности красного мяса исследуемых групп

Наименование показателей	Ед. изм	Контрольная группа	Опытная группа	Погреш-ность	Норматив
Органолептические показатели					
Внешний вид и цвет поверхности	-	Мышечная ткань, отдаленная от костей, без кожи и сухожилий. Отсутствуют остатки жировой и хрящевой тканей. Цвет розовый с красноватым оттенком, равномерный по всей поверхности	Мышечная ткань, отдаленная от костей, без кожи и сухожилий. Отсутствуют остатки жировой и хрящевой тканей. Цвет розовый с красноватым оттенком, равномерный.		Поверхность беловато-желтого цвета с розовым оттенком, у нежирных тушек желтовато-серого цвета с красноватым оттенком; у тощих серого цвета с синюшным оттенком
Мышцы на разрезе		Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; розового цвета	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; розового цвета		Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; розового цвета – у кур и индеек красного- у уток

					и гусей
Консистенция		Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается		Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается
Запах		Свойственный свежему мясу данного вида птицы	Свойственный свежему мясу данного вида птицы		Свойственный свежему мясу данного вида птицы
Физико-химические показатели					
Массовая доля жира	%	2,53	4,15	±0,62	-
Массовая доля белка	%	19,90	20,05	±0,08	-
Массовая доля нитрита натрия	%	Менее 0,00002	Менее 0,00002	-	-
Токсичные элементы					
Массовая доля свинца	Мг/кг	0,013	0,0069	±0,005	Не более 0,5
Массовая доля мышьяка	Мг/кг	0,0080	0,0059	±0,0023	Не более 0,1
Массовая доля ртути	Мг/кг	Менее 0,0025	Менее 0,0025	-	Не более 0,03

Красное мясо цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп полностью соответствует нормам ГОСТ 31470-2012 по органолептические показателям. Физико-химические показатели мяса птицы не регламентированы стандартами, но при сравнении опытных данных видно, что массовая доля белка и жира в опытной группе выше, чем в контрольной на 1,62% и 0,15% соответственно. Токсичные элементы обнаружены в минимальном количестве, а именно массовая доля свинца и мышьяка в опытной группе меньше, чем в контрольной на 46,9% и 26,3 % соответственно, массовая доля мышьяка массовая доля ртути менее 0,0025 мг/кг в обеих группах. При этом все показатели входят в границы, установленные ГОСТ Р 51301-99, ГОСТ 31628-2012, МИ 2740-2002 и не противоречат ТР ТС 034/2013.

Выводы. Анализируя полученные данные, мы можем говорить о положительном влиянии кормовой добавки «Полит» на птицеводческую продукцию, производимую ООО «Птицефабрика Бердская». При ее применении качественные показатели, а именно физико-химические, где мы наблюдаем повышение содержания массовой доли белка и жира в красном мясе на 1,62% и 0,15% соответственно и в белом мясе на 0,86% и 1,17% соответственно. И органолептические показатели при этом остаются идентичными в обеих группах. Безопасность мяса цыплят-бройлеров, а также химический состав грудной мышцы мяса птицы изменяется в положительном направлении. При сложении всех полученных результатов мы получаем качественную и безопасную для потребителя продукцию.

Библиографический список

1. Папуниди Э.К. Влияние кормовых добавок на прирост живой массы цыплят-бройлеров / Э.К. Папуниди, С.Ю. Смоленцев, Л.В. Абдуллина, А.В. Потапова, С.Н. Савдур // Вестник Марийского государственного университета. – 2019. – №4. – С. 402-406.

2. Николаева А.И. Влияние растительной кормовой добавки на рост и затраты кормов цыплят-бройлеров / А.И. Николаева, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Вестник

Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №2. – С. 171-175.

3. Егоров И.А. Замещение кормовых антибиотиков в рационах / И.А. Егоров, Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова, В.Г. Вертипрахов, В.А. Манукян // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – №4. – С. 798-809.

4. Николаев С.И. Влияние премиксов и БВМК на гематологические показатели сельскохозяйственной птицы / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, О.В. Корнеева, М.В. Струк, В.Н. Рудников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2019. – №2. – С. 229-238.

5. Васильева Н.В. Использование нетрадиционных кормовых добавок в рационах ремонтного молодняка кур-несушек в условиях дальневосточного региона / Н.В. Васильева, З.В. Цой // Дальневосточный аграрный вестник. – 2020. – №2. – С. 61-64.

6. Лаврентьев А.Ю. Растительная добавка «БИОСТРОНГ 510» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Ветеринарный врач. – 2020. – № 3. – С. 57-62.

7. Багиров В.А. Включение Экстракта Quercus cortex в рацион бройлеров изменяет их убойные показатели и биохимический состав мышечной ткани / В.А. Багиров, Г.К. Дускаев, Н.М. Казачкова, Ш.Г. Рахматуллин, Е.В. Яушева // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – № 4. – С. 799-810.

8. Буяров В.С. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве / В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Меднова, И.Н. Ильичева // Вестник аграрной науки. – 2020. – №3. – С. 44-59.

УДК 636.045

ИЗУЧЕНИЕ СИНДРОМА РАННЕЙ ДЕПРИВАЦИИ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЙ У СОБАК ИЗ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

П.С. Корочкина
Научный руководитель – С.П. Князев, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Актуальность темы обусловлена тем, что в последнее время все больше внимания уделяется поведению собак и коррекции поведенческих проблем. Целью исследования явился синдром ранней депривации собак. Анализ собранной базы данных, составленной из анкеты для владельцев и видеоматериала, показал, что собаки, которые были ограничены с 1 месяца жизни в предоставляемой им информации, имеют проблемы с поведением во взрослом возрасте.

Ключевые слова: синдром ранней депривации, поведенческие проблемы собак.

Синдром ранней депривации собак – это состояние, которое развивается в следствии непредставления информации с самого раннего возраста в чувствительные периоды (начиная с 1 месяца) [1].

Наиболее актуальна эта проблема сейчас в городской среде. Перегруженные автомобилями и людьми улицы представляют собой бесконечную череду событий, которые одновременно воздействуют на животное. Чтобы переносить такие нагрузки, требуется специальная подготовка собаки. Но, как правило, владельцы не осведомлены об этом либо не выполняют рекомендации. В итоге мы получаем щенка, который до 3-4 месяцев (в это время 2 чувствительных периода уже позади) или более рос в спокойной домашней обстановке, но при этом абсолютно не приспособлен к нагрузке городской среды. В следствие этого возникает ряд поведенческих проблем, которые препятствуют

созданию взаимосвязей между владельцем и собакой, а также тормозят развитие животного и приводят к нервным перегрузкам [2].

Исследование было проведено методом анкетирования владельцев собак с просьбой прислать видеоматериал. Была разработана форма анкеты из 24 вопросов, которые были направлены на то, чтобы получить максимальную информацию о: 1) возраст щенка, когда его забрал владелец и какие условия были у заводчика; 2) развитие щенка в условиях, предоставляемых владельцем; 3) порода собаки и ее возраст на текущий год; 4) поведение собаки на улице и дома; 5) с какими поведенческими проблемами сталкивается владелец [3]. Анкеты были разосланы в 4 группы социальной сети ВКонтакте. Данные собирались со всех регионов Российской Федерации. Всего было получено 352 отклика от владельцев собак. При этом, 12 из них прислали видео своих питомцев с прогулок и из дома.

Анализ проводился в первую очередь по видео данным. Такой подход позволял максимально точно оценить наличие проблемы у животного. Далее происходила сверка с анкетой конкретного животного, на основе чего составлялись конкретные выводы о наличие и форме проявления синдрома ранней депривации собак у конкретного животного. На основании данных остальных анкет, которые были отражены в сводной таблице, можно было проследить тенденцию развития данного синдрома и его проявлений.

На основании данных анкетирования владельцев, можно проследить тенденцию, что щенки, которых выводили на улицу в первый раз позднее 2 месяцев, уже проявляют признаки синдрома ранней депривации собак и способны сохранять их во взрослой жизни. Это связано со следующим – если не выводить собаку на улицу в течении второго месяца ее жизни (период познавания), то первый выход на улицу наложится на период детских страхов (3-4 месяцы жизни щенка). В этот период собака наименее благополучно переживает нервные нагрузки и наиболее легко впадает в стрессовое состояние [1].

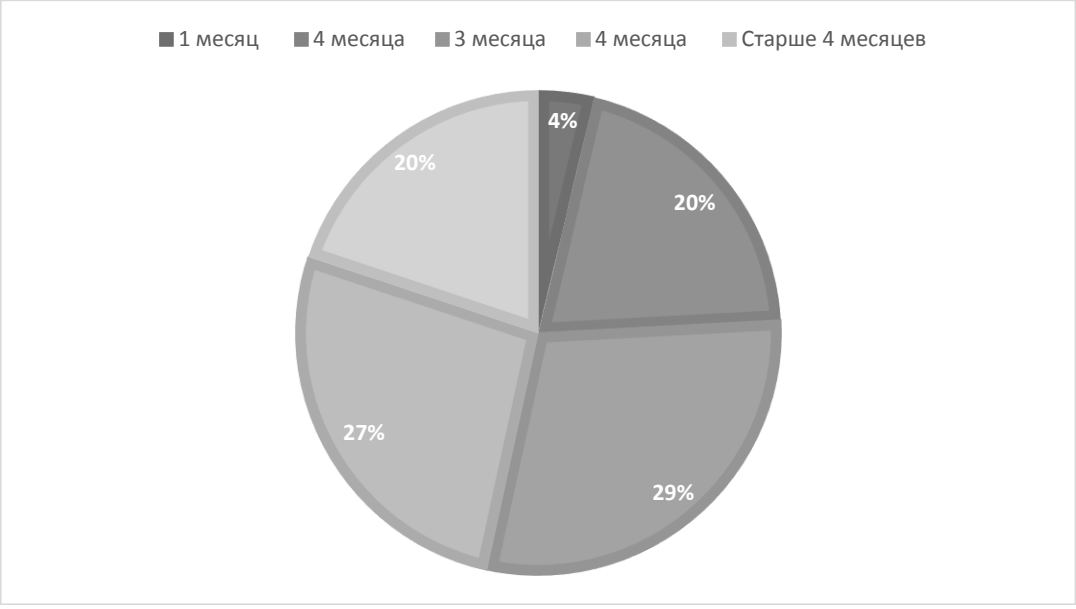

Рис. 1. Наиболее популярные ответы на вопрос «Возраст щенка во время первой прогулки»

Можно сделать вывод, что 96% собак, по которым заполнялись анкеты, страдали от синдрома ранней депривации собак.

11 из 12 собак, видеоматериалы с которыми присылали, выводились на улицу впервые, когда их возраст достигал более 3 месяцев. Все они демонстрировали такие поведенческие расстройства, как: боязнь громких звуков, боязнь людей и собак (без

защитной реакции или с ее проявлениями), страх перед большими движущимися объектами, постоянно нервное напряжение при прогулке по улице, мочеиспускания при эмоциональной реакции.

Согласно данным анкет, наиболее частыми проблемами были следующие.

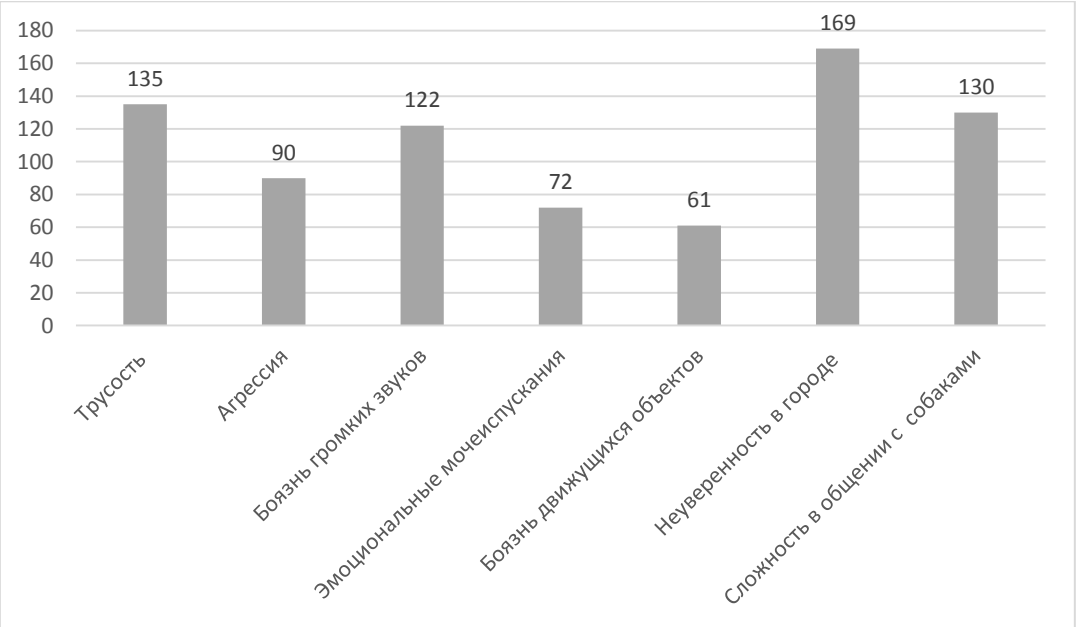

Рис. 2. Наиболее часто встречающиеся проблемы у собак по данным анкетирования

Породные закономерности синдрома ранней депривации не выявлены. Ему подвержены представители любых пород. Будут различаться лишь проявления в зависимости от типа ВНД.

Также выявлена закономерность – собаки, которые страдают последствиями синдрома ранней депривации, часто тянут поводок. Действия собак, которые вызывают продолжительное натяжение поводка, являются симптомами нервных перегрузок и стресса. Следовательно, такие животные не спокойны при прогулках (чаще всего в местах, насыщенными разного рода событиями). Но этот симптом может быть скорректирован дрессировкой. По данным анкет, 169 собак из 352 постоянно тянут поводок на прогулке. Животные, видеоматериалы с которыми прислали владельцы, тянули поводок все, за исключением одного.

В противоположность всему вышеуказанному, щенки, которых выводили с 1 месяца на улицу без перерывов (или с короткими перерывами), по данным анкет, не имели поведенческих проблем, связанных с синдромом ранней депривации. Собаки, которые выводились на улицу с 2 месяцев во взрослом возрасте не имели проблем, связанных с изучаемым синдромом.

По данным конкретной выборки можно сделать заключение, что большинство собак в Российской Федерации страдают синдромом ранней депривации собак в связи с тем, что они содержатся в максимально стабильных условиях в течении первых двух месяцев жизни. Когда их выводят первый раз на улицу, это накладывается на чувствительный период в развитии, который характерен тем, что щенок боится неизвестных объектов и выстраивает неправильные связи между восприятием тех или иных явлений и объектов. Также такие собаки не могут длительно выносить нагрузки на нервную систему.

Наиболее распространенные во взрослом возрасте симптомы, связанные с синдромом ранней депривации собак, это: трусость, агрессия на людей и других животных, неадекватная реакция на громкие звуки и движущиеся объекты, проблемы в общении с другими собаками, боязнь и не уверенность при прогулках в новой местности.

Библиографический список

1. Криволапчук Н.Д. Прикладная психология домашней собаки. Учебное пособие / Н.Д. Криволапчук. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 558 с.

2. Barnard S. Does Subjective Rating Reflect Behavioural Coding? Personality in 2 Month Old Dog Puppies: An Open-Field Test and Adjective Based Questionnaire / S. Barnard, S. Marshall-Pescini, C. Passalacqua, V. Beghelli, A. Capra, S. Normando, A. Pelosi1, P. Valsecchi // PLOS ONE. – 2016. – №15. – С. 1-19.

3. Svartberg K. A comparison of behaviour in test and in everyday life: evidence of three consistent boldness-related personality traits in dogs / K. Svartberg // Applied Animal Behaviour Science. – 2005. – №91. – С. 103-128.

УДК 636.4

БЛАГОПОЛУЧИЕ СВИНЕЙ В ПИТОМНИКЕ ЦКП «ГЕНОФОНД ПУШНЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»

А.Ю. Лепекоршева
Научный руководитель – К.В. Жучаев, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приведен анализ научных данных, а также собственных исследований по изучению благополучия свиней в питомнике ЦКП «Генофонд пушных и сельскохозяйственных животных». Оценка благополучия проведена с учетом принципов пяти свобод. Показано соответствие оцениваемых признаков требованиям благополучия. Независимо от времени года в технологических помещениях постоянно поддерживаются необходимые параметры скорости воздухообмена, влажности, температуры, газового состава. Персонал правильно обращается с животными, что подтверждается низкой боязнью человека.

Ключевые слова: мини-свиньи, благополучие, светлогорская мини-свинья, миниатюрная свинья ИЦиГ.

Свиньи - это интересные, чистоплотные, общительные существа, которые с удовольствием познают что-то новое, адаптируются и дрессируются. Они обладают чувствительным и сильным рылом, хорошо развитым обонянием, так же имеют хороший слух и зрение. При работе со свиньями необходимо иметь представление о поведении животных для того, чтобы лучше понимать и уметь оценивать их благополучие и физическое состояние, но кроме этого суметь среагировать, в ранний срок, на малейшие признаки появляющихся проблем [7].

Свиньи находятся в благополучии до тех пор, пока они в пределах адаптации к условиям среды, сформированным человеком [4].

Начало благополучия хозяйства и ветеринарного, а также экономического является здоровье животных, что формируется из кормления и условий их содержания [1].

Свиньи постоянно пытаются найти наилучшее и приятное решение в любых условиях, такое поведение гарантирует выживание биологического вида. Таким образом они учатся заботиться о себе лучшим образом, реагируя на отрицательный опыт в виде ситуаций и мест, от которых следует держаться подальше, так как они могут причинить боль, а также на положительный опыт в виде чистой подстилки, тепла и корма [7].

Благополучие свиней отражается во взаимодействии генотипа и окружающей среды и зависит от их физиологических возможностей. Любой фактор, бросающий вызов гомеостазу, следует рассматривать как стресс-фактор, который может привести к развитию патологий, повышенной предрасположенности к заболеваниям, нарушениям

обмена веществ, то есть к ухудшению здоровья свиней. В законодательстве Евросоюза о благополучии свиней преобладают комплексные подходы с точки зрения соблюдения этологии, биоэтики и экологии животных, которые направлены не на лечение, а на профилактику заболеваний [5].

Благополучие животных включает в себя такие понятия как удовлетворение социальных потребностей, физиологических и психологических потребностей, соответствующей окружающей среды. При внедрении в практику требований благополучия следует отталкиваться от принципа пяти свобод: свобода от голода и жажды, поддерживающая хорошее здоровье и активность; свобода от дискомфорта (обеспечение подходящей среды обитания, укрытия, удобного места для отдыха); свобода от боли, травм или болезни (превентивные мероприятия, ранняя диагностика и лечение); свобода от страха и страдания; свобода реализации природного поведения (для свиней это рыть ямы) [4].

Даже при убое необходимо, чтобы животное было в благополучии. Поэтому убой производится только после предварительного оглушения электрошоком, это уменьшает стресс животным [3].

В случае если животным предложены условия, к которым они не могут адаптироваться, то у них может появится стресс. В результате внезапной смены условий, например, при обрезании хвостов или проведении инъекций, у животных может проявиться острое стрессовое нарушение. Воздействие гормона адреналина приводит к тому, что у них разовьется состояние повышенной деятельности, что провоцирует животное на борьбу или, наоборот, на отступление [7].

Для того, чтобы меньше подвергать поросят стрессу, им необходимо проводить зооветеринарную обработку единовременно (обрез хвостов, мечение, введение витаминов, кастрация, введение препаратов железа и микроэлементов) [1].

Чувствуя стресс или испытывая плохое обращение, животное становится более чувствительной к заболеваниям, её продуктивность снижается [3]. В случае если свинья подвергается продолжительным стрессовым ситуациям, развивается хронический стресс с выделением гормона кортизола. Это влияет на благополучие и здоровье свиньи, а также приводит к ослабленному иммунитету, возникновению язв, артериосклерозу, повышению давления (гипертензии), а также негативно сказывается на родительских качествах. К известным причинам стресса относятся грубое обращение, недостаточная вентиляция, изношенные помещения, содержание в группах, перемена корма, работники фермы в состоянии стресса. Помимо этого, отклонения в поведении могут быть результатом отсутствия стимуляции. Если животное не может найти выход своему естественному поведению, для свиней это рытье земли и исследование местности, это приводит животное к беспокойству, повторяющимся действиям (стереотипное поведение), откусыванию хвостов, а также может привести к внезапным приступам агрессии [7].

Адаптация включает функции или функциональные возможности организма. В общем о ней можно судить по результирующим показателям: живая масса, аппетит, прием корма, развитие, строение тела, репродуктивные функции, устойчивость к заболеваниям. Важно использовать в промышленном свиноводстве стрессоустойчивых животных. В условиях производства возможно проведение несложного тестирования с целью определения стрессоустойчивости свиней методом «открытого поля» для определения коэффициента эмоциональности [4].

При интенсивной системе производства свиньям бывает сложно удовлетворить свое естественное поведение, так как в производственных помещениях они размещаются очень плотно. Но благодаря своей высокой адаптируемости они растут, развиваются и размножаются [7,8].

В наше время в странах Евросоюза законодательство обеспечивает экологическую, ветеринарную безопасность и благополучие стада [6]. Умея поощрять свиней в каждой конкретной ситуации, фермер может повлиять на их поведение в определенных условиях

[7]. Выбирая технологию животноводства, нужно обязательно принимать во внимание вопросы благополучия животных [2, 4].

Цель и задачи. Целью данной работы было оценить благополучие мини-свиней в питомнике.

Задачи:

1) Проанализировать критерии оценки благополучия мини-свиней;

2) Оценить благополучие свиней.

Материалы и методы исследований

Место проведения исследований: питомник ЦКП «Генофонд пушных и с/х животных». Объектом исследования являлись мини-свиньи. Питомник разводит мини-свиней с 1991 г. Сейчас там находится 141 свинья таких пород, как светлогорская мини-свинья и миниатюрная свинья ИЦиГ, в том числе 121 свиноматка и 20 поросят отъемного возраста.

Масса свиноматок составляет от 25-35 от 50-70 и от 70 до 100 кг, Масса хряков в этих группах на 20% больше. Свиньи имеют 4 масти: черно-пестрая, черная, дикого типа и белая. Мини-свиньи являются лабораторными моделями, которых используют для различных медицинских исследований, на них медики могут отрабатывать операции, так же их используют для исследования кожных заболеваний.

Методы исследования:

- наблюдение за животными и отношением сотрудников к мини-свиньям в течение месяца.

- оценка благополучия животных.

Благополучие оценивали по протоколу оценки, разработанному для свиней коммерческих пород [7]. Особей, оцененных по признакам на два балла, определяли, как проблемных.

Результаты исследований

В таблице представлены результаты оценки благополучия свиней на данном предприятии. В результате исследований выявлено, что из 121 свиноматки 3 свиньи имеют низкую упитанность и 2 свиньи - ожирение. Причиной похудения свиней могут быть заболевания. Но на питомнике быстро решают эту проблему и отсаживают животных в другие загоны и меняют структуру рациона.

Выявлены свиньи с бурситом (наполненные жидкостью шишки на конечностях) (2 головы). Бурситы возникают при постоянном давлении на выступающие части тела или при травматизме. У одной свиньи обнаружена грыжа. Кроме этого, имеются три свиньи с абсцессами, полученные в результате драк. Все поросята получили за боязнь человека один балл.

Таблица. Сводная таблица результатов оценки благополучия свиней

Измерение	Метод формирования выборки или требуемое количество свиней	Взрослые свиньи (121 гол.)			Поросята (20 гол.)	% проблем (на 2 балла)
Упитанность	0 – животное с нормальной упитанностью 1 – худое животное 2 – животное с ожирением	116-0	3-1	2-2	0	2
Наличие бурситов (наполненные жидкостью шишки на конечностях)	Оценка проводится с одной стороны 0 – нет бурсита 1 – один или несколько бурситов (1,5- 2 см в диаметре), один большой бурсит (2-5 см) 2 – очень большой бурсит (5-7 см), на одной ноге несколько больших бурситов	119-0	2-1	0	0	0

Загрязненность (навоз на туловище)	Оценка одной стороны туловища. Не перепутать с грязью при выгульном содержании. 0 – до 10 % поверхности туловища загрязнено 1 – 10 – 30 % поверхности туловища загрязнено 2 – более 30 % поверхности туловища загрязнено	0	0	0	0	0
Тяжелое дыхание	Дать животным успокоиться в течение 10 минут. Оценивается наличие тяжелого (учащенного) дыхания у животного через рот: более 28 дыхательных движений в минуту. 0 – отсутствие тяжелого дыхания 2 – наличие тяжелого дыхания	0	0	0	0	0
Кашель, чихание (респираторные нарушения)	Наблюдения в течение 5 минут. Кашлянувшие 1 раз не учитываются 0 – животное не кашляет 2 – животное кашляет	0	0	0	0	0
Свобода движения	Площадь на одну свиноматку (возможность лежать и стоять в станке) 0 – соответствует потребностям свиноматки 2 – не соответствует	0	0	0	0	0
Хромота	Оценивается в движении 0 – нет хромоты, животное передвигается нормально 10 – имеет асимметрию при движении, животное прихрамывает 2 – не наступает на одну из конечностей или не способно к движению	0	0	0	0	0
Раны на теле	Оценивается пять регионов туловища: уши, передняя часть (голова и плечи), середина (задняя часть плеч до задней четверти), задняя четверть, конечности.	0	0	0	0	0
Состояние кожи	наличие царапин, повреждений эпидермиса и ран, повреждений мышечной ткани. 0 – не имеет воспалений и изменений цвета 1 – менее 10 % кожи воспалено, в пятнах 2 – более 10 % кожи воспалено, в пятнах	0	0	0	0	0
Наличие грыжи	0 – нет грыжи 1 – грыжа небольшого размера 2 – очень большая грыжа	120-0	1-1	0	0	0
Повреждения на вульве	При оценке все свиноматки должны стоять 0 – не имеет повреждений (или царапины длиной менее 2 см) 1 – царапины длиной более 2 см, но заживающие 2 – кровоточащие повреждения длиной более 2 см	0	0	0	0	0
Ректальный пролапс (выпадение тканей из ануса)	0 – не имеет ректального пролапса 2 – наблюдается ректальный пролапс	0	0	0	0	0
Маститы	0 – не имеет признаков мастита 2 – воспаление вымени	0	0	0	0	0
Выпадение матки	0 – не имеет проявлений генитального пролапса	0	0	0	0	0

(генитальный пролапс)	2 – наблюдается выпадение матки					
Локальные инфекции (наличие абсцессов и опухолей)	0 – нет локальных инфекций 1 – опухоли без воспаления или один абсцесс 2 – наличие более одного небольшого абсцесса, любого открытого абсцесса, или большого закрытого абсцесса (более 5 см в диаметре)	118-0	3-1	0	0	0
Боязнь человека	0 – животное позволяет дотронуться наблюдателю без реакции избегания 1 – сначала отходит, но затем подходит, пока наблюдатель находится на стартовой позиции или перед ней (стадии 1,2), или, когда наблюдатель пытается дотронуться, отходит (избегает) и остается на месте 2 –отходит, когда наблюдатель еще находится на стартовой позиции	0	0	0	20-1	0

Заключение

В целом следует отметить, что состояние животных на данном предприятии хорошее. Встречаются свиньи с ожирением или истощенные. Отмечено наличие бурситов и абсцессов. Причиной является травматизм и возраст. Боязнь человека у взрослых животных не проявляется, у поросят – в слабой степени. Сами работники питомника хорошо относятся к мини-свиньям, животные имеют чистые загоны, светлое и теплое помещение.

Таким образом, серьезных проблем благополучия мини-свиней в питомнике не выявлено.

Библиографический список

1. Гречухин А.Н Ветеринарная технология свиноводческого репродуктора / А.Н. Гречухин. – Москва: Farm animals, 2015. – №1. – С. 54-57.

2. Михайлова О.А. Современные аспекты Европейского свиноводства: тенденции, проблемы и перспективы / О.А. Михайлова. – Орел: Биология в сельском хозяйстве. 2017. – №4(17). – С. 13-24.

3. Решетник А.О. Состояние благополучия свиней в промышленном свиноводстве / А.О. Решетник, В.В, Смоляк, С.В. Лайтер-Москалюк // Украина. 2016. – Т.18. – №4(72). – С. 66-71.

4. Черный Н.В. Новые подходы к оценке pigs welfare (благополучие свиней) в контексте законодательства Европы / Н.В. Черный. / Беларусская наука, 2018. – С. 319-324.

5. Байер Е. Откорм хряков как альтернатива кастрации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://agroobzor.ru/svin/a-201.html. (Дата обращения: 23.12.2020).

6. Поведение свиней и их благополучие [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://agrovesti.net/lib/tech/pig-breeding-tech/osnovy-svinovodstva.html. (Дата обращения: 15.12.2020).

7. Жучаев К.В. Благополучие животных - актуальная проблема современной зоотехнии / К.В. Жучаев, К.В. Суетов // Адаптация, здоровье и продуктивность животных. Материалы Сибирской Межрегиональной научно-практической конференции. 2008. – С. 9-11.

8. Папшев С.В. Этологическая характеристика домашней свиньи / С.В. Папшев, К.В. Жучаев, М.А. Барсукова // Сельскохозяйственная биология. 2000. – №2. – С. 20-26.

УДК 636.2.034

РАЗДОЙ ПЕРВОТЕЛОК ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ

Я.А. Липатова, О.А. Чигаев, М.Р. Максутов
Научный руководитель – О.А. Иванова, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Проведен сравнительный анализ молочной продуктивности первотелок в период раздоя при разных способах содержания. Полученные результаты показывают, что способ содержания незначительно влияет на молочную продуктивность первотелок.

Ключевые слова: раздой, первотелки, содержание, удой, жир, белок.

Актуальность. Уровень будущей молочной продуктивности коров и сроки их хозяйственного использования напрямую зависят от интенсивности раздоя коров-первотелок [4].

Раздой включает в себя перечень мероприятий кормления и доения, предназначенный для получения максимальной продуктивности коров, позволяющий приблизить их генетический потенциал к наивысшему значению. Раздой применяют на протяжении первых 100 дней лактации [1,2].

Немаловажным направлением снижения затрат при производстве молока с целью получения конкурентоспособной продукции является применение современных прогрессивных технологий. На данный момент беспривязный способ содержания животных считается наиболее эффективным. Он позволяет организовать поточное производство согласно физиологическому состоянию животных и продуктивности, что в свою очередь благоприятно влияет на выполнение отдельных технологических операций при производстве молока [3].

Цель работы – сравнительный анализ молочной продуктивности первотелок на раздое при разных способах содержания.

Материал и методика исследований

Объектом исследований являлись коровы черно-пестрой породы. Для анализа технологии раздоя были сформированы две группы коров методом пар-аналогов в количестве 30 голов в каждой.

В период проведения исследований животных содержали в разных условиях, но с однотипным кормлением, а именно животные 1 группы содержались на привязи с доением в молокопровод. Животные 2 группы беспривязно с доением в доильном зале на доильной установке «Елочка».

Материалом исследований являлись данные по удою, содержанию жира и белка в молоке в период раздоя.

Данные, полученные в результате исследования, были подвергнуты биометрической обработке.

Результаты исследований

На первом этапе наших исследований была изучена технология содержания и кормления первотелок.

На 10-14 день после отела, первотелок переводят в производственные цеха. Доение первотелок трехразовое – 07-00; 12-30; 18-30.

Первая группа первотелок содержалась привязным способом, при котором в качестве подстилки используют опилки, операторы следят за ее количеством и при необходимости пополняют. Доение осуществляется в линейный молокопровод с вакуумными доильными аппаратами. Поение происходит с помощью индивидуальных поилок, рассчитанных одна на две головы. Технология уборки навоза осуществляется при

помощи ТСН-3,0Б и собирается в навозную яму. Очистку ямы исполняет ассенизатор, выкачивает навоз и увозит на поля в качестве удобрения.

Вторая группа животных, содержалась беспривязно-боксовым способом в большом неотапливаемом помещении вместимостью до 400 голов, разделенном на секции от 60 до 120 голов в зависимости от физиологического состояния. В качестве подстилочного материала здесь используют резиновые маты. Поение осуществляется из групповых поилок, расположенных с каждой стороны секции. При данном способе содержания для доения используется доильный зал «Ёлочка» от фирмы «DeLaval», который включает в себя три ямы для доения 2х8.Технология уборки навоза осуществляется дельта скрепером.

Кормление коров осуществляется согласно разработанным рационам. Корм на предприятии раздается два раза в день с помощью кормораздатчика «КИС-8».

На молочную продуктивность первотелок большое влияние оказывает технология кормления. Поэтому во время раздоя применяют авансированное кормление. Оно позволяет животным проявить максимальный уровень продуктивности.

На втором этапе проведенных исследований была проанализирована молочная продуктивность первотелок в период раздоя при разных технологиях содержания и доения (табл.1).

Таблица 1. Показатели молочной продуктивности первотелок в период раздоя

	Удой		Жир		Белок	
	Привязная система	Беспривязная система	Привязная система	Беспривязная система	Привязная система	Беспривязная система
1й месяц						
$\bar{X}\pm S_{\bar{X}}$	846,67±35,61	894,12±22,81	3,83±0,03	3,80±0,02	3,32±0,01	3,31±0,005
σ	195,026	124,961	0,138	0,114	0,044	0,027
Cv	23,034	13,976	3,608	2,986	1,320	0,814
2й месяц						
$\bar{X}\pm S_{\bar{X}}$	927,08±32,22	951,29±27,14	3,74±0,02 ***	3,84±0,02	3,31±0,01	3,32±0,01
σ	176,465	148,625	0,101	0,092	0,030	0,030
Cv	19,034	15,624	2,702	2,390	0,918	0,909
3й месяц						
$\bar{X}\pm S_{\bar{X}}$	991,24±35,20	971,71±26,20	3,81±0,01 ***	3,87±0,01	3,31±0,005	3,33±0,01
σ	192,780	143,488	0,070	0,079	0,027	0,027
Cv	19,448	14,766	1,833	2,049	0,819	0,827

Анализируя показатели молочной продуктивности первотелок в период раздоя, можно заключить, что в первый месяц раздоя у коров - первотелок при беспривязной системе содержания удой за месяц был выше, чем при привязной на 47,5 кг молока или на 5,3%. Содержание жира и белка в молоке, также было выше у животных с беспривязной системой содержания на 0,3% и 0,1 % соответственно. Достоверных различий в группах по жиру и белку в молоке не установлено.

На втором месяце раздоя средний удой за месяц был выше при беспривязной системе содержания на 24 кг молока, а содержание жира на 0,1% (разница достоверна), и наблюдается незначительное превышение по содержанию белка.

Однако на третьем месяце раздоя у коров-первотелок удой выше при привязной системе содержания на 19,53 кг или 2% по сравнению с беспривязной. При этом содержание жира и белка было выше в группе первотелок с беспривязным содержанием на 0,06% ($P \geq 0,001$) и 0,02% соответственно.

Выводы

На основе проведенных исследований можно заключить, что:

Удой за первые два месяца раздоя был выше у первотелок при беспривязной системе содержания на 5,3 и 2,5 % соответственно. Однако на третьем месяце раздоя удой

первотелок при привязном содержании оказался выше на 2% по сравнению с беспривязным.

Содержание жира и белка в молоке в первый месяц раздоя было выше на 0,03% и 0,1% соответственно, в группе первотелок с привязным содержанием. Количество жира было выше на втором и третьем месяце раздоя в группе первотелок с беспривязным содержанием на 0,1 % и 0,06 % (при $P \geq 0{,}001$). Содержание белка за этот же период также было выше в группе первотелок с беспривязным содержанием на 0,01% и 0,02% соответственно.

Библиографический список

1. Афтеньева А.В. Особенности кормления коров в период раздоя / А.В. Афтеньева // Молодежь и наука. – 2012. – №1. – С. 137-140.

2. Иванова И.Е. Влияние витаминно-минерального препарата на молочную продуктивность коров в период раздоя / И.Е. Иванова, М.Г. Волынкина // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2013. – №4. – С. 115-117.

3. Крупицын В.В. Эффективность формирования отдельной производственной группы коров-первотелок при технологии беспривязного содержания / В.В. Крупицын, В.В. Ежиков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – №4 (39). – С. 218-224.

4. Овчинникова Л.Ю. Влияние раздоя на продуктивное долголетие коров / Л.Ю. Овчинникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №3. – С. 18-19.

УДК 633.11/633.13/633.16/633.39

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АКТИВИРОВАННЫХ ФОРМ РАЗНОГО ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ

М.А. Лопатина
Научный руководитель – И.Ю. Клемешова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Статья посвящена особенностям производства активированных разного зернового сырья путём дробления на пальцевых мельницах дезинтеграторного типа, а также распределению частиц различного размера в зависимости от сырья и способность данного сырья к гранулированию. В ходе проведения работы было установлено, что минимальное время измельчения требуется для измельчения пшеницы, максимальное – зерноотходов, время увеличивается с увеличением доли клетчатки в сырье. Максимальный выход мелкой фракции у пшеницы, минимальный у овса; минимальный выход грубой фракции – пшеница, максимальный – овёс. Наилучшая гранулируемость отмечается у пшеницы и зерноотходов. Пленчатые зерновые культуры требуют большего времени для гранулирования. так же они имеют повышенную влажность на выходе. Гранулы лучшего качества – пшеница и зерноотходы, заметно уступаю ячмень.

Ключевые слова: пшеница, овес, ячмень, клетчатка, зерноотходы, тонина, грубая фракция, тонкая фракция, переработка, активирование, дезинтеграция, гранулирование, гранулы, кормление птицы.

Введение

Зерновые являются основой рациона для большинства животных, в том числе и для птиц, у которых доля зерновых составляет порядка 70% от рациона. Основными

зерновыми культурами являются пшеница, овес и ячмень. Самой ценной из зерновых является пшеница, а ячмень и овес имеют ограниченное использование из-за особенностей строения. Основное ограничение в использовании этих кормов заключается в высоком содержании клетчатки и некоторых антипитательных элементов. Тем не менее, пленчатые культуры можно считать важным кормовым резервом. Известно, что разные виды зерновых имеют различную питательную ценность, но кроме того они обладают разными физическими свойствами, которые сказываются при их переработке.

Актуальность работы заключалась в поиске направления глубокой переработки разных видов зерновых культур.

Цель работы – оценка технологических особенностей производства активированных форм разного зернового сырья.

Для достижения цели предстояло решить следующие задачи:

1. Определить видовые особенностей активирования исследуемых зерновых;
2. Оценить результаты дезинтеграции разных видов зерна;
3. Оценить гранулируемость различного активированного зернового субстрата.

Методология

Место проведения работы «ООО Бердская птицефабрика».

Зерновое сырье измельчали на пальцевой мельнице МП-250. Зерноотходы не поддаются дроблению на обычных дробилках, а при потреблении в цельном виде пассируются через организм животных не перевариваясь.

Гранулы производили по технологии, состоящей из двух этапов: измельчение исходного сырья на мельнице МП - 250; гранулирование. При оценке технологии получения активированной муки из разных видов зерновых учитывали такие показатели, как соотношение мелкой фракции к крупной при разных количествах подачи сырья на мельницу в зависимости от открытия заслонки. Определяли время, которое затрачивается на размол 10 кг сырья. Полученный субстрат был разделен на фракции при помощи лабораторных сит известного размера 200, 400, 600, 800 и свыше 800 мкм. Затем при помощи гранулятора ПШГ-250 были получены гранулы. Качество гранул оценивалось по внешнему виду и влажности. Способность активированного субстрата к гранулированию оценивали по коэффициенту гранулируемости, предлагаемому фирмой Спроут-Матадор.

Результаты исследования

Оценку технологичности разных видов сырья при размоле определяли, учитывая время размола и выход конечного продукта (табл. 1).

Таблица 1. Время активирования разных видов зерна

Вариант	10 кг проба/время, сек	Выход с двух проб, %	Открытие заслонки, %
Пшеница	57,7	19,70	75
Зерноотходы	82,2	19,80	75
Ячмень	63	19,80	75
Овес	62,1	20,00	75

Наименьшее время измельчения составило 57,7 сек у пшеницы, затем овес – 62,1 сек. Время измельчения ячменя составило 63 сек. Максимальное время у зерноотходов – 82,2 сек, что на 42,6% больше, чем у пшеницы. Непосредственно высокое время измельчения объясняется сложностями, возникающими при измельчении зерновых с высоким содержанием клетчатки, что, несомненно, напрямую связано с особенностями строения. В связи с тем, что механическая прочность оболочек превышает прочность эндосперма примерно в 15-20 раз, измельчение пленчатых культур занимает больше времени, чем измельчение пшеницы. Стекловидное зерно вымалывается легче, чем мучнистое и дает большой выход крупок. В стекловидном зерне зольные элементы распределены более равномерно. Стекловидность зерна влияет также на удельный расход

электроэнергии при его измельчении. Чем выше натура, тем лучше мукомольные свойства зерна, тем меньше в зерне содержится оболочек и больше эндосперма (наибольшая натура у пшеницы, затем овес и ячмень). Наибольшую плотность у зерна злаковых культур имеет эндосперм, богатый крахмалом, а наименьшую – оболочки, клетки, которые состоят из клетчатки. Разная плотность эндосперма и оболочек используется при размоле зерна, в процессе обогащения крупок и дунстов.

Такие отличия по времени измельчения можно объяснить увеличением содержания клетчатки в сырье, как показывают результаты – время размола увеличивается пропорционально увеличению содержания клетчатки. Этот же фактор влияет и на соотношение получаемых фракций различной тонины при размоле различных зерновых (табл. 2).

Наибольший выход мелкой фракции (до 200 мкм) имеет пшеница – 63,5±1,8. Пшенице уступают зерноотходы с выходом фракции до 200 – 48,2±2,1%. Затем овес и ячмень с выходом 36,3±0,8 и 39,1±1,2 соответственно. По выходу крупной фракции (601-800) наилучший результат, то есть меньший выход имеет пшеница – 14,9±0,3%, затем ячмень – 15,7±0,7%, зерноотходы – 35,0±0,4 и овес – 35,0±0,4%. Выход крупной фракции овса практически в два раза превышает выход пшеницы, что, в первую очередь связано с особенностями его строения, то есть из-за наличия пленок.

Таблица 2. Фракционный состав активированного зернового сырья, %

Зерновое сырье	Размеры кормовых частиц, мкм			
	До 200	201 – 400	401 – 600	601 – 800
Пшеница	63,5±1,8	12,6±0,1	8,2±0,1	14,9±0,3
Ячмень	39,1±1,2***	30,1±0,8**	15,1±0,4***	15,7±0,7
Овес	36,3±0,8***	12,4±0,2	16,3±0,3***	35,0±0,4***
Зерноотходы	48,2±2,1***	20,3±0,2**	13,4±0,1**	18,1±1,6*

* - P≤0,05
** - P≤0,01
*** - P≤0,001

Промышленное животноводство предъявляет определенные требования к кормам, одним из которых является удобство их скармливания. Наиболее технологичной и удобной формой считаются гранулированные корма, поэтому целесообразно было оценить гранулируемость различных видов зерновых (табл. 3).

Высокой способностью к гранулированию отличаются пшеница и зерноотходы, средней – ячмень и овес. Это зависит от содержания протеина, сырого жира, крахмала, сырой клетчатки и целлюлозы. Так в пшенице содержится 2,2% клетчатки, в ячмене – 5,5%, а в овсе доходит до 9%, тоже касается и содержания, например, жира: овес с низкой скоростью гранулирования имеет около 5% жира, ячмень – 3%, а пшеница – 2,5%.

Таблица 3. Результаты гранулирования

Вариант	Время гранулирования 10 кг, мин	Влажность на выходе, %	Температура гранул на выходе, °С	Качество гранул, балл
Пшеница	9,62	13,30	45	5
Зерноотходы	9,66	11,00	47	4
Ячмень	10,18	14,90	42	2
Овес	16,67	16,80	42	1

Минимальное время – 9,62 мин, при гранулировании пшеницы. Несколько больше время у зерноотходов пшеничного поля – 9,66 мин. Время гранулирования ячменя

составляет – 10,18 мин. Максимальное время гранулирования у овса – 16,67, что на 73,28% больше, чем у пшеницы.

Низкая температура гранул на выходе связана с использованием воды для увлажнения муки, тогда как на крупном производстве чаще используется горячий пар. В связи с тем, что ячмень и овес являются пленчатыми культурами для их достаточного увлажнения необходимо большее количество воды, чем для пшеницы или зерноотходов, этим объясняется достаточно высокий процент влажности гранул на выходе. Влажность активированного ячменя и овса превышает влажность нормативную влажность гранул для кормления сельскохозяйственной птицы, которая составляет 14%, на 6,4 и 12% соответственно.

Качество полученных гранул напрямую зависело от содержания клетчатки и улучшалось пропорционально уменьшению ее содержания в зерне. Гранулы наилучшего качества – 5 баллов, были получены из муки пшеницы, немного по качеству уступают гранулы из зерноотходов, были оценены в 4 балла, гранулы из ячменя получились более низкого качество, а также повышенной влажности. Наихудшего качество были получены гранулы из овса, оценены в 1 балл, так как были наиболее рассыпчаты.

Выводы

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Минимальное время потребовалось для измельчения пшеницы – 57,7 сек. С увеличением доли клетчатки время измельчения растет и время измельчения. Время измельчения овса – 62,1 сек, ячменя – 63 сек и зерноотхоов – 82,2 сек.

2. Максимальный выход мелкой фракции у пшеницы – 63.5%, затем зерноотходы – 48.2%, ячмень – 39.1% и овес – 36.3%. Наименьший выход грубой фракции у пшеницы – 14.9%, у ячменя – 15,7%, у зерноотходов – 18,1%, максимальный выход у овса – 35,0%.

3. Наилучшая гранулируемость отмечается у пшеницы и зернооходов, так как их время составляет 9,62 и 9,66 мин соотвественно, при этом влажность 13,30 и 11,00 %. Пленчатые зерновые культуры требую большего времени для гранулирования 10,18 мин у ячменя и 16,67 мин у овса, так же они имеют повышенную влажность на выходе.

Библиографический список

1. Алексеева З.Н. Активированные корма из отходов зернового производства / З.Н. Алексеева, В.А. Реймера, И.Ю. Клемешова, Л.В. Чупина // Сиб. Вестн. с.-х. науки. – 2007. – №10. – С. 50-53.

2. Алексеева З.Н. Замена зерна активированным кормом / З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, И.Ю. Клемешова, Д.Ю. Алексеев // Животноводство России. – 2008. – №10. – С. 35-36.

3. Алексеева З.Н. Производство активированных кормов из зерновых отходов / З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, И.Ю. Клемешова, Д.Ю. Алексеева // Комбикорма. – 2008. – №8. – С. 50.

4. Алексеева З.Н. Птицеводство от А до Я / З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, И.Ю. Клемешова, Л.В. Чупина // Птицеводство. – 2007. – №8. – С. 21.

5. Алексеева З.Н. Эффективность использования в птицеводстве активированных кормов / З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, И.Ю. Клемешова, Л.В. Чупина // Междунар. С.-х. журн. – 2007. – №5. – С. 51-52.

6. Amerah A.M., Ravindran V., Lentle R.G., Thomas D.G. Feed particle size: Implications on the digestion and performance of poultry// World's Poyltry Sciense jornal, Vol 63. – 2007. – PP. 439-455.

7. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. – Санкт-Петербурский горный институт. СПб. 2007. – 439 с.

8. Бауманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна / Г. Бауманс. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 608 с.

9. Дудкин М.С. Получение кормовых продуктов из отходов переработки зерна / М.С. Дудкин. М.: Агропромиздат, 2003. – 56 с.

10. Зафрен С.Я. Технология приготовления кормов / С.Я. Зафрен – М.: Колос, 1982. – 239 с.

11. Зверев С.В., Зверева Н.С. Физические свойства зерна и продуктов его переработки. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 176 с.

12. Парфенов В. Влияние параметров гранулирования на эффективность процесса и качество гранул // Комбикорма. – 2002. – №5. – С. 19-20.

13. Парфенов В. Влияние параметров гранулирования на эффективность процесса и качество гранул / В. Парфенов // Комбикорма. – 2002. – №5. – С. 19-20.

14. Рымарь В.Т., Дубовской И.И., Прыгунков В.А. Способы приготовления высококачественных кормов. // Кормопроизводство. – 2005. – №12. – С. 30-32.

15. Солошенко В.А. Перспективные технологии кормоприготовления в Сибири / В.А. Солошенко // Кормопроизводство. – 2003. – №5. – С. 29-32.

16. Титов В.А., Остроглядова Е.В., Мерзликина Н.В. Исследование процессов измельчения материалов в дезинтеграторе // Вестник КрасГАУ. – 2009. – №12. – С. 161-164.

17. Marco Lara. Качество гранул: проблемы и предложения по их решению / Lara Marco // Корма и факты. – 2017. – №9(85). – С. 14-17.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ СЕРВИС-ПЕРИОДА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО ЭКОГЕНЕЗА

М.Р. Максутов, О.А. Чигаев, Я.А. Липатова
Научный руководитель – О.А. Иванова, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Изучены показатели молочной продуктивности голштинского скота голландской и венгерской селекции за 1 лактацию. Установлено, что продолжительность сервис-периода оказывает влияние на показатели молочной продуктивности, в частности на среднесуточный удой за лактацию. Оптимальным является сервис-период до 121 дня.

Ключевые слова: молочная продуктивность, голштинский скот, венгерская селекция, голландская селекция, сервис-период.

Молочное животноводство значительно влияет на экономику всего сельского хозяйства, поэтому производство молока имеет большое народнохозяйственное значение [1].

Для улучшения отечественного генофонда молочного скота все чаще завозится импортный скот. Среди всех молочных пород крупного рогатого скота наибольшей молочной продуктивностью обладает голштинская порода. Благодаря чему коров данной породы широко используют во многих странах мира, в том числе и в России, в частности в Сибири [5].

Адаптация животных очень длительный и многогранный процесс, при котором, происходит перестройка всех функций организма к новым условиям его жизнедеятельности [4]. Среди основных факторов, определяющих адаптационную способность животных к новым условиям, является уровень молочной продуктивности и воспроизводительные качества. В связи, с чем изучение влияния продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность является весьма актуальным. Так как,

удлинение сервис-периода отодвигает следующий отел коровы, и как следствие, приводит к недополучению телят и молока [3].

Целью исследования является – сравнительный анализ показателей молочной продуктивности импортного молочного скота разного происхождения в зависимости от сервис-периода при адаптации.

Материал и методы исследований

Объектом исследований послужили импортированные коровы голштинской породы венгерской и голландской селекции.

Для исследований молочной продуктивности импортного голштинского скота, были сформированы 4 группы животных в зависимости от сервис-периода: I группа – до 90 дней, II группа – 91-120 дней, III группа – 121-150 дней, IV группа – 151 и более дней. Оценку проводили у всего завезенного поголовья по 1 лактации. Количество оцениваемых животных венгерской и голландской селекции по продуктивности составило 250 и 137 голов соответственно.

Данные были взяты из базы программы СЕЛЭКС. Основные показатели продуктивных качеств, исследуемых животных, были рассчитаны по общепринятым формулам.

Полученные данные обработаны биометрическим методом (дисперсионный анализ) и математическими формулами расчетов показателей молочной продуктивности в соответствии с общепринятыми методиками.

Результаты исследований

Основными показателями успешной адаптации импортного скота и их благополучия в местных природно-климатических условиях являются высокая продуктивность, проявление нормальных репродуктивных функций, приспособленность к интенсивной промышленной технологии [2].

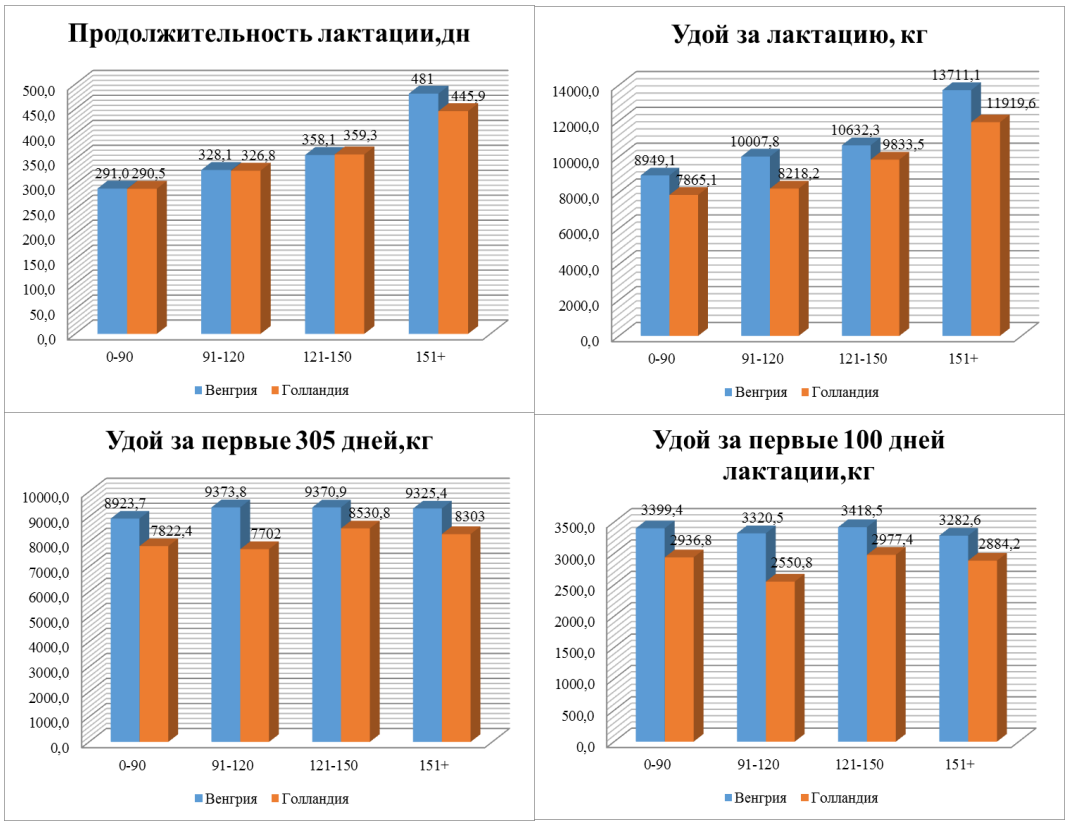

Рис. 1. Продолжительность лактации и показатели удоев коров голштинской породы разного происхождения

Анализируя показатели молочной продуктивности голштинского скота разной селекции по первой лактации в зависимости от сервис-периода можно заключить, что чем больше продолжительность сервис-периода, тем больше продолжительность лактации и удой за всю лактацию, что является закономерным.

У животных голландской селекции установлены различия между группами по удою за 305 дней лактации в зависимости от продолжительности сервис-периода до 90 дней и более 151 дня ($p < 0,01$). Наибольшее содержание жира за 305 дней лактации было при сервис-периоде 91-120 дней ($p < 0,001$), а наименьшее при сервис-периоде более 151 дня. Содержание белка за 305 дней лактации наибольшим при сервис-периоде 121-150 дней, а наименьшим при сервис-периоде более 151 дня.

Удой за лактацию, удой за первые 305 дней лактации и удой за первые 100 дней лактации достоверно выше у коров венгерской селекции в сравнении с голландской селекцией. Однако, наибольший удой за первые 100 дней был получен у животных венгерской и голландской селекции с сервис-периодом 121-150 дней (3418,5 и 2977,4 кг соответственно), за 305 дней лактации от животных венгерской селекции с сервис периодом 91-120 дней (9373,8 кг), от голландской селекции – 121-150 дней (8530,8 кг). Наименьший удой за первые 100 дней лактации был получен от коров венгерской селекции с сервис-периодом более 151 дней (3282,6 кг), у животных голландской селекции с сервис-периодом 91-120 дней (2550,8 кг). Наименьший удой за 305 дней наблюдался у венгерок с сервис-периодом до 90 дней (8923,7 кг), у голландок 91-120 дней (7702,0 кг) При этом содержание жира в молоке достоверно выше у коров голландской селекции на 0,1-0,2%, в зависимости от сервис-периода.

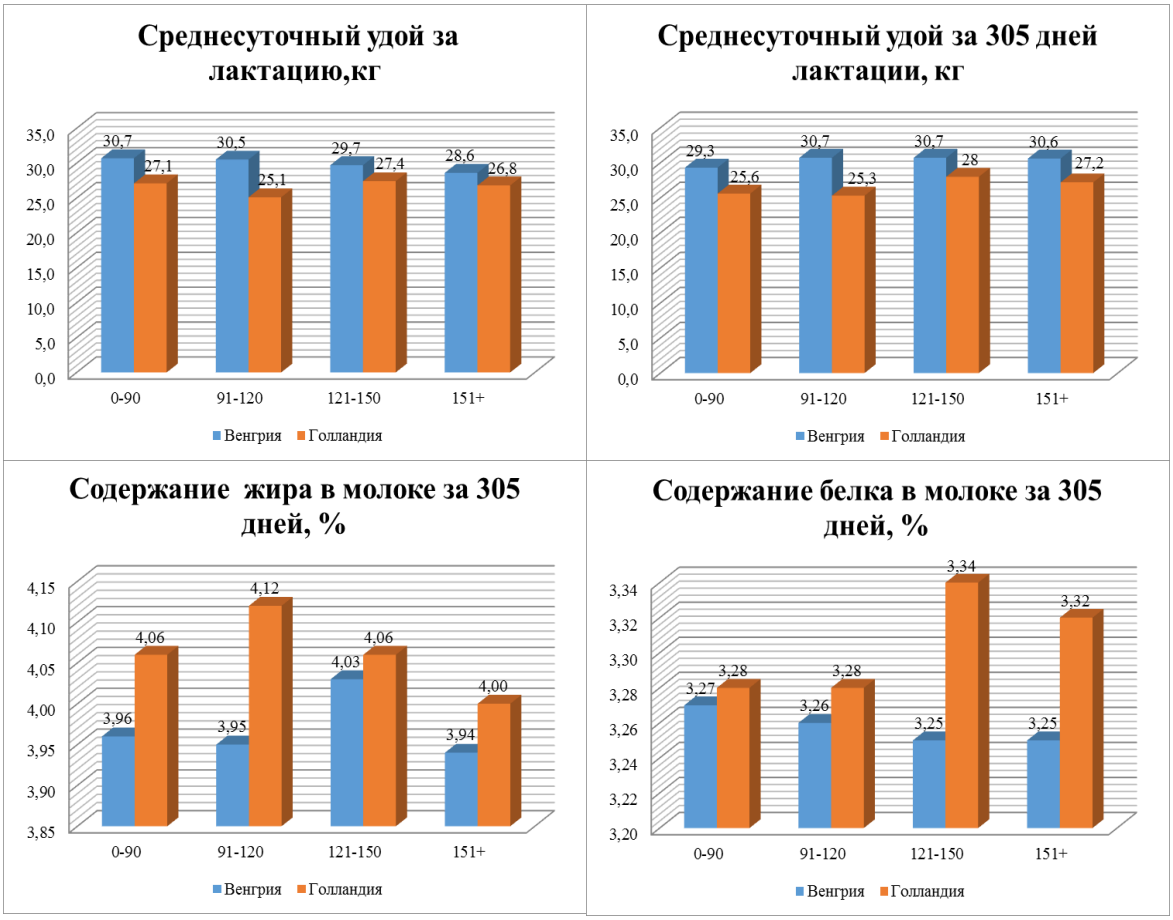

Рис. 2. Среднесуточные удои и содержание жира и белка коров голштинской породы разного происхождения

Путем проведения дисперсионного анализа было установлено, что продолжительность сервис-периода оказывает влияние на среднесуточный удой за первую лактацию у коров венгерского происхождения. При этом наименьший среднесуточный удой при сервис-периоде более 151 дня ($p < 0,001$), высший среднесуточный удой был при сервис-периоде до 90 дней.

У коров венгерской селекции установлены различия между группами по среднесуточному удой за лактацию в зависимости от продолжительности сервис-периода 91-120 дней и более 151 дня ($p < 0,01$). У коров голландской селекции установлены различия по группам среднесуточному удою за 305 дней лактации в зависимости от продолжительности сервис-периода до 90 дней и более 151 дня ($p < 0,01$).

Таким образом, согласно данным, чем продолжительнее сервис-период (более 121 дня), тем меньше показатели среднесуточного удоя за лактацию.

Для наглядности на рисунке 1 представлены графики сравнения основных показателей по молочной продуктивности животных разной селекции.

Анализ сравнений голштинского скота венгерской и голландской селекции показал, что такие показатели, как удой за лактацию, среднесуточный удой за лактацию, удой за первые 100 дней лактации, удой за первые 305 дней, среднесуточный удой за 305 дней лактации, содержание жира в молоке за 305 дней, содержание белка в молоке за 305 дней, достоверны ($p<0,001$) в 1,2 и 4 группах животных (рисунок 1,2).

Выводы

Продолжительность сервис-периода оказывает влияние на показатели молочной продуктивности, в частности на среднесуточный удой за лактацию. Оптимальным является сервис-период до 121 дня.

Библиографический список

1. Абдуллина Д.Р. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров бурой швицкой породы / Д.Р. Абдуллина, Р.С. Гизатуллин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – №4 (48). – С. 130-131.

2. Анохин Н. Особенности голштинизированного скота различной селекции / Н. Анохин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 2. – С. 23-24.

3. Иванова О.А. Влияние сезона отела и сервис-периода на молочную продуктивность коров / О.А. Иванова, Е.Е. Цыпушникова // Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистратнтов и аспирантов, посвященный 80-летию Новосибирского ГАУ» – «Актуальные проблемы агропромышленного комплекса». Новосибирский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 163-167.

4. Иванова О.А. Гематологический статус нетелей голштинской породы разной селекции при адаптации / О.А. Иванова, А.С. Адонина// В сборнике III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием «Теория и практика современной аграрной науки». Новосибирск, 2020 – С. 240-243.

5. Тузов И.Н. Продуктивные особенности животных голштинской породы разных линий / И.Н. Тузов, А.А. Цыбулькина // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. –Т.1. – №3. – С. 162-167.

УДК 636.082.232

ОЦЕНКА РИСКОВ БЛАГОПОЛУЧИЯ ПЕРВОТЕЛОК В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА

Ю.В. Наздрюхина, М.А. Шишкин,
А.И. Эйлерт, преподаватель
Научный руководитель – К.В. Жучаев, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. При оценке рисков самой острой проблемой являются копыта. Проблемы копыт должны быть решены (или достигнута положительная тенденция) в ближайшее время. Несмотря на то, что только 5% животных имеют проблемы с копытами, невозможно игнорировать такую важную проблему, так как последствия могут оказаться серьезными. Второй по значимости проблемой являются повреждения туловища и загрязнения вымени (комплексный балл 6, третий приоритет). Проблемы необходимо решить в течении нескольких недель. Основной причиной повреждений холки является неверная планировка ограждения над кормовым столом. При невозможности решения проблемы грязного вымени необходимо усилить профилактические мероприятия против маститов.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, благополучие, анализ рисков.

Благополучие крупного рогатого скота на данный момент является одним из важнейших факторов, определяющих продуктивность и продолжительность хозяйственного использования животных [1]. Из-за стремительной интенсификации молочного скотоводства срок продуктивного использования животных значительно сократился: на территории России этот показатель составляет всего 2,2-3 лактации. Увеличение молочной продуктивности коров – одна из наиважнейших задач, поставленных перед российскими и иностранными селекционерами. Следовательно, оптимизация условий кормления и содержания, подведение их к более естественным для данного вида животных, также является актуальной задачей [2, 3].

Цель работы: сравнительная оценка рисков благополучию на вновь созданном молочном комплексе.

Методика исследований

Исследования были проведены на базе вновь созданного молочного комплекса в Новосибирской области. Объект исследования – коровы голштинской породы первой лактации, завезенные в хозяйство на 7 месяце стельности.

Была проведена оценка 20 коров – первотелок по предложенному европейскому протоколу оценки благополучия животных. В оценку входили такие параметры как: определение упитанности, реакция на человека, определение активности, свобода движения, повреждения туловища, выделения, загрязнение задней четверти туловища, конечностей и вымени, проблемы копыт, кашель, а также размер фронта кормление и состояние поилок.

Оценка была проведена визуальным методом, все данные были занесены в общую таблицу [3]. Были выделены проблемные показатели (с выраженностью 2 балла по протоколу оценки благополучия). Оценка остроты проблемы проводилась по данным таблиц 1-2 [4].

Таблица 1. Оценка рисков

Балл	Описание
1	Катастрофическая проблема
2	Критическая, серьёзные последствия
3	Средняя опасность, устранимые последствия
4	Низкая опасность, быстро устранимые последствия
Градация встречаемости	
Балл	Животные с крайним проявлением (2 балла) проблемы
1	> 31%
2	21 – 30%
3	10 – 20%
4	< 10%
Возможность выявления проблемы	
Балл	Разница между процентом животных с умеренным (1) и крайним проявлением (2) проблемы
1	<10%
2	10 - 19%
3	20 - 29%
4	> 29%
5	Нет крайних проявлений

Таблица 2. Острота проблемы по комплексному баллу за опасность и встречаемость

Комплексный балл	Описание
1	Первый приоритет. Требуется немедленное решение проблемы
2-3	Второй приоритет. Решается при первой возможности
4-7	Третий приоритет. Решается в течении 2 месяцев или в течении технологического цикла
8-12	Решается в течении года или при возможности
>12	Не требует решения

Результаты исследований

Результаты оценки благополучия приведены в таблице 3.

При достаточном фронте кормления отмечено хорошее состояние и достаточность поилок.

Таблица 3. Результаты оценки благополучия первотелок

Приоритет проблемы	Измерение	% проблемных (2 б)	Встречаемость, балл	Комплексный балл	Возможность выявления, балл
1	Определение упитанности	0	0	0	5
3	Реакция на человека, м	10	4	12	4
4	Определение активности	0	0	0	5
2	Свобода движения	5	0	0	5
2	Повреждения туловища	20	3	6	5
2	Выделения	0	0	0	5
3	Загрязнение задней четверти туловища	15	3	9	4
2	Загрязнение вымени	15	3	6	4
3	Загрязнение конечностей	10	3	9	4
1	Проблемы копыт	5	4	4	5
2	Кашель	0	0	0	0

По упитанности большая часть группы получила адекватную оценку, лишь 25% животных имеет незначительные отклонения (ниже среднего).

Реакция животных на человека нейтральная, большинство животных готовы подпускать к себе наблюдателя на расстояние 1,5 м, но есть и особи, позволяющие находиться человеку почти вплотную к себе (0-50 см). На эксперта основная часть группы практически не реагирует, некоторыми животными предпринимаются попытки контактировать с наблюдателем.

Из всей группы 5% имеет трудности с передвижением.

Механические повреждения на туловище были обнаружены у 20% животных. Это может быть связано со скользким половым покрытием на пути коровник - доильно-молочный блок, где коровы могли получить травмы такого типа. Коровники на данной ферме оборудованы системой видеонаблюдения, поэтому нанесение персоналом травм животным исключено.

Глазные выделения зафиксированы лишь у 5% оцененных животных, что может говорить о высоком качестве ветеринарного обслуживания на ферме.

По общему загрязнению (задняя часть, конечности, вымя) в неприемлемом состоянии (загрязнено более 75% площади тела) оказалась лишь небольшая часть группы (10-15%), но в основном загрязненность тела у всех остальных особей не превышала 25-30%. Это можно объяснить исправной работой скреперов и обслуживающего персонала, вовремя меняющих подстилку.

Заметные проблемы с копытами были обнаружены у 5% особей (переросшие и искривленные). Вероятно, такой результат был достигнут в результате использования мягкого резинового покрытия на ферме. В настоящее время идет подготовка специалистов по обработке копыт. Кашель не был выявлен как в этой группе, так и на ферме в целом, что говорит о том, что ветеринарное обслуживание и микроклимат помещения соответствуют потребностям животных.

При оценке рисков самой острой проблемой (комплексный балл 4, третий приоритет) являются копыта. Проблемы копыт должны быть решены (или достигнута положительная тенденция) в ближайшее время. Несмотря на то, что только 5% животных имеют проблемы с копытами, невозможно игнорировать такую важную проблему, так как последствия могут оказаться серьезными.

Второй по значимости проблемой являются повреждения туловища и загрязнения вымени (комплексный балл 6, третий приоритет). Проблемы необходимо решить в течении нескольких недель. Основной причиной повреждений холки является неверная планировка ограждения над кормовым столом. При невозможности решения проблемы грязного вымени необходимо усилить профилактические мероприятия против маститов.

Выводы

1. По упитанности лишь 25% животных имеет незначительные отклонения (ниже среднего).

2. Реакция животных на человека нейтральная, большинство животных готовы подпускать к себе наблюдателя на расстояние 1,5 м. На эксперта основная часть группы практически не реагирует.

3. Из всей группы всего 5% имеет трудности с передвижением.

4. Повреждения на туловище были обнаружены у 20% животных. Основной причиной повреждений холки является неверная планировка ограждения над кормовым столом.

5. Глазные выделения зафиксированы лишь у 5% оцененных животных.

6. По общему загрязнению в основном загрязненность тела у всех остальных особей не превышала 25-30%.

7. Заметные проблемы с копытами были обнаружены у 5% особей (переросшие и искривленные).

8. Кашель не был выявлен как в этой группе, так и на ферме в целом.

Библиографический список

1. Жучаев К.В. Благополучие животных - актуальная проблема современной зоотехнии / К.В. Жучаев, К.В. Суетов // Адаптация, здоровье и продуктивность животных. материалы Сибирской Межрегиональной научно-практической конференции. 2008. – С. 9-11.

2. Родина Н.Д. Продолжительность хозяйственного использования черно-пестрых голштинизированных коров / Н.Д. Родина, Д.В. Степанов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2011. – №6. – С. 59-62.

3. Эйлерт А.И. Оценка и анализ благополучия лактирующих коров / А.И. Эйлерт // Молодежь и наука. – 2014. – №3. – С. 36.

4. Эйлерт А.И. О возможности использования FMEA-анализа при анализе рисков благополучию животных / А.И. Эйлерт, К.В. Жучаев, М.Л. Кочнева // В сборнике: Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе. Сборник IV международной научно-методической и практической конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. 2019. – С. 366-369.

УДК 636.5.033

ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В УСЛОВИЯХ КЛЕТОЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ

И.С. Стародубцев
Научный руководитель – К.В. Жучаев, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Основные риски благополучию бройлеров (повреждение перьевого покрова, одышка, скученность птицы) связаны с нарушением технологии содержания. Проблемы требуют решения, так как они прямо влияют на здоровье, продуктивность и благополучие птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, оценка благополучия.

Введение. Обеспечение нормальных условий благополучия сельскохозяйственных животных - это одна из основных задач животноводства на сегодняшний день. Помимо морально-этической стороны вопроса уровень благополучия животных на предприятиях также важен для обеспечения качества конечной продукции.

Термин «благополучие животных» относится к описанию состояния индивидуума. Оценка благополучия имеет хорошо отработанную методику и не представляет особого труда, она основана на известном принципе пяти свобод, а при оценке благополучия используются объективные критерии, такие как физиологическое состояние и поведение. Изучение благополучия животных в каких-либо конкретных условиях актуально как для производителя, так и для потребителя сельскохозяйственной продукции (Жучаев К.В., Суетов К.В., 2008).

Благополучие животных — это комплексный термин, который даёт нам понимание состояния животного в текущее время. Благополучие зависит от многих факторов.

Теоретической платформой для оценки благополучия животного служит концепция пяти свобод.

1. Свобода от голода и жажды. Животные на любой ферме должны иметь постоянный доступ к воде и корму для поддержания хорошего самочувствия и здоровья.

2. Свобода от дискомфорта. Животные должны находиться в среде, которая предполагает наличие убежища от неблагоприятных природно-климатических факторов и места комфортного отдыха.

3. Свобода от телесных повреждений, боли и болезней. Система содержания животных должна включать механизмы срочной диагностики и лечения животных.

4. Свобода для проявления нормального поведения. Эту свободу гарантирует достаточное пространство, разнообразие среды и возможность контактировать со своими соплеменниками.

5. Свобода от страха и стрессовых потрясений. Условия содержания животных должны исключать психический дискомфорт и страдания животных (Жучаев, Суетов, 2008).

При определении уровня благополучия индивидуума применяются объективные критерии: оценивается поведение животного, измеряются физиологические константы, подвергается количественной оценке химический гомеостаз внутренней среды, замеряются показатели продуктивности (Protocol…).

Цель работы: оценка параметров благополучия цыплят-бройлеров и выявление рисков их благополучию.

Материал и методы исследований

Исследования проведены на цыплятах-бройлерах кросса ISA F15 в условиях клеточного содержания, в четырёхъярусных батареях с сетчатыми полами. Основная площадь ярусного блока 3,6 м^2. Корм – Fluxx, 2 кормочашки на ярусный блок. Вода – 8 ниппелей поения Top-Combi-Orange. Плотность посадки 92,5 – жив. на ярусный блок. Фронт кормления – 46,3 животных на кормочашку. Количество животных на ниппель – 12,5. Оборудование в цехах производства фирмы Big Dutchman. Оценка проводилась по протоколу оценки благополучия.

Проблемным показателям была присвоена степень опасности:

Катастрофическая - возможна смерть или болезнь - 1балл;

Критическая - возможность серьезного заболевания - 2 балла;

Низкая - возможно заболевание - 3 балла;

Незначительная - 4 балла.

Учитывались только признаки с встречаемостью более 10%.

Так же была обозначена вероятность выявления проблемы, как разница в процентах между долей животных с проблемами на один балл и на два балла:

1 балл – до 5%;

2 балла – 6-10%;

3 балла – 11-15%;

4 балла – 16-20%.

Индекс риска вычислялся путем перемножения баллов опасности и вероятности встречаемости.

Затем были определены значения индекса срочности решения проблемы:

индекс 1: немедленные действия;

индекс 2-3: реализуется по принципу возможности;

индекс 4-6: третий приоритет в течении 2 месяцев или до конца сезона;

индекс 8-12: четвертый приоритет 4-6 месяцев;

индекс 16: нет необходимости действий. (Эйлерт А.И. и др., 2019).

Результаты

Общее количество падежа в процентном соотношении не превышало трех процентов. Выбраковка так же держалась в пределах этих чисел.

Скученность наблюдалась, если температура была ниже нормативных показателей.

В свою очередь одышка у птиц была выявлена при превышении оптимальных значений температуры.

Повреждение перьевого покрова встречалось в цехе при неполадках с системой уборки помета. Из-за скопления помета возле клеток влажность в цехе повышалась. Помет попадал на птиц и кормушки. У большого количества цыплят отсутствовали перья на спине, крыльях и шее.

Птицу выращивают 42 дня, и если на первых этапах развития она чувствует себя комфортно, то ближе к концу цикла условия нахождения в клетках становятся менее благоприятными, что связано с набором массы. Свободного пространства между особями становиться меньше и регулировать температуру становиться сложнее. Птица начинает мало двигаться и тяжело дышать.

Исследования показали, что доля проблемных животных не превышала 8-12 % по отдельным оцениваемым показателям. Наибольший процент встречаемости проблемных животных отмечен по таким признакам, как повреждение перьевого покрова и скученность.

Таблица. Оценка благополучия птицы

Измерение (мероприятие)	**Значение**	**Степени опасности**	**Вероятность выявления**	**Индекс риска**
Падеж птицы на предприятии	3%	1	2	Не учитывался
Выбраковка	5%	3	2	Не учитывался
Скученность	32%	4	1	4
Одышка, тяжелое дыхание	35%	2	2	4
Повреждение перьевого покрова	15%	1	-	1

С учетом индекса срочность решения проблемы:

Повреждение перьевого покрова – решить проблему незамедлительно.

Одышка, скученность – требует решения до конца тура.

Заключение

Главные проблемы (повреждение перьевого покрова, одышка, скученность) связаны с нарушением технологии содержания. Недочеты требуют решения, так как они прямо влияют на здоровье, продуктивность и благополучие птицы.

Библиографический список

1. Protocol Welfare Quality® Assessment for poultry // Welfare Quality® ASG Veehouderij BV, Lelystad, The Netherlands. – October, 2009. – P. 1-17.

2. Жучаев К.В. Благополучие животных - актуальная проблема современной зоотехнии / К.В. Жучаев, К.В. Суетов // Адаптация, здоровье и продуктивность животных. материалы Сибирской Межрегиональной научно-практической конференции. 2008. – С. 9-11.

3. Эйлерт А.И. О возможности использования FMEA-анализа при анализе рисков благополучию животных / А.И. Эйлерт, К.В. Жучаев, М.Л. Кочнева // В сборнике: Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе. Сборник IV международной научно-методической и практической конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. 2019. – С. 366-369.

УДК 636.4.033

ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ СВИНОМАТОК НА УЧАСТКЕ ОСЕМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СВИНОКОМПЛЕКСА

Д.И. Титов
Научный руководитель – М.А. Барсукова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе отражены проблемы обеспечения и оценки благополучия свиноматок в условиях свинокомплекса на участке осеменения и последующего содержания супоросных маток.

Ключевые слова: благополучие, свиноводство, промышленная технология.

Одними из главных недостатков промышленной технологии, являются одновременное содержание большого поголовья в ограниченном пространстве, безвыгульное содержание и обеспечивающее наибольшую производительность использование животных. В связи с этим технологии промышленного содержания свиней подлежат биологизации. Это необходимо для создания условий содержания, приближенных к природным [1]. В современном свиноводстве сегодня используются выведенные породы высокопродуктивных животных с высокими мясными качествами. Вместе с тем, эти животные характеризуются нервной возбудимостью, стресс-чувствительностью, реакцией на состав кормов и их сбалансированность. Повышение устойчивости свиней к стрессам, биологизация технологии являются первостепенными задачами индустриального свиноводства [2].

При благополучной характеристике технологии учитываются физиологические и этологические потребности животных. Рассматривая индивидуальное содержание холостых, супоросных и подсосных свиноматок в фиксационных или зауженных станках с точки зрения благополучия, нельзя обойти стороной последствия такого содержания. Кроме гиподинамии у них могут развиваться стереотипии – кусание перекладины, кажущееся жевание, принятие неестественных поз и тому подобное[3].

Цель работы - оценить благополучие свиноматок на участке осеменения в условиях промышленного комплекса.

Материал и методика

Чтобы получить хорошее потомство от свиноматок требуется создать наиболее комфортные условия их содержания. Для оценки благополучия объектами стали 20 свиноматок. Первые 10 свиноматок содержались в индивидуальных станках, вторые в общей клетке. Исследование проводилось в летний период.

Оценка благополучия свиноматок проводилась по методике оценки животных, предложенной в Welfare assessment protocol for pigs [4]. По Европейскому протоколу должны быть оценены следующие показатели: упитанность, наличие бурситов, грыжи, ран на теле, повреждений вульвы, локальных инфекций, выпадения матки, кашля, чихания, тяжелого дыхания, а также процент загрязненности тела и боязнь человека. Оценка проводилась с помощью балльной системы. Балл «0» - признак в норме либо отсутствует, балл «1» - признак средне выражен, балл «2» - ненормальное проявление признака.

Оценка микроклимата:

Так же для оценки были определены следующие параметры микроклимата: температура воздуха в помещении, с помощью электронного термометра, относительная влажность с помощью психрометра

Поведение животных, доступ к воде состояние и чистоту здания, клеток, станков, кормушек, поилок оценивали визуально.

Результаты исследования

На участке осеменения и ожидания всего 1260 индивидуальных станков (3 сектора) и 120 общих клеток (5 секторов). Нормы площади на 1 голову основаны на том чтобы у животных было достаточно места для отдыха, кормления, дефекации- при индивидуальном содержании 1,2 м^2, при групповом содержании 1,9 м^2

На осеменении у свиней в станках есть индивидуальные кормушки, на ожидании в общих клетках имеется по 12 кормушек. Кормление осуществляется 2 раза в сутки. Корм из бункера автоматически загружается в дозаторы, в которых имеется заслон контролирующий количество насыпаемого корма и пластмассовая «груша», подвешенная на трос и препятствующая ссыпанию корма в кормушку. Каждый из 3 секторов осеменения кормится отдельно, оператор, накручивая трос на лебёдку поднимает груши и корм из дозатора по кормовой трубе ссыпается в кормушку. На ожидании все 5 секторов кормятся одновременно, оператор прокручивает лебёдку только в центральном 3 секторе. Оператор обязан следить за соответствием голов в клетке количеству открытых дозаторов, в целях предотвращения недокорма и перекорма.

Анализируя содержание свиноматок на участке осеменения и ожидания можно перечислить факторы, негативно влияющие на их благополучие. В первую очередь это замкнутое пространство, в котором содержат свиноматок первой половины супоросности и холостых, оно не позволяет животным свободно перемещаться, тем самым игнорируя правило 5 свобод, случается, что животные при попытке выбраться застревают и умирают от удушья. Так же они могут биться об станок и получать травмы.

На участке осеменения в отличие от ожидания сосковые поилки установлены в каждом станке и располагаются над кормушками, при образовании течи кормушка наполняется водой, и вместе с остатками корма начинает закисать, заводятся черви. Перед кормлением оператор обязан вычистить все вышеупомянутые кормушки и только потом раздавать корм. Тросы системы кормления со временем ослабляются, а заслонки кормушек выходят из своих пазов, что приводит к недокорму или перекорму отдельных свиноматок.

В клетках ожидания пол имеет наклон в сторону канализации, по этой причине свиноматки часто застревают задними конечностями в канализации, после освобождения они не имеют возможности передвигаться и их необходимо переводить в санитарную клетку для выздоровления. Так же из- за отсутствия подстилки свиноматки зачастую растягивают связки задних конечностей на скользком бетоне, после чего их так же переводят в санитарную клетку, если животное не идет на поправку, его выбраковывают и увозят на санитарную бойню.

Из-за использования устаревшего ременного привода искусственной вентиляции, ремни иссыхают, растягиваются, прослабляются, и вентиляция осуществляется не в полном объеме, это приводит к повышенному содержанию аммиака и сероводорода в воздухе что влияет на физиологическое состояние и продуктивность свиноматок. Оператор должен регулярно проводить осмотр вентиляции и при необходимости регулировать натяжение ремней.

Обращение операторов с животными так же является важным фактором, влияющим на благополучие. При грубом обращении животные стрессируются что приводит к плохой оплодотворяемости, выкидышам. Усложняется ветеринарное обслуживание из-за боязни человека.

В таблице 1 представлены результаты оценки микроклимата и состояния помещения в течение 3 дней.

Таблица 1. Протокол оценки микроклимата и состояния помещения

Показатель		1 день	2 день	3 день
Освещение		искусственное		
Температура	внутри	+24°С	+20°С	+22°С
	снаружи	+29°С	+25°С	+27°С
Относительная влажность		60%	69%	66%
Напольное покрытие		бетон		
Состояние		чисто	чисто	чисто
Распределение по помещению		1-я половина супоросности: в индивидуальных станках 2-я половина супоросности: животные содержатся в общих клетках по 10-12 голов		
Поведение		Активные, уравновешенные		
Процент отдыхающих		70%	80%	70%
Доступ к воде		свободный		
Чистота кормушки/поилки		чисто	чисто	чисто

После анализа полученных данных можно сделать вывод, что в летний период температура в помещении на 5 градусов выше нормы, это связано с нагревом стен лучами солнца, нормой считается 15-19℃. Температура фиксируется 3 раза в день электронными термометрами расположенными в каждом из секторов. Относительная влажность в допустимых пределах. Животные активны, уравновешенны, не подвержены никаким стресс-факторам. При несоблюдении условий микроклимата, системы кормления, поения, возникают проблемы и изменения в физиологическом состоянии животных, результатом которых являются заболевания и падеж.

В таблице 2 представлены результаты оценки благополучия свиноматок.

Таблица 2. Протокол оценки состояния свиноматок

Показатель	Количество оцениваемых голов	Балл	Результат	
			голов	%
Упитанность	20	0 (норм)	16	80
		1 (тощая)	2	10
		2 (жирная)	2	10
Бурсит	20	0	20	100
		2	0	0
Загрязненность тела	20	0 (<15%)	13	65
		1 (15-30%)	3	15
		2 (>30%)	4	20
Тяжелое дыхание	20	0	20	100
		2	0	0
Кашель	20	0	19	95
		2	1	5
Чихание	20	0	20	100
		2	0	0
Свобода движения	20	0	10	50
		2	10	50
Хромота	20	0 (не хромает)	16	80
		1 (хромает)	3	15
		2 (лежит)	1	5
		0(нет)	15	75

Раны на теле	20	1 (незначительные)	5	20
		2 (рана кровит)	0	0
Состояние кожи	20	0 (норм)	20	100
		1 (незначительные покраснения)	0	0
		2 (не норм)	0	0
Наличие грыжи	20	0	20	100
		2	0	0
Повреждения на вульве	20	0	20	100
		2	0	0
Ректальный пролапс	20	0	20	100
		2	0	0
Выпадение матки	20	0	20	100
		2	0	0
Локальные инфекции	20	0	20	100
		2	0	0
Боязнь человека	20	0	7	35
		1	8	40
		2	5	25

Анализируя данные, можно прийти к выводу, 20% животных имеют незначительные раны на теле (все 5 животных содержатся в станках) в связи с недостатком в свободе движения имеют раны на теле, бьются об станок. Бурситов не обнаружено, можно сделать вывод, что во время перегонов травматизм отсутствует. Одна свиноматка не могла подняться из-за растянутых связок задних конечностей, это вероятно произошло из-за скользкого пола и без подстилочного содержания, она была немедленно перемещена в санитарную клетку. Свиноматки не истощены, значит корма хватает на всех лишь, у 10% наблюдаются впадины на пояснице, это связано с тем что животное не успевает восстановиться после опороса (сроки осеменения после отъема находятся в пределах 7-8 дней). Животные здоровы, чихание и тяжелое дыхание не наблюдалось, лишь у 1 головы был замечен кашель. Свиньи могут кашлять от паразитов, заболеваний, попадания чужеродного тела в лёгкие. Покраснений на коже не обнаружено. Загрязненность тела у большинства не превышает 15%, значит стабильно проводится влажная уборка клеток. Большая часть животных начинает волноваться и визжать при появлении человека в общей клетке или при прохождении по кормовому проходу, отсюда следует, что операторы применяют грубую силу в отношении животных. Необходимо провести инструктаж с операторами по обращению с животными.

Выводы

1. По большинству параметров, характеризующих благополучие, животные на участке осеменения имеют оценку, соответствующую нормальному благополучному состоянию. Только у 20% оцененных животных были зафиксированы незначительные раны на теле. Покраснений на коже не обнаружено. Загрязненность тела у большинства не превышает 15%.

2. Температура в помещениях превышала норму на 5-6 градусов Цельсия, это связано с нагревом стен помещения в летний период, что говорит о недостаточном контроле микроклимата. Относительная влажность соответствует допустимым значениям 60-70%.

3. Нормы площади на 1 голову соответствуют нормам 1,2 м^2 в станках и 1,9 м^2 в общих клетках. Канализационные каныги открыты что приводит к застреванию в них животных и может провоцировать дополнительный травматизм. Пол бетонный с наклоном к сливным каналам, так как содержание бесподстилочное, животные часто

травмируют конечности на скользком полу. В клетках и станках преимущественно чисто. Вентиляция требует замены ременного привода на шестеренчатый, так как ремни иссыхают и прослаблаются, что чревато недостаточной производительностью вентиляции.

Библиографический список

1. Водянников В.И. Биологические аспекты интенсификации производства свинины на промышленной основе: монография / В.И. Водянников, В.Н. Шарнин, В.В. Шкаленко. - Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. – 283 с.

2. Комлацкий Г.В. Профилактика стресса у поросят-отъемышей / Труды Кубанского ГАУ, 2013. – Вып. 5(44). – С. 179-180.

3. Решетник А.О. Состояние благополучия свиней в промышленном свиноводстве / А.О. Решетник, В.В Смоляк, С.В. Лайтер-Москалюк // Научный вестник Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З. Гжицкого, 2016. – №4(72). – С. 69-70.

4. Welfare Quality Assessment for pigs // Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands. – October, 2009. – P. 122.

УДК 636.4.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОСПРОИЗВОДСТВА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

М.А. Туртулова
Научный руководитель – М.А. Барсукова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Целью работы являлось оценить особенности наступления сроков охоты и первого осеменения чистопородных и помесных свинок разных генотипов в условиях свинокомплекса в Тюменской области. Установлено, что сроки первой охоты у свинок на комплексе находились в интервале от 174 до 184 дней, при это наиболее рано охота наступала у помесных свинок крупная белая+ландрас+дюрок, достоверно превышая сроки охоты у свинок других групп. При этом сроки первого осеменения у всех групп относительно синхронны (234-236 дней).

Ключевые слова: воспроизводство, промышленное свиноводство, искусственное осеменение.

Организация воспроизводства свиней – один из важнейших моментов, позволяющих равномерно соблюдать ритм производства и получать необходимое количество осеменений, опоросов и отъёмов, не допуская прерывания производства с одной стороны, и не допуская пересечения в одном помещении или здании животных разных групп. Физиологические особенности свиней, в первую очередь высокопродуктивных пород, индуцированных в отечественную систему промышленного свиноводства, зачастую определяют проблему позднего прихода свинок в охоту [1].

В условиях свинокомплекса актуальной проблемой является физиологическое состояние свиноматок, страдающее от специфических условий эксплуатации даже у такой хорошо приспособленной породы, как крупная белая. Нарушения обмена веществ фиксируются у маток на протяжении всего цикла воспроизводства, что оказывает влияние как на абсолютную продуктивность животных, так и на удлинение самого цикла за счет удлинения интервала между отъемом и следующим осеменением [2].

Проблема возникновения половой охоты ремонтных свинок на сегодняшний день является уже нормой для свинокомплексов. Сроки наступления первой охоты у свинок

высокопродуктивных пород могут значительно сдвигаться относительно нормы и достигать сроков до 200 дней и более. Аналогично происходит нарушение полового цикла животных относительно нормы на 100-200%, что является проблемой при осеменении и планировании цикла производства в целом [3, 4].

Целью работы являлось оценить особенности наступления сроков охоты и первого осеменения чистопородных и помесных свинок разных генотипов в условиях свинокомплекса в Тюменской области.

Решались следующие задачи:

1. Оценить сроки прихода в охоту и первого осеменения свинок разных генотипов;
2. Оценить эффективность первого оплодотворения свинок разных генотипов;
3. Оценить продуктивность свиноматок.

Материал и методы исследований

Исследование было проведено в условиях участка осеменения промышленного свинокомплекса на чистопородных и помесных свинках. Были сформированы 4 группы животных:

1 – чистопородные свинки крупной белой породы (КБ+КБ);

2 – помесные свинки мать крупная белая + отец ландрас (КБ+Л);

3 – помесные свинки мать помесная КБ+Л + отец ландрас (КБ+Л+Л);

4 – помесные свинки мать помесная КБ+Л + отец дюрок (КБ+Л+Д).

Численность животных в каждой группе 30 голов.

Животные оценивались по возрасту наступления первой охоты, возрасту первой случки, эффективности оплодотворения. После отъема животные оценивались по многоплодию, молочности (массе гнезда при отъеме в 21 день) и сохранности поросят к отъему в 21 день.

Результаты были обработаны стандартными статистическими методами.

Результаты исследований

Охота у свиней впервые начинается примерно в шестимесячном возрасте (точные сроки зависят от породы). В это время самка полностью созревает для спаривания и готова выносить потомство. О начале половой охоты у животного могут свидетельствовать определенные изменения в его поведении и физиологии. Для самок наиболее выраженными признаками являются: снижение аппетита или полный отказ от корма, неспокойное поведение, покраснение органов репродуктивной системы, выделения из половых органов, отказ от сна

По данным оценки сроков наступления первой охоты у свинок установлено, что минимальный срок наступления охоты отмечен у свинок группы КБ+Л+Д и составил 174,7 дней, что достоверно (td – 4,73 и 2,59 соответственно) ниже, чем в группах чистопородных свинок и двухпородных помесей КБ+Л (табл. 1). Достоверных отличий между группами чистопородных свинок и помесей КБ+Л и группами КБ+Л+Л и КБ+Л+Д установлено не было.

Таблица 1. Сроки наступления первой охоты у свинок, дн

Группа	КБ+КБ	КБ+Л	КБ+Л+Л	КБ+Л+Д
$\bar{x} \pm S\bar{x}$	184,3±0,90	181,1±1,67	176,2±1,27	174,7±1,80***
C_v,%	2,7	5,07	4,0	5,7

***P<0,001

При этом сроки наступления первой охоты у чистопородных свинок менее вариабельны, чем в группах помесных животных – коэффициент вариации для чистопородных составляет 2,7%, в то время как у помесей разной кровности колеблется в интервале 4,0-5,7%. С точки зрения технологической пригодности поздние сроки

наступления охоты у свинок крупной белой породы являются худшим показателем, однако большая их однородность позволяет лучше планировать движение поголовья.

Таблица 2. Сроки первой случки чистопородных и помесных свинок, дн

Группа	КБ+КБ	КБ+Л	КБ+Л+Л	КБ+Л+Д
$\bar{x} \pm S\bar{x}$	234,1±2,17	233,4±1,58	236,6±1,95	236,7±2,05
C_v,%	5,7	3,7	4,5	4,7

Достоверных различий между сроками первого осеменения установлено не было (табл. 3), как и не было значимых различий в величине коэффициента изменчивости этого параметра, однако сравнительная синхронность осеменения в интервале 233-236 дней характеризует возможность равномерного и последовательного формирования технологических групп при осеменении независимо от кровности используемого поголовья.

На основании данных о сроках прихода в охоту и сроках осеменения был рассчитан коэффициент корреляции. Для свинок первой группы (КБ+КБ) коэффициент корреляции (r) составил -0,34±0,12 при t=2,79, что подтверждает наличие достоверной отрицательной корреляции между сроками первой охоты и осеменения для этой группы. Аналогичная величина r получена для группы КБ+Л+Л r= -0,29 при t = 2,39, что также показывает наличие достоверной корреляции. Для группы КБ+Л r=0,18 при t=1,41 и для группы КБ+Л+Д r=0,02 при t=0,13, в обоих случаях корреляция недостоверна.

Отрицательная корреляция между сроками первой охоты и возрастом первого осеменения показывает отсутствие значимого влияния сроков наступления первой охоты на сроки осеменения в группах с поздним наступлением охоты.

Таблица 3. Эффективность оплодотворения чистопородных и помесных свинок по результатам первого осеменения, %

Группа	КБ+КБ	КБ+Л	КБ+Л+Л	КБ+Л+Д
Процент оплодотворенных	86,7±6,1	87,4±6,05	88,9±5,7	91,1±5,40

По результатам осеменения и последующего выявления супоросности была рассчитана эффективность оплодотворения, которая колебалась от 91% у помесей КБ+Л+Д до 86% у чистопородных свинок, однако достоверных различий в эффективности осеменения свинок разных групп выявлено не было (табл. 3).

В таблице 4 представлены данные о продуктивности свиноматок разной кровности по результатам первого опороса. Многоплодие свиноматок разных групп находилось на уровне от 12,5 (чистопородные) до 13,0 (КБ+КБ+Л), однако достоверных различий в многоплодии свиноматок обнаружено не было.

Таблица 4. Продуктивность чистопородных и помесных свиноматок по результатам первого опороса

Группа	КБ+КБ	КБ+Л	КБ+Л+Л	КБ+Л+Д
Многоплодие, гол.	12,5±0,52	12,8±1,05	13,0±1,74	12,7±1,04
Масса гнезда в 21 день, кг	63,8±3,54	62,7±4,41	67,6±2,31	67,3±2,87
Сохранность, %	93,8	96,2	97,5	95,3

Аналогичная картина наблюдается в отношении массы гнезда к отъему в возрасте 21 дня (молочности). Не смотря на видимое превосходство массы гнезда к отъему у помесных маток третей и четвертой группы, величина td для различий между ними и

животными первой и второй группы находилась в интервале 0,84-1,14, что значительно ниже предела для подтверждения достоверности различий при численности групп в 26-27 голов. Однако общий уровень репродуктивных качеств в исследуемых группах находился на достаточно высоком уровне в соответствии с требованиями для животных в условиях промышленной технологии.

Выводы

1. Установлено, что сроки первой охоты у свинок на комплексе находились в интервале от 174 до 184 дней, при это наиболее рано охота наступала у помесных свинок КБ+Л+Д, достоверно превышая сроки охоты у свинок других групп. При этом соки первого осеменения у всех групп относительно синхронны (234-236 дней).

2. Отрицательная корреляция между сроками первой охоты и возрастом первого осеменения показывает отсутствие значимого влияния сроков наступления первой охоты на сроки осеменения в группах с поздним наступлением охоты.

3. Эффективность оплодотворения колебалась от 91% у помесей КБ+Л+Д до 86% у чистопородных свинок, однако достоверных различий в эффективности осеменения свинок разных групп выявлено не было.

4. Воспроизводительные признаки во всех группах животных находились на высоком уровне, однако достоверных различий между ними выявлено не было.

Библиографический список

1. Кондратьева Т.Н. Совершенствование воспроизводства свиней в условиях ООО "Новгородский бекон" / Т.Н. Кондратьева, И.А. Мочалин, Р.В. Котова // Ученые записки Новгородского государственного университета, 2018. – № 5. – С. 12-16.

2. Косилов В.И. Биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней крупной белой породы разных генотипов / В.И. Косилов, Ж.А. Перевойко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. – С. 194-196.

3. Джамалдинов А.Ч. Проявление охоты и показатели воспроизводства у свинок в зависимости от срока прихода в охоту / А.Ч. Джамалдинов, А.И. Тихомиров, А.Г. Нарижный // Ветеринарный врач, 2017. – №6. – С. 47-51.

4. Красавцев Ю.Ф. Селекционно-генетический мониторинг воспроизводства свиней при промышленной технологии / Ю.Ф. Красавцев, О.А. Басонов, А.С. Козминская // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2016. – №2(34). – С. 136-140.

УДК 636.4.033

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЯВЛЕНИЕ СТРЕПТОКОККОЗА В УСЛОВИЯХ СВИНОКОМПЛЕКСА

О.П. Хлынова
Научный руководитель – М.А. Барсукова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Установлены различия по частоте встречаемости заболеваний, вызванных *Streptococcus suis* в разных группах свиней. Так, в хозяйстве 1 была высока доля поросят-сосунов (10%) при высокой инфицированности свиноматок (18%). В хозяйстве 2 доля заболевания стрептококкозом составила 4 и 12% соответственно. В отношении поросят на доращивании наблюдается обратная картина – 6 и 12% соответственно.

Ключевые слова: свиноводство, стрептококкоз, промышленная технология.

Современное свиноводство является одной из отраслей, где наиболее широко применяются методы и технологии интенсивного производства продукции. Однако наряду с увеличением производства свинины и внедрением новых наукоемких технологий появляются и проблемы, обусловленные массовостью производства. Первой и основной среди них является падеж молодняка в подсосный период и на этапе доращивания, вызванный инфекционными заболеваниями [1]. К наиболее распространенным болезням молодняка, в той или иной степени циркулирующим в каждом хозяйстве, относят колибактериоз, сальмонеллез, стафилококкоз, стрептококкоз, пастереллез и т.д. Колибактериоз находится на первом месте среди причин заболеваемости и гибели и молодняка, второе место занимает стрептококкоз [2].

Возбудителем стрептококкоза свиней является *Streptococcus suis*, грамположительная бактерия, вызывающая разнообразные поражения у животных разных возрастов (Lugue, 1998) в виде дерматитов, абсцессов, пупочного сепсиса, массированного поражения внутренних органов, в первую очередь селезенки, и менингита. Все эти заболевания являются причиной гибели поросят как в первые дни после рождения, так и на более поздних этапах выращивания, включая поражения взрослых животных, в первую очередь свиноматок после опороса, вызывая стрептококковые маститы и эндометриты.

Поскольку стрептококки достаточно хорошо устойчивы во вешней среде и вакцинация от них малоэффективна, на первое место выходят технологические методы профилактики возникновения и распространения стрептококкоза в хозяйствах.

Целью работы было проанализировать технологические пути распространения стрептококкоза на свинокомплексах в разных группах свиней.

Материал и методика

Исследование проводилось на материале ветеринарной статистики, взятой на двух свинокомплексах в Западной Сибири (комплекс 1) и Центральной России (комплекс 2). Анализировались результаты выявления заболеваний, вызванных *Streptococcus suis* в группах поросят сосунов, поросят отъемышей, молодняка на откорме и подсосных свиноматок как группы, которая может быть источником заражения молодняка.

Наличие *Streptococcus suis* определялось методом посева проб на кровяной агар при последующем выращивании в течение суток при температуре 37^{o}, после чего определяют характер роста колоний с последующим изготовлением мазка в окраске по Граму.

На основании полученной статистики анализировались пути заражения, технологические причины возникновения и распространения заболевания в группах свиней, определялись пути профилактики стрептококкоза на свинокомплексах.

Результаты исследований

Стрептококкоз свиней является одним из часто фиксируемых заболеваний, приводящих к падежу животных и снижению продуктивности молодняка.

Были проанализированы результаты ветеринарной статистики на двух свинокомплексах в Западной Сибири (комплекс 1) и Центральной России (комплекс 2), а также технологические причины и пути заражения животных.

Установлено, что стрептококкоз диагностируется у следующих групп животных: поросята сосуны, поросята на доращивании, свиноматки, молодняк на откорме.

Таблица 1. Доля стрептококкоза среди разных групп животных, %

Группа животных	Комплекс 1	Комплекс 2
Поросята-сосуны	10	4
Поросята-отъемыши	6	12
Свиноматки	18	12
Откорм	Единичные случаи	Единичные случаи

Установлено, что наиболее часто стрептококковая инфекция диагностируется у подсосных свиноматок, однако распределение заболеваемости среди групп поросят в двух разных хозяйствах неодинакова (10 и 4% на комплексе 1 и 6 и 12% на комплексе 2), что говорит о влиянии технологических факторов на распространении инфекции. У молодняка на откорме среди причин заболеваний стрептококкоз не диагностируется, однако при убое определяются очаги поражения на внутренних органах, но точная статистика по этой группе при убое отсутствует.

В разных группах животных выделяют разные виды поражений стрептококком, в первую очередь это касается различий между взрослыми животными (свиноматками) и молодняком (табл. 2), что в том числе определяет пути передачи инфекции в разных группах.

Таблица 2. Проявления стрептококкоза в разных группах свиней

Группа животных	Проявления стрептококкоза
Поросята-сосуны	Стрептодермии, абсцессы на морде и голове, абсцессы внутренних органов
Поросята-отъемыши	Стрептодермии, абсцессы на морде и голове, абсцессы внутренних органов, фиброзы внутренних органов, перикардиты
Свиноматки	Маститы и эндометриты
Откорм	Стрептодермии, абсцессы, перикардиты и эндокардиты

На рисунке 1 представлены поросята-сосуны с стрептококковым поражением головы и морды.

Рис. 1. Поражение поросят при стрептококкозе

Высокий уровень инфицированности свиноматок и высокая заболеваемость свиноматок стрептококковыми эндометритами и маститами в хозяйстве 1 совпадает с высокой заболеваемостью поросят (10%), что подтверждает путь передачи от свиноматки к поросятам. К причинам высокой заболеваемости свиноматок можно отнести:

- постоянная циркуляция возбудителя в хозяйстве;
- недостаточные меры дезинфекции;
- сокращение непродуктивных дней свиноматки до минимальных значений (от 5 дней до 0) при сокращении подсосного периода до продолжительности менее 20 дней;
- отсутствие вакцинации.

Передача от свиноматок к поросятам происходит в первые дни, при этом наиболее восприимчивыми являются животные, недополучившие молозива, однако при развитии

острого мастита у свиноматки пораженными могут оказаться все поросята в гнезде. При рассаживании поросят от матки с маститом или эндометритом в другие гнезда, возможно перезаражение от поросят к другим поросятам.

Следующим фактором передачи является персонал, обслуживающий участок опороса при низком уровне механизации процесса (комплекс 1), когда раздача кормов и навозоудаление осуществляется практически вручную. Дополнением является не всегда достаточная обработка поросят при удалении хвостов и обработка пуповины. Фактором травматизма может быть не удаление или позднее удаление клыков.

На участке доращивания в хозяйствах наблюдалась обратная картина – снижение доли инфицированных поросят в хозяйстве 1 до 6%, и увеличение их в хозяйстве 2 до 12%, что является критической величиной для данного участка. Известно, что в более старшем возрасте животные подвержены стрептококкозу при ослаблении резистентности организма, однако на участок доращивания поросята попадают в возрасте формирования вторичного иммунодефицита и этот период является одним из наиболее критических в выращивании поросят.

Разность в частоте возникновения стрептококкоза в хозяйствах может быть объяснена несколькими причинами.

1. В хозяйстве 1 наиболее уязвимые и ослабленные поросята инфицируются от свиноматок раньше и выбывают до перевода на доращивание, в то время как в хозяйстве 2 инфицирование поросят происходит позже.

2. В хозяйстве 2 недостаточная дезинфекция помещений и несоблюдение норм биологической безопасности.

3. Неправильная организация групп поросят-отъемышей и увеличение плотности размещения может провоцировать большее число драк и как следствие – большее число поражений кожных покровов, которые являются основными путями проникновения стрептококка в организм. В этом возрасте у поросят чаще фиксируются поражения внутренних органов, включая абсцессы, артриты и артрозы.

4. Развитие дезинфектантрезистентных штаммов стрептококка, что на сегодняшний день является проблемой для многих хозяйств.

Рис. 2. Стрептодермия поросят-отъемышей

Меры профилактики стрептококкоза:

В настоящее время в России практически не применяется вакцинация свиней против стрептококкоза в том числе и по причине необходимости изготовления вакцин на основе того серотипа возбудителя, который циркулирует непосредственно в хозяйстве, поскольку вакцина против других серотипов не будет эффективна. Поэтому на первое место выходят технологические методы профилактики.

1. Соблюдение норм дезинфекции помещений и соблюдение санитарных разрывов.
2. Профилактика эндометритов и маститов свиноматок, включая сан. обработку при родах и удлинение интервала между опоросом и осеменением.
3. Обработка новорождённых поросят, включая обработку пуповины и хвоста.
4. Своевременное удаление клыков.
5. Обеспечение формирования колострального иммунитета за счет своевременной вакцинации маток перед опоросом, обеспечение доступности сосков для всех поросят в гнезде.
6. Минимизация контактов персонала с животными.
7. Разделение зоны участка опороса и доращивания, включая невозможность перемещения персонала и раздельную систему вентиляции.
8. Соблюдение параметров микроклимата, в первую очередь – температуры и влажности, а также воздухооборота.
9. Соблюдение плотности размещения поросят на доращивании и откорме
10. Соблюдение правил перегруппировки.

При соблюдении этих технологических норм возможно добиться снижения заболеваемости животных и как следствие – падежа и потери продуктивности на всех этапах выращивания.

Выводы

1. Установлены различия по частоте встречаемости заболеваний, вызванных Streptococcus suis в разных группах свиней. Так, в хозяйстве 1 была высока доля поросят-сосунов (10%) при высокой инфицированности свиноматок (18%). В хозяйстве 2 доля заболевания стрептккоккозом составила 4 и 12% соответственно. В отношении поросят на доращивании наблюдается обратная картина – 6 и 12% соответственно.

2. Неравномерность зараженности разных групп молодняка и маток в двух хозяйствах может быть обусловлена технологическими причинами, в том числе и то, что в хозяйстве 1 наиболее уязвимые и ослабленные поросята инфицируются от свиноматок раньше и выбывают до перевода на доращивание, в то время как в хозяйстве 2 инфицирование поросят происходит позже; неправильная организация групп поросят-отъемышей и увеличение плотности размещения может провоцировать большее число драк и как следствие – большее число поражений кожных покровов, которые являются основными путями проникновения стрептококка в организм.

3. Определены технологические методы профилактики заболеваемости стептококкозом у свиней:

- Соблюдение норм дезинфекции помещений и соблюдение санитарных разрывов;
- Профилактика эндометритов и маститов свиноматок, включая сан. обработку при родах и удлинение интервала между опоросом и осеменением;
- Обработка новорождённых поросят, включая обработку пуповины и хвоста;
- Обеспечение формирования колострального иммунитета за счет своевременной вакцинации маток перед опоросом, обеспечение доступности сосков для всех поросят в гнезде;
- Минимизация контактов персонала с животными;
- Разделение зоны участка опороса и доращивания, включая невозможность перемещения персонала и раздельную систему вентиляции;
- Соблюдение параметров микроклимата, в первую очередь – температуры и влажности, а также воздухооборота;

- Соблюдение плотности размещения поросят на доращивании и откорме;
- Соблюдение правил перегруппировки.

Библиографический список

1. Lugue I. Streptococcus suis serotypes associated with different disease conditions in pigs / I. Lugue, et al. // Vet.Rec., 1998. – №142. – PP. 725-727.

2. Литвинова З.А. Обеспечение эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия животноводческих отраслей Амурской области / З.А. Литвинова // Дальневосточный аграрный вестник, 2018. – №2. – С. 12-19.

3. Мезенцев С.В. Актуальные проблемы и методические подходы к оптимизации ветеринарного обслуживания аграрных предприятий / С.В. Мезенцев, И.И. Гуславский, Л.В. Медведева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013. – №2. – С. 85-87.

УДК 636.2.034

ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ ИМПОРТНОГО ГОЛШТИНСКОГО СКОТА ВЕНГЕРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ АДАПТАЦИИ

О.А. Чигаев, Я.А. Липатова, М.Р. Максутов
Научный руководитель – О.А. Иванова, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Проведена оценка благополучия животных на комплексе с беспривязным содержанием в соответствии с европейским протоколом. Выявлены проблемы по показателям: загрязненность задней четверти туловища, загрязненность вымени и загрязненность конечностей, а также наличию травм, ран и потертостей. Необходимо обратить внимание на отношение работников к своим обязанностям и своевременное выполнение мероприятий по обслуживанию животноводческих помещений.

Ключевые слова: голштинский скот, венгерская селекция, оценка благополучия, реакция на человека, загрязненность.

Несоответствие качества содержания высокопродуктивных коров их физиологическим особенностям является основной причиной уменьшения сроков их использования и долголетия [1].

Взаимодействие человека с животными является важнейшим фактором при оценке благополучия животных на фермах. Боязнь человека стрессирует животных, затрудняет реализацию их генетического потенциала и снижает устойчивость к неблагоприятным условиям среды [3].

К важным факторам благополучия относятся: реакция животных на человека, активность животного, упитанность, здоровье животного в целом и т.д.

В настоящее время необходимо внедрять на практике новые технологии, которые в отличие от традиционных были бы, более приближенны к потребностям животных, улучшали их самочувствие, и уменьшали влияние на животных стрессовых факторов [2, 5].

Недостаточное знание потребностей животных считаются основными причинами, замедляющими процесс повышения уровня благополучия животных в сельском хозяйстве [5].

Цель работы - провести оценку благополучия голштинского скота венгерской селекции в процессе адаптации.

Материал и методика исследований

Исследование проводилось на базе современного комплекса. Объектом исследований являлся импортный голштинский скот венгерской селекции.

Оценка благополучия была проведена в нескольких повторах. Оценка проводилась на группе животных из 30 голов. Животные были оценены трижды – 1 раз при завозе в период карантина, второй раз в период первой лактации и третий раз в период второй лактации.

Оценку проводили по таким критериям как: реакция на человека, активность, упитанность, загрязненность различных частей тела, наличие выделений и кашля, заболевания копыт, травмы и повреждения тела [3].

При оценке благополучия был использован визуальный метод. Данные были занесены в таблицу.

При оценке реакции на человека учитывали расстояние в сантиметрах от кончика пальцев исследователя до носового зеркальца коровы в момент проявления животным реакции избегания. Нормальная реакция считалась от 0 до 100 см.

Упитанность животного оценивали по 5-балльной системе: от 0 – худое животное до 5 – чрезмерная упитанность. Нормальная упитанность считается от 2,5 до 3,5 баллов.

Активность оценивалась по 3-балльной шкале, где 0 – недостаточная активность, 1 – нормальная активность, 2 – высокая активность.

Оценку рубца проводили по 5-билльной шкале, нормой было принято считать оценку в 3 балла.

Остальные показатели оценивались по трехбалльной шкале, где: 0 – оптимальное проявление признака; 1 – умеренное выражение проблемы; 2 – проблема, требующая внимания [6].

Полученные данные обработаны методами вариационной статистики.

Результаты исследований

Динамика результатов оценки благополучия импортного голштинского скота венгерской селекции приведена в таблице 1.

Таблица 1. Динамика оценки благополучия животных венгерской селекции

Показатель	1 оценка		2 оценка		3 оценка	
	1 балл	2 балла	1 балл	2 балла	1 балл	2 балла
	$\bar{X}\pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X}\pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X}\pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X}\pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X}\pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X}\pm S_{\bar{X}}$
Животные с нормальной реакцией на человека, %	90,91±8,67		90,91±8,67		100,00±0,00	
Животные с нормальной оценкой рубца, %	45,45±15,01		36,36±14,50 *		81,82±11,63	
Животные с нормальной активностью, %	100,00±0,00		90,91±8,67		81,82±11,63	
Животные с нормальной упитанностью, %	63,64±14,50		63,64±14,50 **		100,00±0,00 **	
Животные с затрудненным движением, %	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03
Животные с загрязнённой задней четвертью туловища, %	18,18±11,63	9,09±8,67	9,09±8,67	9,09±8,67	0,00±8,03	0,00±8,03
Животные с загрязненным выменем,%	9,09±8,67	9,09±8,67	9,09±8,67	9,09±8,67	18,18±11,63	0,00±8,03
Животные с загрязненными конечностями, %	27,27±13,43	18,18±11,63	54,55±15,01	9,09±8,67	9,09±8,67	0,00±8,03
Животные с травмами, ранами, потертостями, %	72,73±13,43	0,00±8,03	63,64±14,50	0,00±8,03	45,45±15,01	0,00±8,03
Животные с проблемами копыт, %	9,09±8,67	0,00±8,03	18,18±11,63	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03
Животные с выделениями, %	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03
Животные с кашлем, %	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03	0,00±8,03

Благополучие животных характеризуется внешним видом животного, общим состоянием здоровья, поведением, условиями его содержания и кормления. Оценка благополучия животных предусматривает систему контроля за состоянием здоровья животных, которая способствует повышению продуктивности.

При первой и второй оценке 90,9 %, а при третьей – все животные имели нормальную реакцию на человека. Средняя дистанция избегания человека составила 35,93 см при первой оценке, 29,4 см при второй и 33,33 см при третьей оценке ($p \leq 0,001$; $p \leq 0,01$; $p \leq 0,05$). Полученные результаты свидетельствуют о том, что на данном предприятии условия содержания соответствуют потребностям животных.

Средняя оценка рубца в трех повторах составила 3 балла, что соответствует норме (2,5 - 3,5). Однако процент животных с нормальной оценкой рубца при второй оценке составил всего 36,7 %, что может быть связано с адаптацией животных к смене рациона. При третьей оценке уже 81,82 % животных имели наполненность рубца, соответствующую норме.

Активность животных была достаточная во все исследуемые периоды.

Упитанность животных разного физиологического состояния должна находиться на оптимальном уровне. Недостаточная или избыточная упитанность животных приводит к ряду проблем[4]. Средний балл упитанности составил 2,98 при первой оценке, 3,06 при второй и 3,15 балла при третьей оценке. При первых двух оценках процент животных с нормальной упитанностью составил 63,64%, а при третьей оценке этот показатель достиг 100% ($p \leq 0,01$), что говорит о хорошей поедаемости корма и оптимальной работоспособности организма животных в целом.

При оценке благополучия животных, имеющих проблемы с передвижением, не было выявлено.

Однако, по показателям загрязненности были выявлены следующие проблемы:

– загрязнение задней четверти, загрязнение конечностей, которое может привести к заболеванию копытец, что в свою очередь приводит к хромоте и снижению продуктивности;

– загрязненность вымени, в свою очередь повлечет снижение качественных показателей молока.

Ещё одной проблемой на комплексе является повреждения туловища животных. При первой и второй оценке этот показатель находился на высоком уровне и составил 72,73% и 63,64% соответственно, при третьей оценке 45,45%.

Животных с выделениями из носа и кашлем на момент исследования не было.

Заключение

Таким образом, по результатам проведенной оценки благополучия животных можно заключить, что у животных нормальная реакция на человека, что говорит о минимизации стресса на комплексе.

Оценка рубца и упитанность находились в пределах нормы, что свидетельствует о высоком потреблении объемистых кормов животными.

Выявлены проблемы по показателям: травмы, раны и потертости; загрязненность задней четверти туловища; загрязненность вымени; загрязненность конечностей.

Проблемы связанные с показателем наличия травм указывает на нарушения в способе содержания животных (неправильное покрытие пола, несоответствующий размер стойл или сломанные ограждения, что приводит к травмам животных).

Проблемы, связанные с показателями загрязненности указывают на то, что на ферме несвоевременно проводят уборку помещений и смену подстилки.

Библиографический список

1. Афанасьева А.И. Оценка благополучия лактирующих коров черно-пестрой породы в условиях ПЗ "Комсомольское" Алтайского края / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, Е.А. Порошина // Аграрная наука - сельскому хозяйству. – 2018. – №1. – С. 215-

217.

2. Иванова О.А. Этологическая характеристика и оценка благополучия нетелей голштинской породы разного экогенеза при адаптации к условиям Сибири / О.А. Иванова, К.В. Жучаев, М.Л. Кочнева, Д.В. Репьюк, А.И. Эйлерт, И.М. Побегайло // В сборнике: Актуальные направления научных исследований в АПК: от теории к практике. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2017. – С. 176-180.

3. Жучаев К.В. Оценка лактирующих коров по реакции на человека как показатель их благополучия / К.В. Жучаев, А.И. Эйлерт, Д.В. Репьюк, О.А. Иванова, М.Л. Кочнева, И.М. Побегайло // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – №4. – С. 32-38.

4. Текеев М-А.Э. Критерии оценки упитанности коров в разные периоды лактации / М-А.Э. Текеев, Х.Э. Текеева // Зоотехния. – 2015. – №1. – С. 215- 217.

5. Эйлерт А.И. Оценка и анализ благополучия лактирующих коров / А.И. Эйлерт // Молодежь и наука. – 2014. – №3. – С. 36.

6. Welfare Quality® Assessment for cattle // Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands. – October. – 2009. – P. 180.

УДК 591.53/574.24

ОЦЕНКА ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СИСТЕМНЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ НА МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ НА ПРИМЕРЕ СТЕПНОЙ ПЕСТРУШКИ (*LAGURUS LAGURUS*)

Е.Е. Ананьева, Л.Л. Мацкало, А.А. Буторина
Научный руководитель – Е.А. Новиков, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Для изучения возможного влияния обработок инсектицидами на нецелевые организмы проводили исследования на степной пеструшке *Lagurus lagurus*. В процессе эксперимента животным давали корма, обработанные системными инсектицидами биологического и химического происхождения, и выявляли их токсическое действие на организмы. При предъявлении тестируемым животным двух альтернативных пищевых стимулов, зверьков больше привлекали корма, обработанные инсектицидами. Животные, регулярно получающие овес, прошедший предпосевную обработку инсектицидами, потребляли его больше, чем зверьки контрольной группы. Таким образом, обработка семян инсектицидами повышает привлекательность всходов для нецелевых фитофагов, что при длительном потреблении, может приводить к серьезным последствиям в виде нарушения здоровья и преждевременной гибели.

Ключевые слова: степная пеструшка, пищевое поведение, системные инсектициды, нецелевые организмы.

Актуальность. С развитием интенсивного сельского хозяйства все чаще возникает проблема борьбы с вредителями урожая с минимальным причинением вреда окружающей среде. Один из выходов – внедрение системных инсектицидов, вносимых на стадии предпосевной обработки семян и, после начала вегетации, попадающих в ткани растения, что снижает их доступность для нецелевых объектов обработок. Но, к сожалению, не всегда удается избежать попадания таких инсектицидов в нецелевые организмы, например, при поедании позвоночными животными обработанных семян.

Поскольку данные исследований токсичности препаратов для позвоночных животных получены либо косвенным путем – по оценке численности животных вокруг полей, либо в лаборатории – при введении в организм лабораторных животных стандартных доз токсина, представляет интерес выяснить, будут ли животные реагировать на обработку кормов инсектицидами и будет ли при этом наблюаться их токсическое действие.

Чтобы оценить степень влияния токсических веществ на нецелевые организмы, необходимо, прежде всего оценить способность грызунов распознавать присутствие системных инсектицидов в зеленых кормах по запаху, сравнить количество потребляемой зеленой массы и ее долю в общем количестве потребленного корма в зависимости от технологии предпосевной обработки и ее влияние на дожитие грызунов при лабораторном содержании, что и определило задачи нашей работы.

Материалы и методы

Объектом исследования являлась степная пеструшка (*Lagurus lagurus*) – зеленоядный вид мышевидных грызунов, распространенный в Западной Сибири. Населяет полупустыни, степи и южную часть лесостепи. Охотно селится на пашнях, залежах, выгонах, по краям дорог и насыпям железнодорожного полотна [1, 2].

Для эксперимента использовали овес, выращенный на опытных делянках СФНЦ РАН. Для обработки семян использовали инсектициды двух видов: биологический и химический. В качестве биологического инсектицида использовали энтомопатогенный гриб *Metarhizium robertsii*, в качестве химического – неоникотиноид имидоклоприд. *M. robertsii* – распространенный энтомопатогенный гриб, способный поражать сотни видов насекомых из различных отрядов [3,4] и используемый для производства биологических инсектицидов. Действующее начало – конидии гриба и экзогенные токсины, которые продуцируются им при заражении хозяина. Имидаклоприд [4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин] – химическое действующее вещество пестицидов неоникотиноидного ряда, используется (в том числе в смесях с другими активными компонентами) в сельском хозяйстве для борьбы с вредными и синантропными насекомыми [5, 6].

Для приготовления препарата конидии грибов суспендировали в растворе вода-Твин 20 (0,04 %) при концентрации 5´107 конидий/мл. Имидаклоприд разводили в воде. Норма расхода имидаклоприда 200 г/л – от 200 до 400 литров рабочей жидкости на гектар для полевых растений. Зерно овса непосредственно перед посевом вручную обрабатывали суспензией и давали высохнуть. Контрольный вариант обрабатывали раствором вода-Твин. Внесенный объем суспензии составлял 1 л на 10 кг зерна овса. Посев на опытных делянках проводили 19 мая 2020 года. Площадь делянки 39 м^2.

Для оценки способности грызунов распознавать последствия обработки семян инсектицидами использовали ольфактометр, состоящий из трех сообщающихся между собой отсеков. В центральное отделение помещали животное – реципиента, в периферийные – сравниваемые образцы. В качестве альтернативных вариантов использовали пробы зеленной массы овса около 3-5 г: обработанного имидоклопридом, грибом р. Metarhizium, либо контрольные образцы овса, выращенного без предпосевной обработки. Животное помещали в центральную камеру ольфактометра в транспортном цилиндре, включали секундомер и одновременно с этим убирали цилиндр. Тест длился 10 минут, в течение которых ежесекундно фиксировали местонахождение животного и количество актов поедания того или иного корма. Также во время опыта фиксировали смещенную активность животного (груминг).

После ольфакторного теста грызунов разделили на 3 экспериментальные группы, примерно равные по половозрастному составу. В течение 12 дней животным первой группы давали зеленую массу овса, обработанного имидоклопридом, второй группы – овес, обработанный грибными конидиями, животным контрольной группы давали необработанный овес. Ежедневный рацион составлял 15 г зеленой массы овса, 5-7 г моркови, 1 гранулу фабричного корма для лабораторных грызунов и 5 г зелени (разнотравье и морковная ботва). Визуально отслеживали физическое состояние и активность животных, регистрировали факты их гибели.

В качестве показателей предпочитаемости того или иного корма использовали его среднесуточное потребление и изменения в его потреблении в течение 12 дней эксперимента. Полученные данные обрабатывали в программе Microsoft Office Excel. Для статистического анализа результатов использовали стандартные методы вариационной статистики (пакет Statistica 6.0).

Результаты

Тестирование степных пеструшек в ольфактометре показало, что в отсеках с овсом, обработанным инсектицидами, животные проводили достоверно больше времени, чем в контрольном и стартовом отсеках (рис. 1).

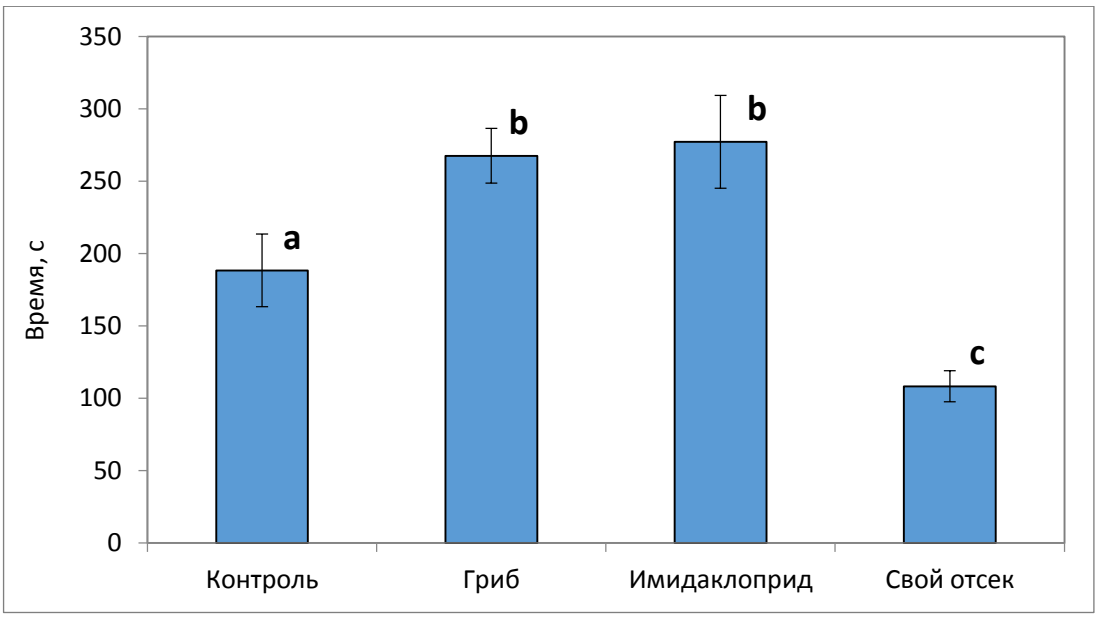

Рис. 1. Время, проведенное степными пеструшками в отсеках ольфактометра с различными пищевыми стимулами. Здесь и далее средние значения, достоверно различающиеся между собой (HSD тест Тьюки, P <0.05), помечены разными буквами

У животных, находящихся в отсеках с обработанным овсом достоверно чаще, чем в стартовом отсеке и отсеках с контрольными пробами регистрировали акты груминга (рис. 2).

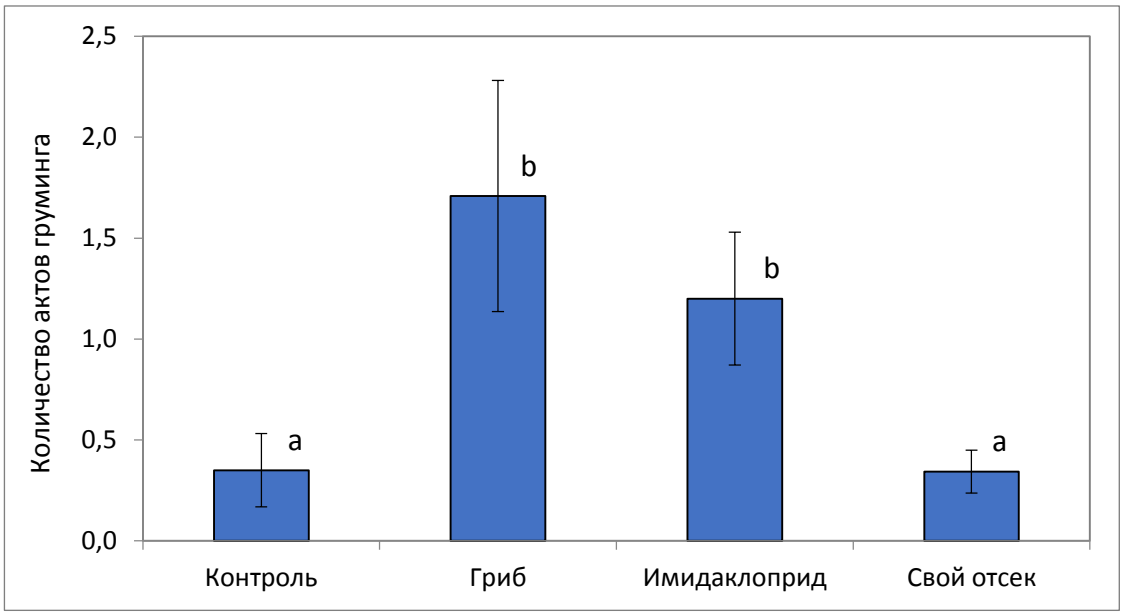

Рис. 2. Частота актов груминга в отсеках ольфактометра с различными пищевыми стимулами

На основании ежесуточного количества съеденной пищи был проведен анализ динамики потребления зеленой массы овса и моркови, как наиболее предпочитаемых кормов (рис.3). В течение 12 суток потребление моркови практически не изменялось, тогда как потребление овса заметно снизилось к концу эксперимента. Это может быть связано с окончанием его периода вегетации, когда зеленые части становятся более сухими и жесткими и теряют свою пищевую привлекательность для зеленоядных грызунов.

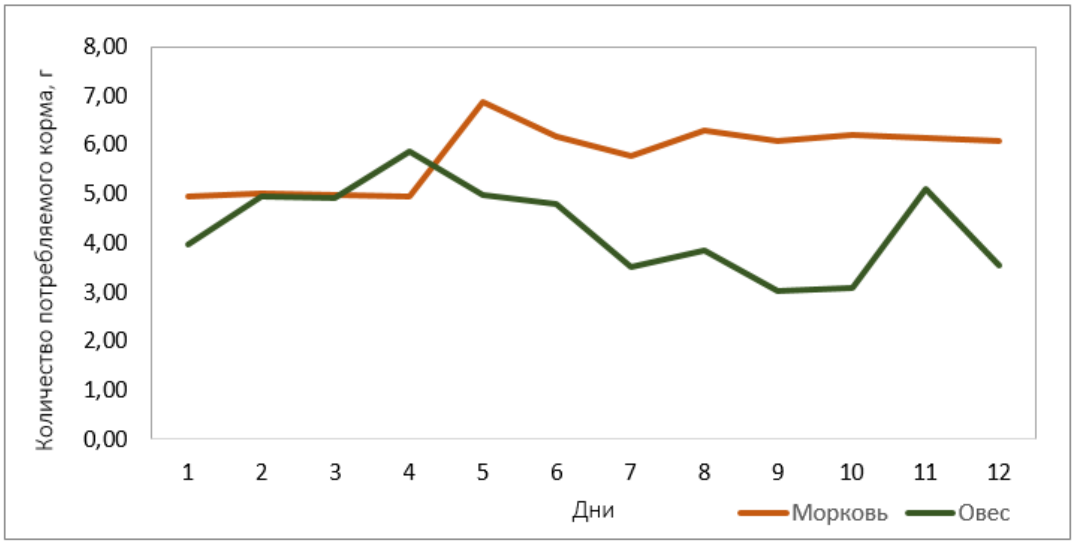

Рис. 3. Суточная динамика потребления основных кормов

За все время эксперимента во всех трех группах животные съели моркови достоверно больше, чем овса.

На графике среднесуточного потребления кормов по каждой группе (рис. 4) видно, что животные, получавшие овес, обработанный конидиями – *Metarhizium*, потребляли его больше, чем особи других групп.

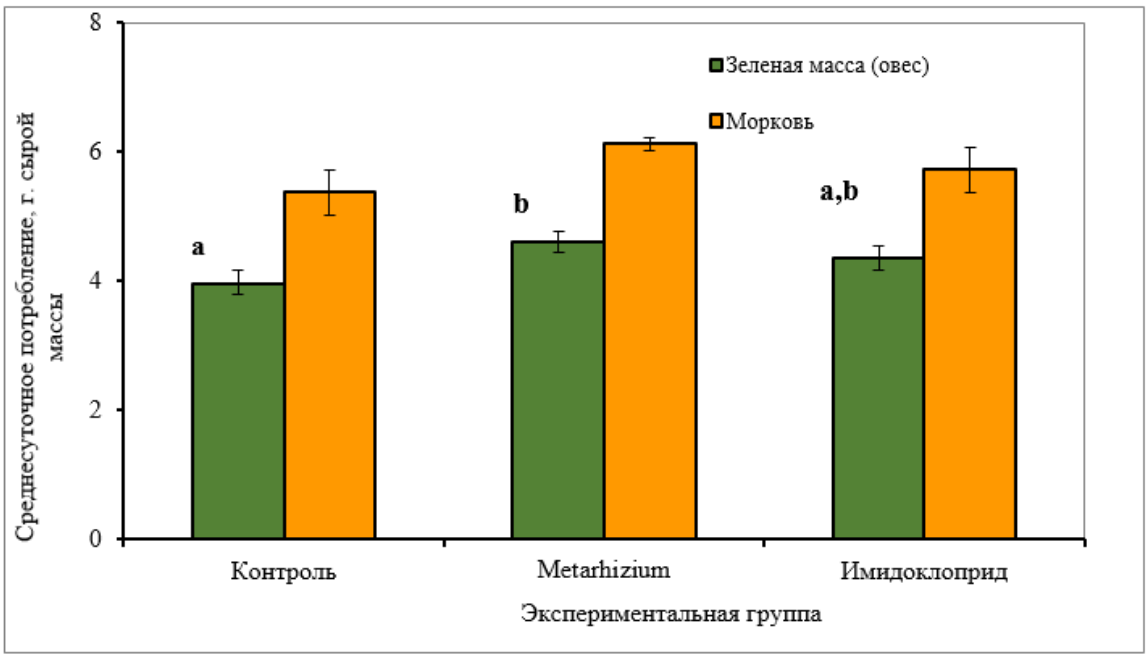

Рис. 4. Среднесуточное потребление кормов особями разных экспериментальных групп

После окончания эксперимента смертность контрольных животных была ниже, чем поедавших корма, обработанные инсектицидами. Это говорит о наличии токсического влияния инсектицидов на нецелевые организмы.

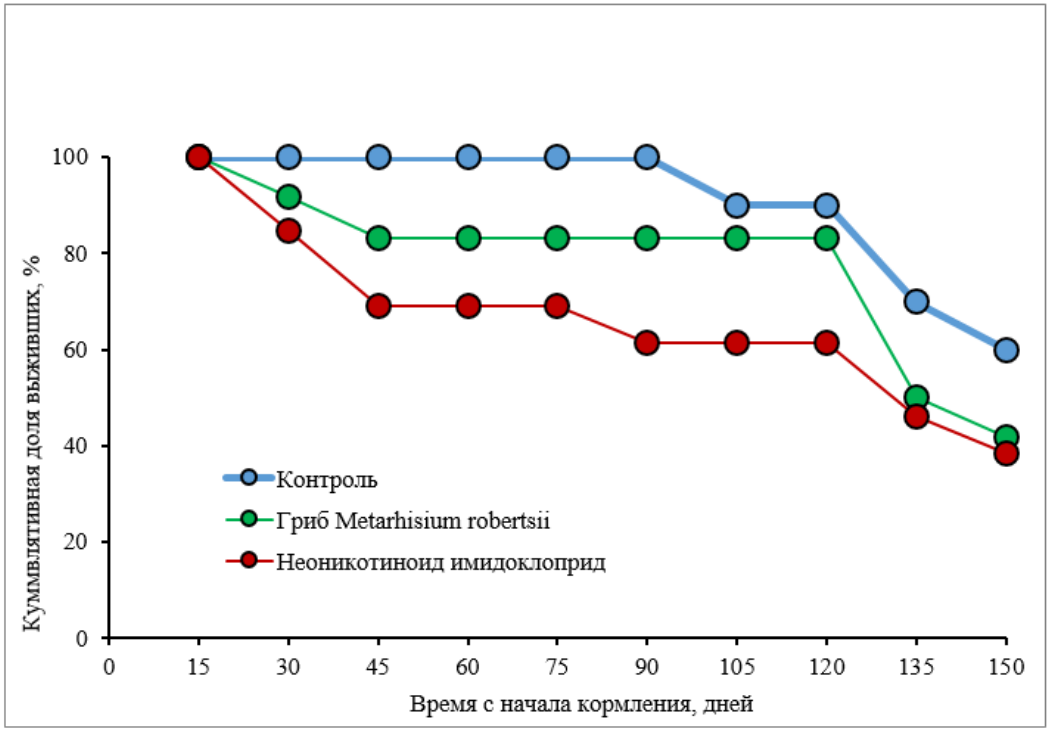

Рис. 5. Влияние обработки кормов инсектицидами на выживаемость животных

Обсуждение

Данные, полученные в ольфакторном тесте, показали, что животные способны распознать запах овса, прошедшего предпосевную обработку инсектицидами, но он не отпугивает, а наоборот, является привлекательным.

В пользу того, что предпосевная обработка инсектицидами меняет запах корма, свидетельствует и факт увеличения актов грумминга в соответвующем отсеке ольфактометра. Грумминг, характеризующий смещенную активность, рассматривают, обычно, как проявление высокой эмоциональной напряженности животного.

Анализ суточной динамики потребления кормов показал, что потребление овса снижалось в течение эксперимента. Это связано, очевидно, с тем, что по мере созревания злаков, привлекательность вегетативных частей растения для зеленоядных видов снижается. Однако, количество среднесуточного потребления зеленой массы было выше у овса, обработанного грибом *M. robertsii*, так как инсектицид увеличивал вегетативный период растения (Т.А. Садохина, личное сообщение) и зеленые части дольше оставались сочными.

В ходе эксперимента было выявлено влияние обработки кормов инсектицидами на выживаемость животных. Наименьшая выживаемость отмечена у группы животных, которым предлагали овес, обработанный имидоклопридом. Очевидна большая токсичноть химических инсектицидов для позвоночных как нецелевых организмов, по сравнению с биологическими.

Таким образом, после проведения эксперимента и получения результатов мы можем предположить, что влияние инсектицидов на нецелевые организмы определенно есть. Не исключено, что такое влияние может изменить видовой состав агроэкосистем, что пагубно скажется на их разнообразии.

Библиографический список

1. Громов И.М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. / И.М. Громов, М.А. Ербаева. – СПб.: ЗИН РАН, 1995. – 520 с.

2. Евсиков В.И. Моногамия как один из путей реализации адаптивного потенциала млекопитающих (на примере степной пеструшки, Lagurus Lagurus Pallas) / В.И. Евсиков, Г.Т. Кокенова, П.А. Задубровский, О.Ф. Потапова, М.А. Потапов // Доклады Академии наук. – 2006. – №5. – С. 708-710.

3. Imtiaz Ahmad Endophytic Metarhizium robertsii promotes maize growth, suppresses insect growth, and alters plant defense gene expression / Imtiaz Ahmad, Maria del Mar Jimenes-Gasco, Dawn S. Luthe, Samina N. Shaked, Mary E. Barbercheck // Biological control. – 2019 – V. 144. – P. 83-95.

4. Ramanpreet K. Sasan The insect- pathogenic fungus Metarhizium robertsii (Clavicipitaceae) is also an endophyte that stimulates plant root development / Ramanpreet K. Sasan, Michael J. Bidochka // Botany. – 2012. – P. 101-107.

5. Долженко О.В. Имидаклоприд для регуляции численности вредителей картофеля / О.В. Долженко, Т.В. Долженко, В.Г. Тимон // Известия Санкт-Петербургского Аграрного Университета. – 2013. – №31. – С. 40-43.

6. Костина М.Н. Имидаклоприд - новая субстанция для разработки инсектицидных препаратов России / М.Н. Костина, М.М. Мальцева, Ю.В. Лопатина, Э.А. Новикова, М.М. Акулин // Дезинфекционное дело. – 2004. – №3. – С. 50-53.

УДК 57.026

ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ СНЕЖНОГО БАРСА (*PANTHERA UNCIA*) В УСЛОВИЯХ ЗООПАРКА

А.А. Гудим
Научный руководитель – Е.А. Борисенко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. По результатам изучения и оценки поведенческого репертуара, а также оценки животных по протоколу, снежные барсы (*Panthera uncia*) имеют достаточный уровень благополучия в Новосибирском зоопарке им. Р.А.Шило.

Ключевые слова: снежный барс, поведение, благополучие, протокол благополучия.

Актуальность темы. Оценка благополучия животных, содержащихся в неволе, является одним из наиболее динамично развивающихся направлений прикладной этологии [1, 5, 10].

У физически здоровых особей, содержащихся в искусственно созданных условиях, в большинстве случаев возникновение патологических форм поведения (стереотипии) связано с высоким уровнем стресса, что может свидетельствовать о низком благополучии. Патологические формы поведения являются естественной реакцией организма на неблагоприятные факторы [2, 3, 9].

Определение уровня благополучия животного важно, как для успешного содержания и разведения их в неволе, так и для оценки процессов, происходящих в природных популяциях [4, 6, 11].

В настоящее время стали доступны неинвазивные методы оценки, что привело к увеличению интереса в исследованиях биологии диких животных [7, 8, 12].

Цель работы: произвести комплексную оценку уровня благополучия снежных барсов (Panthera uncia) в условиях Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шило.

Задачи:

1. На основании поведенческого репертуара и распределения поведенческой активности произвести оценку уровня благополучия исследуемых животных;

2. Составить и дать оценку уровня благополучия снежных барсов (Panthera uncia) по протоколу благополучия.

Научная новизна. Впервые был составлен протокол для оценки уровня благополучия снежных барсов (*Panthera uncia*).

Материал и методы исследования

Исследования проводились на базе «МУП Новосибирский зоопарк им. Р.А.Шило».

На основании поведенческого репертуара нами производилось отслеживание неадекватного и стереотипного поведения у исследуемых групп животных. Оценивали животных по протоколу благополучия.

В качестве объектов исследования нами были отобраны три самки и три самца снежных барсов (*Panthera uncia*) разных возрастных групп.

В первую возрастную группу вошли животные в возрасте от 0 до 5 лет. Представители: самка Кисуля (4 года) и самец Саян (3 года).

Во вторую возрастную группу вошли животные в возрасте от 5 до 10 лет. Представители: самка Нарина (10 лет) и самец Ишим (9 лет).

В третью возрастную группу вошли животные старше 10 лет. Представители: самка Лаура (15 лет) и самец Нарин (15 лет).

Поведение снежных барсов оценивалось в летний сезон методом «сплошного протоколирования».

Метод «Сплошного протоколирования» предназначен для непрерывного максимально полного описания всех действий, инициированных конкретным объектом или направленных на него. При использовании данного метода ведется фиксация местоположения животного, что позволяет отследить использование пространства вольера. На основании наблюдений составлялась этограмма (таблица 1).

Таблица 1. Этограмма снежных барсов

Поведение	**Описание**
Сон	Животное лежит, опустив голову и закрыв глаза.
Отдых	Животное лежит, приподняв голову и открыв глаза.
Лежит	Животное лежит, приподнявшись на локтях из позиции «лежа на животе», наблюдает.
Сидит	Животное сидит.
Стоит	Животное стоит.
Идет	Животное идет.
Бежит	Животное бежит.
Чистка	Вылизывание или выкусывание меха или конечностей.
Кормление	Формы поведения, связанные с потреблением пищи.
Поилка	Животное пьет воду.
Социальное взаимодействие	Отдых или сон в пределах одного метра от партнера или дружеское взаимодействие с ним.
Обнюхивание	Ольфакаторное исследование вольера или партнера.
Метит	Оставляет запаховые метки или поскребы.
Туалет	Животное совершает акт дефекации.
Игра	«Не серьезное» поведение, направленного на внешний объект, себя самого, партнера.

Период этологических наблюдений с 9:00 до 22:00 с дифференциацией на «утро» (9:00 – 12:00), «день» (12:00 – 16:00), «вечер» (16:00 – 22:00).

Результаты исследований

Оценка поведенческого репертуара и распределение поведенческой активности снежных барсов (*Panthera uncia*) в условиях Новосибирского зоопарка

В поведенческий репертуар снежных барсов (Panthera uncia) вошли следующие типы активности:

Пищевая активность – заключалась в потреблении мяса, свежей зеленой травы.

Взаимодействие с животным своего вида – происходило редко, в основном оно проявлялось следующим образом – животные лежали рядом или обнюхивали друг друга через решетку вольера. Между самками из второй группы и третьей несколько раз случались конфликты. Самцы агрессии не проявляли.

Игровое поведение – заключалось в игре с предметами обогащения. Игра выглядела следующим образом: барс подходил к шине, подвешенной к перекладине, терся об нее мордой, раскачивал, бросался (прыгал) на нее, захватывал лапами и кусал;

Наблюдение – отмечалось чаще при появлении посторонних звуков. Животные замирали и внимательно оглядывались по сторонам;

Комфортное поведение включало в себя отдых (барс лежит на животе, задние лапы поджаты, голова опущена на передние, глаза открыты или закрыты, хвост укрывает тело) и настороженный отдых (животное лежит на животе с приподнятой головой или сидит);

Ольфакаторное исследование – представляло собой обнюхивание фундамента вольера, укрытия, кормушек и поилок, предметов обогащения во время которого барсы обновляли поскребы и запаховые метки.

Активность снежных барсов изменялась в течение дня. Так как животные являются сумеречными хищниками, их активность возрастала ближе к 22:00.

Пик активности приходится на вечернее время. Это связано с несколькими факторами.

Во-первых, снежные барсы являются сумеречными хищниками. Во-вторых, ирбисы являются обладателями густого и теплого меха. Наблюдения проходили в летние месяцы, температура колебалась от 18˚С до 37˚С. Именно поэтому значительную часть времени барсы прятались в укрытиях. В-третьих, ближе к вечеру количество посетителей уменьшалось.

Наблюдения за снежными барсами (Panthera uncia) показали, что в поведенческом репертуаре животных всех возрастных групп стереотипии и серьезных нарушений выявлено не было.

Под стереотипией или стереотипным поведением понимаются повторяющиеся или лишенные очевидной функции поведенческие паттерны. Данное нарушение поведения является хорошим показателем неблагополучия животного.

У наших подопечных чрезмерное хождение по вольеру и чистка наблюдалась один раз в неделю - воскресенье. Вероятно, это было связано с тем, что на воскресенье выпадал голодный день. Помимо этого, посещаемость зоопарка в выходные дни выше. Проявление ритмичных действий служит способом снижения уровня возбуждения, что ведет к успокоению нервной системы животного.

Оценка благополучия снежных барсов (*Panthera uncia*) на основании протокола

На основании знаний о биологии снежных барсов (*Panthera uncia*), зоотехнических факторах и постановлении Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2019 г. № 1937 "Об утверждении требований к использованию животных в культурно-зрелищных целях и их содержанию" нами был составлен протокол благополучия.

Протокол составляется индивидуально для каждого вида и отображает в табличном виде критерии и, соответственно, оценку уровня благополучия животных.

Уровень благополучия снежных барсов оценивался по следующим критериям: рацион и аппетит животного, условия содержания, физическое и психическое состояния животного, поведенческие показатели, степень разнообразия и наиболее полный спектр естественных форм поведения.

В Новосибирском зоопарке кормление снежных барсов достаточное, безопасное и полноценное. Рационы составлены в соответствии с возрастом, физиологическим состоянием животного и полностью удовлетворяет соответствующие потребности. Вольеры оснащены удобными кормушками и поилками с чистой питьевой водой. Доступ к воде постоянный, что позволяет ирбисам не испытывать страданий от чувства жажды.

Кормление осуществляется стабильно, но корм подается с малой степенью обогащения. Животные упитанные.

Содержание соответствует биологическим потребностям – в отдельных и просторных вольерах. Для того чтобы между животными не возникало конфликтных ситуаций и во избежание травматизма контакты с представителями своего сведены к минимуму.

В вольерах соблюдены санитарные нормы. Уборка проводится регулярно, раз в год меняется подстилка (песок). Микроклимат удовлетворяет потребности животных и позволяет им чувствовать себя комфортно. В период подготовки к зиме, укрытия утепляют, набивают свежим и сухим сеном.

Животные обеспечены качественным ветеринарным обслуживанием. Регулярно проводятся профилактические и противоэпизоотические мероприятия по недопущению возникновения и распространения заразных болезней. В период наблюдений самка из третьей возрастной группы находилась на лечении, состояние ее здоровья было удовлетворительным.

На сегодняшний день потомства от объектов наблюдения получено не было. Причины неудач не установлены.

К киперам снежные барсы относятся положительно, страха не испытывают. По отношению к посетителям агрессии и неадекватного поведения не проявляют. Стереотипного поведения выявлено не было. Сотрудники зоопарка занимаются минимизацией стрессов.

Пространство вольера и средства обогащения используют в полной мере. Недостаточная активность наблюдается у самца первой возрастной группой. Возможно, это было связано с периодом адаптации животного на новой территории.

Таким образом, опираясь на результаты комплексной оценки, мы можем считать снежных барсов благополучными.

Выводы

1. Поведенческий репертуар снежных барсов (*Panthera uncia*) включал в себя несколько типов активности: пищевая, двигательная, социальная, игровая, комфортная, общение с посетителями, наблюдение и исследование.

Задачей, поставленной перед нами, было выявление стереотипии. Стереотипного поведения и серьезных нарушений в поведенческом репертуаре выявлено не было, что свидетельствует о приемлемом уровне благополучия;

2. За весь период наблюдений, поведенческая активность животных возрастала ближе к 22:00. Это связано с тем, снежные барсы (*Panthera uncia*) являются сумеречными хищниками;

Таким образом, по результатам изучения и оценки поведенческого репертуара, а также оценки животных по протоколу, можно сделать вывод, что снежные барсы (*Panthera uncia*) новосибирского зоопарка имеют достаточный уровень благополучия.

Библиографический список

1. Афанасьева Г.А. Зоопарк – как база для этологических исследований / Г.А. Афанасьева, С.В. Богдарина // Мат. науч. конф. «Териофауна России и сопредельных территорий» (Москва 1 февраля – 5 февраля 2016). – М: Товарищество научных изданий КМК. – 2016. – С. 28.

2. Веселова Н.А. Анализ влияния ольфакторного обогащения среды на поведение некоторых представителей семейства кошачьих (Felidae) в искусственных условиях / Н.А. Веселова, Г И. Блохин, Ю.Ю. Гилицкая // Естественные и технические науки. – 2013. – №6(68). – С. 127-133.

3. Володин И.А. Стресс, приспособительное поведение и благополучие животных в неволе / И.А. Володин, Е.В. Володина // Научные исследования в зоологических парках – М., 1997. – Вып. 9. – С. 73.

4. Вощанова И.П. Изучение стереотипного поведения животных в зоопарках / И.П. Вощанова // Научная работа в зоопарках: Материалы школы-семинара ЕАРАЗА, Москва, 23-25 ноября 2010. – М., 2012. – С. 67-79.

5. Пальцын М.Ю. Сохранение снежного барса в России / М.Ю. Пальцын, С.В. Спицын, А.Н. Куксин, С.В. Истомов // Красноярск: Всемирный фонд дикой природы (WWF). – 2012. – С. 9-35.

6. Попов С.В. Научные исследования в зоопарках. Стратегии ЕАЗА в области научных исследований / С.В. Попов // Материалы школы-семинара Евро – Азиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов. «Научная работа в зоопарках» (Москва 23 ноября – 25 ноября 2010). – Тверь: ООО «Издательство «Триада». – 2012. – 120 с.

7. Попов С.В. Восьмая международная конференция по обогащению среды животных в зоопарках / С.В. Попов, Е.С. Непринцева, И.А. Алексеичева // Научные исследования в зоологических парках. – Вып. 24. – М., 2008. – С. 126-142.

8. Попов С.В. Механизмы поведения млекопитающих: роль стресса и неопределенности среды: Автореф. дис. докт. биол. наук: 03.02.04 / С.В. Попов. – М., 2011. – 47 с.

9. Попов С.В. Теоретические основы работы по обогащению среды / С.В. Попов, О.Г. Ильченко, Е.С. Непринцева, И.П. Вощанова // Научные исследования в зоологических парках. – Вып. 20. – М., 2006. – С. 78-90.

10. Попов С.В. Этологические исследования в зоопарках и проблема поведенческой адаптации животных к условиям неволи / С.В. Попов, Г.В. Вахрушева // Научные исследования в зоологических парках. – Вып. 3. - М., 1993. – С. 171-192.

11. Попов С.В. Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе / С.В. Попов, О.Г. Ильченко – М.: Московский зоопарк, 1990. – 150 с.

12. Попов С.В. Поведение, стресс и неопределенность среды / С.В. Попов // Этология и зоопсихология. – 2011. – №1. – С. 1-27.

УДК 57.026

ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА ВОЛЬЕРА СНЕЖНЫМИ БАРСАМИ (*PANTHERA UNCIA*) РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП В УСЛОВИЯХ ЗООПАРКА

А.А. Гудим
Научный руководитель – Е.А. Борисенко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Поведенческий репертуар снежных барсов, включал в себя несколько типов активности: пищевая, двигательная, социальная, игровая, комфортная, общение с посетителями, наблюдение и исследование. Сравнительный анализ показал, что в течение суток поведенческая активность и использование пространства вольера снежными барсами повышается ближе к вечеру, что соответствует поведению животных в естественной для них среде обитания.

Ключевые слова: снежный барс, поведение, благополучие, зоопарк.

Актуальность темы. Степень разнообразия поведения является доступным показателем уровня благополучия животных и их способности адаптироваться к условиям внешней среды [3, 5]. О снижении уровня благополучия свидетельствует выпадение из репертуара даже редких форм поведения [1, 8, 10].

У животных, находящихся в неволе, очень часто можно наблюдать стереотипию, угнетение, депрессивное состояние, агрессивное и неадекватное поведение [2, 4, 6].

Для выявления причин, вызвавших изменения в поведении животных, применяют изучение научных данных по биологии вида и сравнение их с полученными результатами наблюдений, что позволит в дальнейшем правильно оборудовать вольеры и повысить благополучие животных [7, 9].

Цель работы: изучить поведенческую активность и использование пространства вольера снежным барсами (*Panthera uncia*) разных возрастных групп в условиях Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шило.

Задачи:

1. Описать поведенческий репертуар снежных барсов;

2. Оценить распределение поведенческой активности снежных барсов в течение суток;

3. Изучить использование пространства вольера животными.

Научная новизна:

Впервые было изучено распределение поведенческой активности и использование пространства вольера снежными барсами (*Panthera uncia*), принадлежащими к разным возрастным группам.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на базе «МУП Новосибирский зоопарк им. Р.А.Шило».

Занимались оценкой поведенческого репертуара, распределения активности в отдельные промежутки времени с учетом использования пространства.

Объектами исследования выступали три самки и три самца снежных барсов (*Panthera uncia*) разных возрастных групп.

Первая возрастная группа – животные от 0 до 5 лет. В нее вошли самка Кисуля (4 года) и самец Саян (3 года).

Вторая возрастная группа – животные от 5 до 10 лет. В нее вошли самка Нарина (10 лет) и самец Ишим (9 лет).

Третья возрастная группа – животные старше 10 лет. В нее вошли самка Лаура (15 лет) и самец Нарин (15 лет).

Оценивали поведение животных в летний сезон методом «сплошного протоколирования». Данный метод подходит для регистрации частоты отдельных форм поведения, в особенности редких форм с короткой продолжительностью и подсчета длительности событий.

Необходимым условием применения данного метода является наличие этограммы, соответствующей задачам исследования (таблица 1).

Таблица 1. Этограмма снежных барсов

Поведение	**Описание**
Сон	Животное лежит, опустив голову и закрыв глаза.
Отдых	Животное лежит, приподняв голову и открыв глаза.
Лежит	Животное лежит, приподнявшись на локтях из позиции «лежа на животе», наблюдает.
Сидит	Животное сидит.
Стоит	Животное стоит.
Идет	Животное идет.
Бежит	Животное бежит.
Чистка	Вылизывание или выкусывание меха или конечностей.
Кормление	Формы поведения, связанные с потреблением пищи.
Поилка	Животное пьет воду.

Социальное взаимодействие	Отдых или сон в пределах одного метра от партнера или дружеское взаимодействие с ним.
Обнюхивание	Ольфакаторное исследование вольера или партнера.
Метит	Оставляет запаховые метки или поскребы.
Туалет	Животное совершает акт дефекации.
Игра	«Не серьезное» поведение, направленного на внешний объект, себя самого, партнера.

Снежные барсы были рождены в неволе. Животные содержатся в разных вольерах, площадью до 100 м². Как средства обогащения в вольере имеются автомобильные шины, вбитые столбы, бревна и ветки деревьев.

Уборка вольеров производится 1 раз в сутки, в промежутке с 8:00 утра до 12:00 часов дня. Кормление осуществляется 1 раз в день, вечером с 16:00 до 19:00 (таблица 2).

Таблица 2. Рацион снежных барсов

Наименование корма	**Октябрь – апрель**	**Март - сентябрь**
Мясные продукты (мясо на кости, конина, говядина, курица, крольчатина), г.	2200-2500	2000-2300
Сердце, г.	400	400
Печень, г.	300	300
Молоко, г.	250	250
Яйцо, г.	60-80	60-80

Период этологических наблюдений с 9:00 до 22:00 с дифференциацией на «утро» (9:00 – 12:00), «день» (12:00 – 16:00), «вечер» (16:00 – 22:00).

Статистическая обработка материала проводилась путем вычисления среднего значения исследуемых величин ($\bar{x}$), среднего квадратического отклонения (σ), ошибки среднего арифметического ($S\bar{x}$).

Оценку достоверности между % активности в разные периоды проводили с помощью φ – преобразования критерия Фишера.

Различия между значениями показателей у животных разных экспериментальных групп считались достоверными при $p<0,05$.

Результаты исследований

Поведенческий репертуар снежных барсов (*Panthera uncia*) в условиях Новосибирского зоопарка

Поведенческий репертуар снежных барсов (*Panthera uncia*) включал в себя несколько типов активности: пищевая, двигательная, социальная, игровая, комфортная, общение с посетителями, наблюдение и исследование (таблица 3).

Пищевая активность барсов заключалась в потреблении мяса, свежей зеленой травы. Корм приносили сотрудники зоопарка, поэтому поиск пищи отсутствовал, но у животных второй и третьей группы наблюдалось волнение перед кормлением – они ходили из стороны в сторону, останавливались, ждали появление кипера.

Барсы съедали порцию неторопливо, возвращаясь к ней несколько раз. Пищевых предпочтений выявлено не было.

Взаимодействие с животным своего вида происходило редко, в основном оно проявлялось следующим образом – животные лежали рядом или обнюхивали друг друга через решетку вольера. Между самками из второй группы и третьей несколько раз случались конфликты. Самцы агрессии не проявляли.

Игровое поведение отмечалось чаще у особей из первой и второй группы, у взрослых барсов наблюдалась значительно реже. Заключалась оно в игре с предметами

обогащения. Игра выглядела следующим образом: барс подходил к шине, подвешенной к перекладине, терся об нее мордой, раскачивал, бросался (прыгал) на нее, захватывал лапами и кусал.

Самка из второй группы была более благосклонна к посетителям. На попытки гостей подозвать к себе реакции не давала. При этом часто выходила в переднюю часть вольера, показательно потягивалась и позволяла себя фотографировать. Самец из третьей группы, когда слышал разговор иностранных гостей - оборачивался и прислушивался. Остальные животные относились равнодушно, на крики детей и попытки подозвать к себе не реагировали.

Наблюдение отмечалось чаще при появлении посторонних звуков. Животные замирали и внимательно оглядывались по сторонам. Для расширения обзора иногда взбирались на крышу укрытия или ветки.

Комфортное поведение включало в себя отдых (барс лежит на животе, задние лапы поджаты, голова опущена на передние, глаза открыты или закрыты, хвост укрывает тело) и настороженный отдых (животное лежит на животе с приподнятой головой или сидит).

Несколько раз в день барсы проводили ольфакаторное исследование – обнюхивание фундамента вольера, укрытия, кормушек и поилок, предметов обогащения. Обновляли поскребы и запаховые метки. Обнюхивание своей территории совершали все животные независимо от пола и возраста.

У всех особей снежных барсов двигательная активность разнообразна. Заключается в хождении по территории вольера, передвижении бегом, запрыгивании на крышу укрытия, лазание по веткам и вбитым в землю столбам.

Животное ведет размеренный образ жизни. Много спит, лежит и отдыхает. Двигательная активность повышается ближе к ночи.

Распределение поведенческой активности снежных барсов (*Panthera uncia*) в условиях Новосибирского зоопарка

В течение дня активность снежных барсов изменялась. Так как животные являются сумеречными хищниками, их активность возрастала ближе к 22:00.

Наблюдения показали, что в утренние часы (с 9:00 до 12:00) у барсов всех возрастных групп нахождение в укрытии преобладает над другими видами активности и занимает от 44,44% до 83,33% времени (P<0,05) (таблица 3).

Таблица 3. Утренняя активность снежных барсов

Поведение	**Активность барсов с 9:00 до 12:00, %**						**В среднем**
	Первая группа		**Вторая группа**		**Третья группа**		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Нахождение в укрытии	83,33*	44,44*	73,88*	47,22*	53, 7*	69,16*	63,61±6,96
Сон	10*	13,88	23,19	14,92		9,44	11,91±3,12
Отдых		12,48	19,03	10,92			7,07±3,35
Лежит	6,67*	18,33	25,28	17,08	40	20,28	21,27±4,5
Сидит		5,56	3,75	6,81	2,4	0,7	3,20±1,1
Стоит		1,11	1,81	0,69	0,3	0,14	0,68±0,28
Идет		1,11	0,42	0,97			0,42±0,21
Бежит					2,6		0,43±0,43
Чистка		2,78	0,12	0,14	0,17	0,28	0,58±0,44
Кормление					0,3		0,05±0,06
Поилка		0,3		0,28			0,10±0,06
Дружеское взаимодействие					0,3		0,05±0,05
Обнюхивание			0,1	0,1			0,03±0,02
Метит			0,1	0,04			0,02±0,02
Туалет			0,1	0,02			0,02±0,02
Игра							
* - P<0,05							

Наибольшую активность в утренние часы проявляли самки из первой и второй возрастных групп. Они находились в зоне видимости гостей зоопарка, и передвигались по территории вольера.

Самым неактивным представителем был самец из первой возрастной группы. Большую часть времени он находился в укрытии (83,33%), спал (10%) и лежал (6,67%) ($P<0,05$).

В дневные часы активность снежных барсов незначительно возрастает (таблица 4). Нахождение в укрытии, по сравнению с утренними часами, значительно снижается и занимает от 11,3% до 68,84% времени ($P<0,05$).

До кормления животные отдыхают на крыше укрытия и бревнах (от 5,50% до 43%), чистятся (3,03% до 4,78%), проводят ольфакаторное исследование вольера и обновляют метки (от 0,07% до 0,57%).

В этот период времени у животных из второй и третьей возрастных групп можно было наблюдать дружеское взаимодействие. Барсы проявляли интерес к своему партнеру – они обнюхивали друг друга и лежали рядом (3,85% и 0,29%). У самца из первой возрастной группы данный тип активности выпал из поведенческого репертуара. Это было связано с расположением вольера.

Ближе к 16:00 у барсов отмечается небольшое волнение – приближается кормление. Животные ходят по территории вольера (от 0,25% до 4,89%), замирают на месте (от 0,10% до 1,46%) и ждут появления кипера.

Таблица 4. Дневная активность снежных барсов

Поведение	**Активность барсов с 12:00 до 16:00, %**						**В среднем**
	Первая группа		**Вторая группа**		**Третья группа**		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Нахождение в укрытии	68,84*	29,66*	39,65*	25,63*	11,3*	57,2*	38,71±8,67
Сон	7,14	14,9	15,52	13,44		10,95	10,33±2,41
Отдых	13,4	12,14	10,21	19,89	43	5,50	17,36±5,47
Лежит	6,27	28,33	13,02	18,75	10,3	16,98	15,61±3,14
Сидит	1,54	3,54	3,96	5,58	2,2	2,60	3,24±0,59
Стоит	0,23	0,67	1,46	1,04	0,73	0,10	0,71±0,21
Идет	0,25	3,11	4,89	3,96	3,2	1,25	2,78±0,70
Бежит			0,15				0,03±0,03
Чистка		4,78	3,65	4,48	4,1	3,03	3,34±0,71
Кормление	1,06	1,32	1,04	1,56	1,47	1,59	1,34±0,10
Поилка	0,32	0,34	0,52	0,31	0,44	0,30	0,37±0,04
Дружеское взаимодействие		0,12	3,85	3,85	0,29	0,29	1,40±0,78
Обнюхивание	0,43	0,29	0,57	0,25	0,52	0,07	0,36±0,08
Метит	0,43	0,29	0,57	0,25	0,52	0,07	0,36±0,08
Туалет	0,09	0,07	0,12	0,06	0,14	0,07	0,09±0,01
Игра		0,44	0,63	0,94	0,73		0,46±0,16
* - $P<0,05$							

В вечерние часы кормление занимает от 4,97% до 5,87% времени (таблица 5). Во время кормления животные активнее используют поилку (от 1,25% до 1,86%), чем в утреннее (от 0,28% до 0,3 %) и дневное время (от 0,3% до 0,52%) ($P<0,05$).

После кормления ирбисы чистятся (от 5,59% до 9,6%), отдыхают (от 15,77% до 24,35%) и совершают обход территории (от 0,22% до 0,8%). К 22:00 можно наблюдать игры с предметами обогащения и залетающими в вольер птицами (от 0,01% до 3,96%).

За весь период наблюдений, барсы всех возрастных групп большую часть времени находились в укрытии (от 21,19% до 57,42%). Это связано с тем, что в природе данный вид хищников ведет скрытный образ жизни.

Таблица 5. Вечерняя активность снежных барсов

Поведение	**Активность барсов с 16:00 до 22:00, %**						**В среднем**
	Первая группа		**Вторая группа**		**Третья группа**		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Нахождение в укрытии	20,1	1,75	7,5	2,60	1,28	15,98	8,20±3,28
Сон	19,08	22,3	18,09	12	20	20,2	18,61±1,44
Отдых	19,3	24,35	17,81	16,51	15,77	17,86	18,60±1,25
Лежит	11,5	23,2	19,37	33,64	17,88	18,68	20,71±3,01
Сидит	3,6	2,3	5,73	5,52	5,96	8,85	5,33±0,29
Стоит	1,7	0,75	2,60	3,13	0,49	1,25	1,65±0,42
Идет	5,2	6,36	8,65	8,23	22,36	3,64	9,07±2,76
Бежит	0,1	0,25	0,23	0,32	0,24	0,05	0,20±0,04
Чистка	9,6	8,36	6,56	6,25	5,59	6,35	7,12±0,62
Кормление	5,5	5,29	5,10	5	5,87	4,97	5,29±0,14
Поилка	1,8*	1,25*	1,56*	1,35*	1,86*	1,32*	1,52±0,11
Дружеское взаимодействие		0,3	1,23	1,23	0,37	0,37	0,58±0,21
Обнюхивание	0,56	0,24	0,72	0,25	0,8	0,22	0,47±0,11
Метит	0,56	0,24	0,72	0,25	0,8	0,22	0,47±0,11
Туалет	0,15	0,05	0,17	0,07	0,24	0,03	0,12±0,03
Игра	1,25	3,25	3,96	3,65	0,49	0,01	2,10±0,70
* - P<0,05							

В Новосибирском зоопарке ирбисы ведут малоактивный образ жизни (таблица 6). Большую часть времени они спят (от 11,93% до 20,47%), лежат (от 8,14% до 23,28%) и отдыхают (от 10,9% до 27,79%) (P<0,05).

Таблица 6. Активность барсов за все время исследований

Поведение	**Активность барсов за все время исследований, %**						**В среднем**
	Первая группа		**Вторая группа**		**Третья группа**		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Нахождение в укрытии	57,42	25,28	38,07	23,84	21,19	32,38	33,03±5,49
Сон	12,07*	17,03*	15,17*	20,47*	11,92*	11,93*	14,77±1,43
Отдых	10,9*	15,86*	12,92*	17,33*	26,42*	27,79*	18,54±2,87
Лежит	8,14*	23,28*	15,27*	18,82*	16,59*	15,31*	16,24±2,03
Сидит	1,71	3,8	3,36	5,53	2,88	4,05	3,56±0,52
Стоит	0,64	0,84	1,97	2,46	0,57	0,49	1,16±0,34
Идет	1,82	3,53	3	1,54	7,46	1,62	3,16±0,92
Бежит		0,08	0,15	0,15	0,04	0,02	0,09±0,02
Чистка	3,2	3,38	2,71	2,3	3,61	3,22	3,07±0,20
Кормление	2,23	2,2	2,23	3,39	5,89	2,19	3,02±0,61
Поилка	0,71	1,08	0,52	0,68	1,03	0,54	0,76±0,10
Дружеское взаимодействие		0,14	1,39	1,39	0,52	0,22	0,73±0,25
Обнюхивание	0,33	0,18	0,72	0,18	0,64	0,1	0,38±0,12
Метит	0,33	0,18	0,72	0,18	0,64	0,1	0,36±0,11
Туалет	0,08	0,04	0,14	0,07	0,21	0,03	0,10±0,03
Игра	0,42	1,23	1,67	1,67	0,26	0,01	0,88±0,30
* - P<0,05							

Пик активности приходится на вечернее время. Это связано с несколькими факторами. Во-первых, снежные барсы являются сумеречными хищниками. Во-вторых, ирбисы являются обладателями густого и теплого меха. Наблюдения проходили в летние месяцы, температура колебалась от 18˚С до 37˚С. Именно поэтому значительную часть времени барсы прятались в укрытиях. В-третьих, ближе к вечеру количество посетителей уменьшалось.

Таким образом, были вычислены достоверные различия между распределением активности в разные периоды суток.

Использование пространства вольера снежными барсами (*Panthera uncia*) в условиях Новосибирского зоопарка

Пространство вольера снежные барсы использовали неодинаково. Это могло быть связано со временем суток, отсутствием естественного ландшафта или конкуренции за то или иное место.

Утром барсы всех возрастных групп активнее использовали укрытие (от 44,44% до 83,33%) и находились на его крыше (от 12,6% до 27,3%) (P<0,05) (таблица 7).

Самец из первой и самка из третьей возрастных групп центр вольера, переднюю и заднюю части, а также перекладины вообще не использовали.

Таблица 7. Использование пространства вольера снежными барсами утром, %

Месторасположение	**Использование пространства животными с 9:00 до 12:00, %**						**В среднем**
	Первая группа		**Вторая группа**		**Третья группа**		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Укрытие	83,33*	44,44*	73,88*	47,22*	53,7*	69,16*	63,61±6,96
Крыша укрытия	12,6*	22,6*	16,12*	23,4*	27,3*	25,56*	21,26±2,33
Возле входа в укрытие	4	15,5	5,4	8,68	15,8	5,28	9,11±2,16
Центр вольера	0,07	4,5		1,5			1,01±0,74
Передняя часть							
Задняя часть вольера				18,4			3,07±3,07
Перекладины		13,4	4,6	0,8	3,2		5,50±2,24
* - P<0,05							

С 12:00 до 16:00 переднюю (1,8% и 4,7%) и центральную (1,8% и 9,1%) части вольера использовали только представители второй возрастной группы (P<0,05) (таблица 8).

Активнее всех перекладины (29,14%) и пространство возле входа в укрытие (14,36%) использовал барс из третей возрастной группы (P<0,05).

Таблица 8. Использование пространства вольера снежными барсами днем, %

Месторасположение	**Использование пространства животными с 12:00 до 16:00, %**						**В среднем**
	Первая группа		**Вторая группа**		**Третья группа**		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Укрытие	68,84	29,66	39,65	25,63	11,3	57,2	38,71±8,67
Крыша укрытия	21,14	25,4	27,49	34,37	43,5	34,93	31,14±3,29
Возле входа в укрытие	8,3	5,04	12,83	6,2	14,36	3,25	8,33±1,81
Центр вольера			1,8*	9,1*			5,45±2,11
Передняя часть вольера			1,8*	4,7*			3,25±0,84
Задняя часть вольера		24,6	11,28	11,65			15,84±3,10
Перекладины	1,72	15,3	5,15	8,35	29,14	4,62	10,71±4,14
* - P<0,05							

В вечернее время (таблица 9) барсы используют пространство у входа в укрытие (от 10,2% до 32,3%) (где они лежат, чистятся, сидят) и крышу укрытия (на которой они кормятся) (от 22,9% до 33,6%).

Центральную часть вольера в этот промежуток времени не используют вообще. Менее активно барсы используют пространство передней части вольера (от 0,75% до 6,3%) (P<0,05).

С 16:00 до 22:00 – отдыхают после прима пищи в задней части вольера (от 12,3% до 29,3%), лежат на перекладинах (от 11,3% до 25,7%). Ближе к 22:00 совершают обход территории, обновляют запаховые метки и поскребы.

Таблица 9. Использование пространства вольера снежными барсами вечером, %

Месторасположение	**Использование пространства животными с 16:00 до 22:00, %**						**В среднем**
	Первая группа		**Вторая группа**		**Третья группа**		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Укрытие	20,1	1,75	7,5	2,60	1,28	15,98	8,20±3,28
Крыша укрытия	26,3	22,9	28,3	30,4	33,6	25,3	27,80±1,56
Возле входа в укрытие	12,5	24,3	32,3	27,5	30,12	10,2	22,82±3,80
Центр вольера							
Передняя часть вольера	6,3*	3,05*	2,9*	1,5*	0,75*	3,6*	3,02±0,79
Задняя часть вольера	23,5	29,3	13,6	12,3	14,2	29,2	20,35±3,25
Перекладины	11,3	18,7	15,4	25,7	20,05	15,72	17,81±2,01
* - P<0,05							

Сравнительный анализ показал, что в течение суток поведенческая активность и использование пространства вольера снежными барсами повышается ближе к вечеру, что соответствует поведению животных в естественной для них среде обитания.

Выводы

1. Поведенческий репертуар снежных барсов (*Panthera uncia*) включал в себя несколько типов активности: пищевая, двигательная, социальная, игровая, комфортная, общение с посетителями, наблюдение и исследование.

2. За весь период наблюдений, барсы всех возрастных групп большую часть времени находились в укрытии (от 21,19% до 57,42%). Это связано с тем, что в природе данный вид хищников ведет скрытный образ жизни.

Пик активности приходится на вечернее время. Это связано с несколькими факторами.

3. Сравнительный анализ показал, что в течение суток поведенческая активность и использование пространства вольера снежными барсами повышается ближе к вечеру, что соответствует поведению животных в естественной для них среде обитания.

Библиографический список

1. Афанасьева Г.А. Зоопарк – как база для этологических исследований / Г.А. Афанасьева, С.В. Богдарина // Мат. науч. конф. «Териофауна России и сопредельных территорий» (Москва 1 февраля – 5 февраля 2016). – М: Товарищество научных изданий КМК. – 2016. – С. 28.

2. Веселова Н.А. Анализ влияния ольфакторного обогащения среды на поведение некоторых представителей семейства кошачьих (Felidae) в искусственных условиях / Н.А. Веселова, Г.И. Блохин, Ю.Ю. Гилицкая // Естественные и технические науки. – 2013. – №6(68). – С. 127-133.

3. Пальцын М.Ю. Сохранение снежного барса в России / М.Ю. Пальцын, С.В. Спицын, А.Н. Куксин, С.В. Истомов // Красноярск: Всемирный фонд дикой природы (WWF). – 2012. – С. 9-35.

4. Попов С.В. Научные исследования в зоопарках. Стратегии ЕАЗА в области научных исследований / С.В. Попов // Материалы школы-семинара Евро – Азиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов. «Научная работа в зоопарках» (Москва 23 ноября – 25 ноября 2010). – Тверь: ООО «Издательство «Триада». – 2012. – 120 с.

5. Попов С.В. Восьмая международная конференция по обогащению среды животных в зоопарках / С.В. Попов, Е.С. Непринцева, И.А. Алексеичева // Научные исследования в зоологических парках. – Вып. 24. – М., 2008. – С. 126-142.

6. Попов С.В. Механизмы поведения млекопитающих: роль стресса и неопределенности среды: Автореф. дис. докт. биол. наук: 03.02.04 / С.В. Попов. – М., 2011. – 47 с.

7. Попов С.В. Теоретические основы работы по обогащению среды / С.В. Попов, О.Г. Ильченко, Е.С. Непринцева, И.П. Вощанова // Научные исследования в зоологических парках. – Вып. 20. – М., 2006. – С. 78-90.

8. Попов С.В. Этологические исследования в зоопарках и проблема поведенческой адаптации животных к условиям неволи / С.В. Попов, Г.В. Вахрушева // Научные исследования в зоологических парках. – Вып. 3. - М., 1993. – С. 171-192.

9. Попов С.В. Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе / С.В. Попов, О.Г. Ильченко – М.: Московский зоопарк, 1990. – 150 с.

10. Попов С.В. Поведение, стресс и неопределенность среды / С.В. Попов // Этология и зоопсихология. – 2011. – №1. – С. 1-27.

УДК 595.122.2

ДНК-БАРКОДИРОВАНИЕ МЕТАЦЕРКАРИЙ ТРЕМАТОД РОДА *DIPLOSTOMUM NORDMANN* 1832 ОЗЕРА ЧАНЫ

Г.В. Изотова
Научный руководитель – П.Г. Власенко, научный сотрудник
Институт систематики и экологии животных СО РАН

Аннотация. Было выполнено ДНК-баркодирование метацеркарий диплостомид, на основании которого у рыб озера Чаны обнаружено 3 вида трематод рода *Diplostomum*: *D. spathaceum, D. pseudospathaceum* и *D. baeri*. Для каждого вида установлены основные вторые промежуточные хозяева.

Ключевые слова: *Diplostomum*, Чаны, ДНК-баркодирование.

Семейство *Diplostomidae* является крупным семейством трематод и имеет сложную родовую структуру. Его представители используют в качестве дефинитивного хозяина рыбоядных птиц. У рыб (второй промежуточный хозяин) метацеркарии трематод р. *Diplostomum* локализуются в основном в глазах, редко - в головном мозге и являются возбудителями различных форм диплостомозов. Диплостомозы, в свою очередь, наносят немалый ущерб рыбному хозяйству, снижая упитанность, темп роста и плодовитость поражённых рыб [1]. Рыба заражается чаще всего в первые годы жизни на мелководье, где происходит эмиссия церкарий из моллюсков. Согласно Шигину (1993) в России выявлено 23 вида рода *Diplostomum* [2].

Чаны – самое крупное озеро по площади водного зеркала на территории Западной Сибири, высокопродуктивный рыбохозяйственный водоём Новосибирской области, который в отдельные годы даёт до 80% от общего областного улова [3]. Рыбодобыча ведётся на протяжении всего года, с разной степенью интенсивности в различные сезоны. В настоящее время в озере и впадающих в него реках Чулым и Каргат обитает 14 видов рыб, а его высокая биологическая продуктивность, обилие в прибрежной зоне воздушно-водных растений и биотопическое разнообразие прилегающих участков суши создают благоприятные условия для размножения, линьки и кормления 280 видов птиц [3]. Также отмечена высокая плотность моллюсков на нерестовых берегах озера: численность лимнеид периодически достигает 620 экз/м³ [4]. Таким образом формируются благоприятные условия для формирования очага диплостомозов.

Работы по изучению видового состава паразитов Чановской озёрной системы начаты в 1892 г. [1]. К настоящему моменту множеством исследователей изучены рыбы в озёрах Большой и Малый Чаны, Урюм, Фариха, устья рек Чулым и Каргат [4]. Бочарова и соавторы (1986) зарегистрировали в глазах рыб Малого Чана 7 видов метацеркарий рода

Diplostomum - D. spathaceum, D. mergi, D. gobiorum, D. baeri, D. indistinctum, D. paraspathaceum и *D. macrostomum* [1]. В 1970-1980 Соусь С. М. и Ростовцев А. А. сообщали о тяжелой эпизоотической ситуации с диплостомозами рыб. Видовой состав трематод рода *Diplostomum* озера по их данным также представлен 6 видами метацеркарий, однако их состав отличается: *D. chromatophorum, D. spathaceum, D. mergi, D. rutili, D. baeri* и *D. helveticum* [4].

Видовая идентификация метацеркарий диплостомид во всех выполненных ранее работах на оз. Чаны базировалась на морфологическом критерии. На слабую выраженность диагностических признаков, создающую серьезные сложности при определении видовой принадлежности, указывали ранее специалисты по этой группе трематод [2]. Путаница в идентификации метацеркарий отмечается и в относительно недавних работах [6]. Использование подхода ДНК-баркодирования позволяет существенно повысить точность определения таксона исследуемого организма. Мы в своём исследовании используем методику определения генетического разнообразия метацеркарий диплостомид посредством анализа последовательности первой субъединицы цитохромоксидазы. Данный анализ позволяет с высокой точностью определить видовую принадлежность исследуемой метацеркарии.

Методы и материал

Материал собран в мае-июне 2019-20 гг. В ходе работы отсеквенировано 26 метацеркарий от 21 рыбы (4 леща (*Abramis brama*), 2 ельца (*Leuciscus leuciscus*), 1 язь (*Leuciscus idus*), 2 щуки (*Esox lucius*), 3 окуня (*Perca fluviatilis*), 3 сазана (*Cyprinus carpio*), 5 серебряных карасей (*Carassius gibelio*) и 1 золотой карась (*Carassius carassius*).

Метацеркарии диплостомид учитывались только в глазах рыб. Для этого глаза извлекались и вскрывались хирургическими ножницами. Все их содержимое извлекалось в чашку Петри с водой, после чего просматривалось с использованием стереомикроскопа Zeiss Stemi DV 4. Обнаруженные метацеркарии отмывались водой и переносились в 96% этиловый спирт. Тотальная ДНК выделена с использованием 5% водного раствора ионообменной смолы Chelex (Bio Rad). Для полного растворения мягких тканей использована протеиназа К.

В качестве ДНК-маркера использован фрагмент первой субъединицы митохондриального гена цитохромоксидазы длиной 595 нуклеотидов. В ПЦР использованы праймеры и условия, разработанные Steenkiste et al. (2014) [7]. Очистка ампликонов и дальнейшее секвенирование выполнено в ЦКП “Геномика” СО РАН. Все операции с полученными последовательностями выполнены в программе MEGA 10 [8]. Для установления максимального сходства с референсными последовательностями использован сервис BLAST [9].

Результаты и обсуждение

Всего у обследованных рыб нами зарегистрировано 3 вида метацеркарий: *D. spathaceum, D. pseudospathaceum* и *D. baeri* (Таблица 1). Первые два вида отмечены исключительно в хрусталике глаза, метацеркарии *D. baeri* располагались на поверхности ретины и в стекловидном теле глаза.

У *D. spathaceum* и *D. pseudospathaceum* количество хозяев составило шесть видов. Для *D. spathaceum* это - елец, щука, лещ, окунь, сазан и серебряный карась, для *D. pseudospathaceum* - язь, елец, окунь, сазан, серебряный и золотой караси. Вид *D. baeri* в озере Чаны оказался видоспецифичным для окуня. Это, как и различное расположение метацеркарий, может быть объяснено слабым иммунным ответом в хрусталике, защищающим рыбу от паразитарной инвазии. Как следствие у видов, паразитирующих в хрусталике, количество хозяев больше, чем у паразитов стекловидного тела [6].

Таблица 1. Распределение видов метацеркарий рода *Diplostomum* по хозяевам и процент сходства с референсными образцами из Генбанка

Вид паразита	Вид рыбы-хозяина	Количество метацеркарий от каждого вида рыбы	Мин. % сходства	Макс. % сходства
D. pseudospathaceum	*A. brama*	4	98,76	99,82
	C. carpio	4		
	C. gibelio	2		
	E. lucius	2		
	L. leuciscus	3		
	P. fluviatilis	1		
D. spathaceum	*C. carassius*	1	99,12	99,82
	C. carpio	1		
	C. gibelio	4		
	L. idus	1		
	L. leuciscus	1		
	P. fluviatilis	1		
D. baeri	*P. fluviatilis*	1	99,12	

Среди метацеркарий, представленных в настоящей работе, наибольшая представленность отмечена для *D. pseudospathaceum.* Однако в предшествующих исследованиях этот вид в рыбах озера Чаны не регистрировался [4, 5]. Такая ситуация сложилась вследствие сложности видового определения метацеркарий классическими методами, что привело к появлению множества синонимов для обозначения некоторых видов. В работе С. М. Соусь и А. А. Ростовцева [4] высокое обилие отмечено для *D. helveticum* и *D. spathaceum*, хотя ранее первый был сведен в синоним ко второму [10]. Исходя из того, что авторы их различают, можно предположить, что под *D. helveticum* они подразумевают *D. pseudospathaceum.* Помимо морфологического сходства этому способствует и одинаковая локализация в глазах хозяина. Также в упомянутой работе отмечается синонимичность видовых эпитетов *D. volvens* и *D. baeri*. Одним из последствий подобных разночтений в систематике диплостомид могут быть неверные представления об их видовом разнообразии. Использование молекулярных маркеров при его исследовании способно решить эту проблему благодаря однозначному отнесению исследуемого организма к одной из генетических общностей, соответствующих отдельным видам.

В результате проведенной работы установлено наличие трёх видов трематод рода *Diplostomum* в рыбах озере Чаны с учётом последних данных по их систематике. Дальнейшее исследование новых видов рыб, пополнение выборки для уже исследованных и использование новых точек сбора материала в пределах озера может существенно дополнить наши результаты.

Библиографический список

1. Бочарова Т.А. Фауна и экология паразитов рыб бассейна озера Малые Чаны / Т.А. Бочарова, Г.И. Головко, А.Н. Гундризер, С.М. Соусь. В кн. Экология озера Чаны, М. Новосибирск. / Б.Г. Иоганзен, Г.М. Кривощеков - Новосибирск: Наука, сиб. отд-ние, 1986.

2. Шигин А.А. Трематоды фауны России и сопредельных регионов. Род Diplostomum Мариты / А.А. Шигин. – Москва: Наука, 1993. – 208 с.

3. Васильев О.Ф. Обзор экологического состояния озера Чаны / О.Ф. Васильев, Я. Вейн – Новосибирск: Академическое издательство «ГЕО», 2015. – 255 с.

4. Соусь С.М. Паразиты рыб новосибирской области (серия, 2 т.) / С.М. Соусь, А.А. Ростовцев. – Тюмень, 2006. – 194 с.

5. Фрезе В.И. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов центральной России / В.И. Фрезе. – Москва: Наука, 2002. – 296 с.

6. Sean A. Locke. Diversity, specificity and speciation in larval Diplostomidae (Platyhelminthes: Digenea) in the eyes of freshwater fish, as revealed by DNA barcodes / Sean A. Locke, Fatima S. Al-Nasiri, Monica Caffara. – International Journal for Parasitology, 2015. – P. 841-855.

7. Van Steenkiste N. New primers for DNA barcoding of digeneans and cestodes (Platyhelminthes) / Van Steenkiste N, Locke SA, Castelin M, et al. Mol Ecol Resour, 2015. – P. 945-952.

8. Kumar S. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. / Kumar S., Stetcher G., Li M., Knyaz C. and Tamura K. Molecular Biology and Evolution, 35, 2018. – P. 1547-1549.

9. Blast: Basic Logical Alignment Search Tool. [Электронный ресурс]. URL: https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi.

10. Niewiadomska K. Present status of *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) and differentiation of *Diplostomum pseudospathaceum* nom. nov. (Trematoda: Diplostomatidae). / K. Niewiadomska, Systematic Parasitology, 1984. – P. 81-86.

УДК 574.626:595.324

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *DAPHNIA MAGNA STRAUS* КАК КОРМОВОГО ОБЪЕКТА ДЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

А.А. Мухина
Научный руководитель – С.В. Севастеев, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Проведен эксперимент с целью изучить влияние объема корма, дополнительного освещения и хищника на репродуктивный потенциал и биомассу *Daphnia magna Straus* при культивировании в непроточных бассейнах. Объектом исследования послужил ветвистоусый рачок *Daphnia magna Straus*, 1820. В результате исследования были получены данные о влиянии на продуктивные показатели *Daphnia magna* таких факторов культивирования как, объем корма, дополнительное освещение и хищник.

Ключевые слова: *Daphnia magna Straus*, плодовитость, численность, биомасса, культивирование.

Наиболее многочисленной группой гидробионтов является зоопланктон, он играет основную роль на начальных этапах роста и развития личинок многих рыб, так как по причине анатомического и функционального недоразвития пищеварительной системы в личиночный период, питательные вещества искусственных кормов плохо усваиваются. Одним из видов, пригодных для культивирования в непроточных бассейнах, является *Daphnia magna Straus* [2, 9].

Актуальность темы заключается в том, что генотипическая и фенотипическая структура популяции *D. magna* меняется со временем в зависимости от различных условий содержания [3], именно поэтому нам было важно изучить влияние объема корма, дополнительного освещения и хищника на репродуктивный потенциал и биомассу данной популяции в непроточных бассейнах для определения оптимальных условий культивирования.

Мы предположили, что дополнительное освещение будет стимулировать развитие культуры *Chlorella vulgaris*, поскольку освещение – наиболее влияющий на рост

микроводорослей фактор [7], т.е. в теории за счет дополнительного освещения водоросль должна хорошо развиваться, а вместе с повышением количества корма в искусственном водоеме культура *D. magna* тоже должна увеличивать свою популяцию. Цель запуска осетра – стимулирование дафний к увеличению плодовитости. Осетр – хищник для *D. magna*, он поедает только крупных особей, за счет чего, при небольшом давлении хищника, дафнии могут начать усилено плодиться для сохранения популяции [10].

Цель исследования: изучить влияние объема корма, дополнительного освещения и хищника на репродуктивный потенциал и биомассу *Daphnia magna Straus* при культивировании в непроточных бассейнах.

В соответствии с целью решаются следующие задачи исследования: оценить плодовитость и биомассу *D. magna* при разных условиях содержания и кормления, а также выявить влияние факторов освещения и хищника на длину и массу особей дафний.

Материал и методика исследований

Эксперимент проводился в Исследовательском центре аквакультуры Новосибирского государственного аграрного университета, объектом исследования послужила культура *Daphnia magna* Straus из сем. Дафневые (*Daphnidae*), отр. Ветвистоусых (*Cladocera*) [4].

Использовали стандартные методики определения экспресс-методом следующих гидрохимических показателей: определение нитритов (солей азотистой кислоты) (реактив Грисса) и аммонийный азот (сегнетова соль и реактив Несслера) [6].

Содержание кислорода в воде определяли при помощи оксиметра Milwaukee MW600, а температуру измеряли термометром Datronn HTC-2, точность измерения данных приборов соответственно - ± 1.5% полной шкалы и ± 1 ℃.

Все гидрохимические показатели воды измеряли ежедневно.

Для отбора проб использовали планктонную сеть (сеть Апштейна). Измерение, подбор проб (30 особей) и подсчет количества яиц и эмбрионов в выводковой камере проводили на нативном материале в камере Богорова, для этого использовали цифровой микроскоп Альтами (Россия) линейные размеры особей определяли с помощью программы для управления камерой - Altami Studio. После измерения дафний элиминировали, так как они не выживают после просмотра под микроскопом.

Численность (количество организмов в 1 $м^3$) зоопланктона рассчитывали по формуле:

$$x = 1000\ n / v;$$

Где x — количество организмов в 1 $м^3$ воды, экз/$м^3$; n — количество организмов в пробе, экз.; v — объем воды, процеженной через сеть, л [8].

Среднюю массу *D. magna* определяли исходя из средней длины, пользуясь следующей формулой:

$$W = g * l^b;$$

Где W – масса тела, мг; g – масса тела (сырая масса) при длине тела 1 мм (для *D. magna* – 0,094), мг; l – длина тела, мм; b – коэффициент равный для *D. magna* – 2,917 [1].

Среднее количество яиц и эмбрионов в выводковой камере: количество яиц и эмбрионов в выводковой камере / количество особей.

Для эксперимента использовали 4 бассейна объёмом 500 литров, каждый бассейн представлял собой разные варианты, отличающиеся условиями культивирования (объём корма, освещение, хищник). Освещение использовалось для изучения влияния на контролируемые показатели: 1 вариант с дополнительным освещением, второй без дополнительного освещения, а для определения зависимости продуктивных показателей культуры от структуры ее популяции в 4 варианте использовали хищника, 3 вариант соответственно без хищника. Начальное количество культуры дафний в каждом из вариантов составляло 100 особей сопоставимого размера.

В качестве корма использовали одноклеточную водоросль *Chlorella vulgaris*. Объём корма первые 18 дней (с 26 марта до 13 апреля) составлял в 1 и 2 вариантах 600 мл/сут., в 3 и 4 – 800 мл/сут. Последующие 9 дней (с 13 апреля по 21 апреля) норму кормления увеличили: в 1 и 2 вариантах до 800, в 3 и 4 до 1000 мл/сут.

На 11 день эксперимента в 1 варианте обеспечили дополнительное освещение (небольшой прожектор), а в 4 вариант запустили хищника (небольшого осетра массой 3-5 г).

На 15 (9 апреля) и 27 (21 апреля) дни исследования проводили отборы проб. Продолжительность опыта 27 дней.

Экспериментальные данные обрабатывали с использованием методов вариационной статистики. Для сравнения средних использовался критерий Стьюдента [5].

Результаты исследований

В результате измерения маточной культуры *Daphnia magna Straus* были получены следующие данные: средняя длина особей – 2,62 ± 0,067; средняя масса - 1,64 ± 0,128 мг; среднее количество структур в выводковой камере – 3 шт/особь.

Длина и масса особей были примерно одинаковая: средняя длина особей находилась в пределах от 2,05 мм до 3,47 мм, а масса от 0,763 мг до 3,542 мг.

На 15 день исследования мы сделали промежуточную оценку развития культуры *D. magna* (табл.1).

Таблица 1. Влияние условий культивирования и возрастной структуры популяции на характеристики культуры *D. magna* (15 день исследования)

Факторы культивирования	Объём корма, мл/сут	Количество яиц/ эмбрионов, шт/особь	Численность, тыс. особей/м³	Средняя длина особи, мм	Средняя масса особи, мг	Биомасса, мг/м³
Дополнит. освещение	600	2,7±1,10	22,1	1,71±0,142	0,73±0,176	16153,01±0,352
Без дополнит. освещения	600	2,3±0,74	156,0	2,02±0,197	1,37±0,332	212917,30±0,664
Без хищника	800	1,4±0,70	86,9	1,93±0,155	1,02±0,251	88687,47±0,502
С хищником	800	2,1±0,93	132,0	1,65±0,171	0,84±0,266	110302,82±0,540

Достоверных различий между средней длиной особей *D. magna* при культивировании с дополнительным освещением и без него, и при культивировании с хищником и без хищника, не выявлено. Средняя масса особей при различных условиях культивирования также достоверно не различается.

На 27 день исследования провели повторный контрольный облов (табл. 2).

Таблица 2. Влияние условий культивирования и возрастной структуры популяции на характеристики культуры *D. magna* (27 день исследования)

Факторы культивирования	Объём корма, мл/сут	Количество яиц/ эмбрионов, шт/особь	Численность, тыс. особей/м³	Средняя длина особи, мм	Средняя масса особи, мг	Биомасса, мг/м³
Дополнит. Освещение	800	0	65,0	2,00±0,122	0,94±0,171	60951,82±0,345
Без дополнит. Освещения	800	0,13±0,09	62,5	2,11±0,190	1,41±0,285	87795,57±0,584
Без хищника	1000	0	58,3	1,74±0,084	0,57±0,087	33053,65±0,176
С хищником	1000	0,3±0,22	78,1	1,62±0,101	0,53±0,128	41258,24±0,260

По сравнению с данными численности на 15 день исследования видно уменьшение количества особей *D. magna*. Причина снижения численности в бассейнах может быть связана либо с нехваткой нормы кормления, поэтому большинство особей *D. magna Straus* могли погибнуть, либо с накоплением в воде метаболитов, что также вызвало гибель особей. В таком случае необходимо было авансировать кормление или провести частичное изъятие, в зависимости от объема биомассы культуры.

Достоверных различий между показателем средней длины особей при разных условиях культивирования и показателем средней массы при разных условиях культивирования не выявлено.

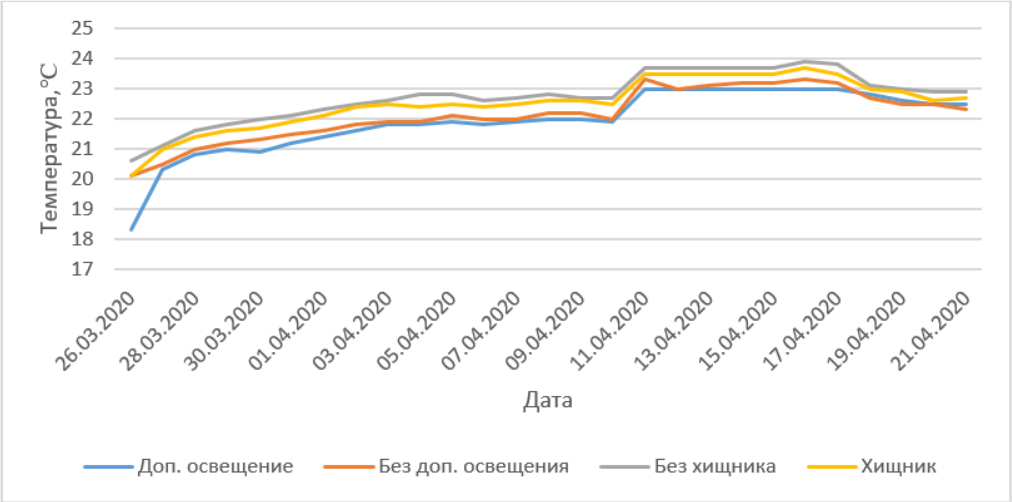

Рис. 1. Динамика температурного режима

Максимальная температура за период проведения опыта была в 3 бассейне 16 апреля и составила - 23,9 ℃, минимальная температура была 18,3 ℃ 26 марта в 1 бассейне. Продолжительность выращивая дафний в градусо-днях в разных бассейнах следующая: 1 бассейн – 570,2, в среднем 21,1 ℃/день; 2 бассейн – 597,7, в среднем 22,1 ℃/день; 3 бассейн –613,8, в среднем 22,7 ℃/день; 4 бассейн – 608,1, в среднем 22,5 ℃/день.

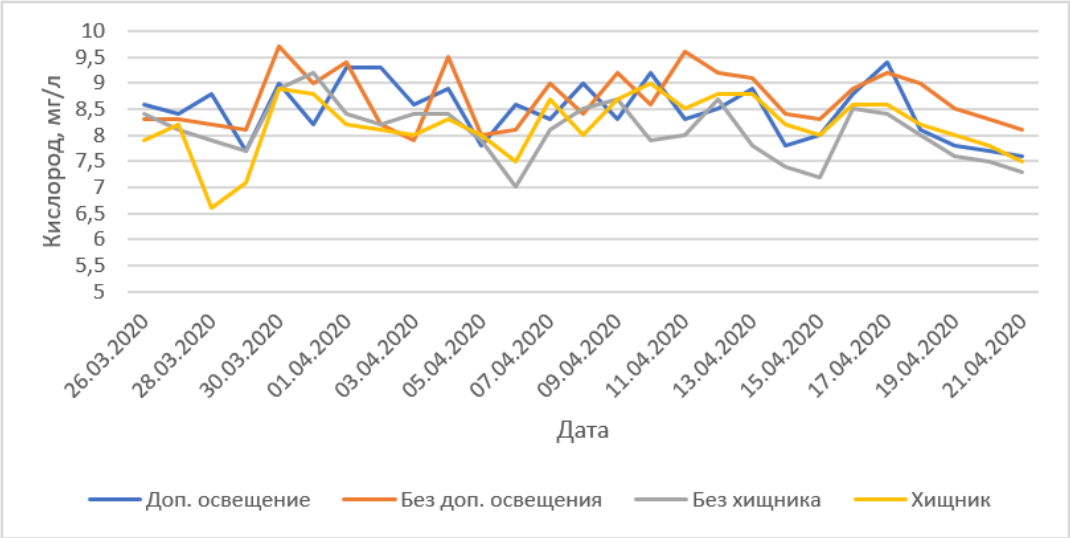

Рис. 2. Динамика содержания кислорода в воде

Показатель содержания кислорода в воде также не превышал оптимальных для *D. magna* значений и находился в пределах от 6,6 до 9,7 мг/л.

Рис. 3. Динамика содержания аммонийного азота в воде

Содержание аммонийного азота в воде бассейнов колебалось от 0,05 до 0,4 мг/л.

Рис. 4. Динамика содержания солей азотистой кислоты (нитритов) в воде

Содержание нитритов в период опыта находилось в пределах нормы для *D. magna*, минимальный показатель – 0,001 мг/л, максимальный – 0,07 мг/л.

Все гидрохимические показатели при проведении исследования находились в оптимальных для *Daphnia magna Straus* пределах.

Выводы

По результатам исследования наибольшая биомасса – 212917,3 мг/м³ была получена на 15 день исследования во 2 бассейне при норме кормления *Daphnia magna Straus* 600 мл/сутки, падение показателя биомассы в бассейне в последующие дни исследования, можно объяснить накоплением в воде вредных для дафний веществ или большой плотностью особей. Также можно предположить, что биомасса, полученная при кормлении по 800 мл/сутки ниже в связи со слишком высокой концентрацией клеток хлореллы, что вызвало частичную гибель особей *D. magna.*

Судить о плодовитости при полученных данных затруднительно, так как наибольшее количество структур в выводковой камере особей *D. magna* наблюдалось на 15 день исследования при объеме кормления 600 мл/сутки и влиянии фактора дополнительного освещения, но при данных условиях культивирования наблюдалась

наименьшая численность и биомасса, т. е. можно предположить, что дополнительное освещение могло отрицательно повлиять на развитие яиц и молоди дафний.

Достоверных различий между показателями средней длины и показателями средней массы особей *D. magna* при различных условиях культивирования на 15 и 27 день исследования не выявлено, таким образом, можно сделать вывод, что такие факторы культивирования как дополнительное освещение, наличие хищника и объем кормления не влияют непосредственно на длину и массу особей *D. magna*.

Таким образом, можно сделать вывод, что факторы дополнительное освещение и хищник не оказывают значительного положительного действия, а дополнительное освещение даже наоборот отрицательно сказывается на репродуктивный потенциал и биомассу дафний. В большей степени обуславливает развитие культуры *Daphnia magna Straus* кормление, в связи с чем очень важно определить оптимальную суточную норму кормления. В результате нашего исследования мы определили, что наиболее эффективный способ культивирования *Daphnia magna* в непроточных бассейнах следующий: норма кормления дафний водорослью *Chlorella vulgaris* – 600 мл/сутки.

Библиографический список

1. Балушкина Е.В. Взаимосвязь между массой и длиной тела у планктонных животных / Е.В. Балушкина, Г.Г. Винберг. - Л.:Наука, 1979. – 172 с.

2. Вербицкий В.Б. Экологические основы и методология отбора и введения в аквакультуру новых видов организмов / В.Б. Вербицкий // Биология внутренних вод. - 2008. – №2. – С. 12-18.

3. Ермаков Е.Л. Генотипическая структура природной популяции дафнии по фенотипической реакции особей на изменение количества корма / Е.Л. Ермаков, С.И. Питулько, В.М. Корзун, Г.В. Гречаный // Генетика. – 2010. – Т.46. – №2. – С. 239-248.

4. Кутикова Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР / Л.А. Кутикова. – Л.: Гидрометиоиздат, 1977. – 512 с.

5. Камалдинов Е.В. Методы обработки экспериментальных данных и математического моделирования процессов: учебное пособие, 2-е изд., доп. / Е.В. Камалдинов, С.Г. Куликова, М.Л. Кочнева. – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2016. – 141 с.

6. Морузи И.В. Гидрохимический контроль в рыбоводных хозяйствах: Рекомендации / И.В. Морузи. – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т, 1992. – 32 с.

7. Старовойтов С.В. Влияние внешних факторов на скорость биохимических реакций микроводорослей / С.В. Старовойтов, А.С. Халил // Инженерный вестник Дона. – 2017. – №2(45). – С. 157.

8. Тевяшова О.Е. Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах. Методическое руководство / О.Е. Тевяшова. – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2009. – 84 с.

9. Тучапская А.Я. Анализ методов культивирования ветвистоусых ракообразных / А.Я. Тучапская // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. – №7. – С. 37-48.

10. Фенева И.Ю. Экспериментальное изучение влияния хищничества и конкуренции на видовую структуру сообществ ветвистоусых ракообразных / И.Ю. Фенева, В.И. Разлуцкий, А.Л. Палаш // Биология внутренних вод. – 2007. – №3. – С. 41-47.

УДК 639.311

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ САРБОЯНСКОГО КАРПА

Д.С. Прудкой
Научные руководители – П.В. Белоусов, канд. биол. наук, доцент
И.В. Морузи, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье проведены исследования на изучение морфологических показателей самцов и самок сарбоянского карпа в онтогенезе.

Ключевые слова: сарбоянский карп, экстерьер, индексы телосложения.

Актуальность темы. Общемировые тенденции производства рыбной продукции свидетельствуют о существенном увеличении объемов потребления рыбы. Каждая третья рыба, съедаемая в мире, является продукцией рыбоводства. Экспертами прогнозируется, что к 2030 г. производство продукции аквакультуры в мире превысит объемы вылова рыбы из естественных водоемов и одним из основных направлений будет прудовое рыбоводство.

Основным объектом разведения в рыбоводных хозяйствах нашей страны является карп (45% всей выращиваемой в России рыбы). Карп - это всеядная рыба, нетребовательная к условиям содержания и характеризующаяся относительно быстрым ростом. В научных литературных источниках имеется материал о технологических приемах выращивания разных пород карпа, что является основой для увеличения объемов производства товарного карпа [3, 5, 7, 4, 6].

Поэтому проведение бонитировки ремонтного и маточного поголовья в карповых рыбоводных хозяйствах является одной из важнейших задач прудового рыбоводства.

Целью наших исследований было изучить экстерьерные особенности производителей сарбоянского карпа в период осенней бонитировки. Для реализации целей были поставлены следующие задачи: изучить морфометрические показатели производителей, рассчитать индексы телосложения рыб, определить коэффициент упитанности рыб перед зимним содержанием.

Материал и методы исследований

Исследования проводились в 2020 г. во время осенней бонитировки производителей сарбоянского карпа на прудах имущественного комплекса рыбопитомника в селе Участок Балта Мошковского района Новосибирской области.

Данная порода утверждена приказом Госагропрома СССР в 1985 г. Выдано а. с. 4317 от 27 октября 1985 г. [1]. Порода выведена в промышленных хозяйствах Новосибирской и Томской областей путем сложного воспроизводительного скрещивания зеркальных (с разбросанной чешуей) карпов белорусского происхождения с амурским сазаном и ропшинским карпом.

Сарбоянская порода карпа районирована для Новосибирской, Омской, Кемеровской областей.

Племенное стадо содержится в специализированных прудах, в хозяйстве-репродукторе.

Морфологический анализ рыб выполняли по методике [8] с использованием схемы измерений карповых рыб [2]. При отборе были выбраны промеры, связанные с направлением селекции – масса рыбы в данном возрасте, длина тела, длина тушки, наибольшие высота, обхват и толщина тела.

Индексы телосложения рассчитывали по следующим формулам:

прогонистости (высокоспинности) – отношение длины тела к наибольшей высоте тела;

толщины – отношение наибольшей толщины тела к длине тела, умноженное на 100;

упитанности – отношение массы к кубу длины тела, умноженное на 100;

обхвата – отношение длины тела к обхвату х 100.

По результатам проведенных опытов и измерений создана компьютерная база данных.

Результаты исследований

Исследования были проведены осенью 2020 года на половозрелых самцах и самках сарбоянского карпа различных возрастных групп.

Общее количество самцов в стаде составило 26 голов, где на долю самцов 6-ти летнего возраста приходилось 27%. Наименьшее количество было десятилетних самцов (рис. 1).

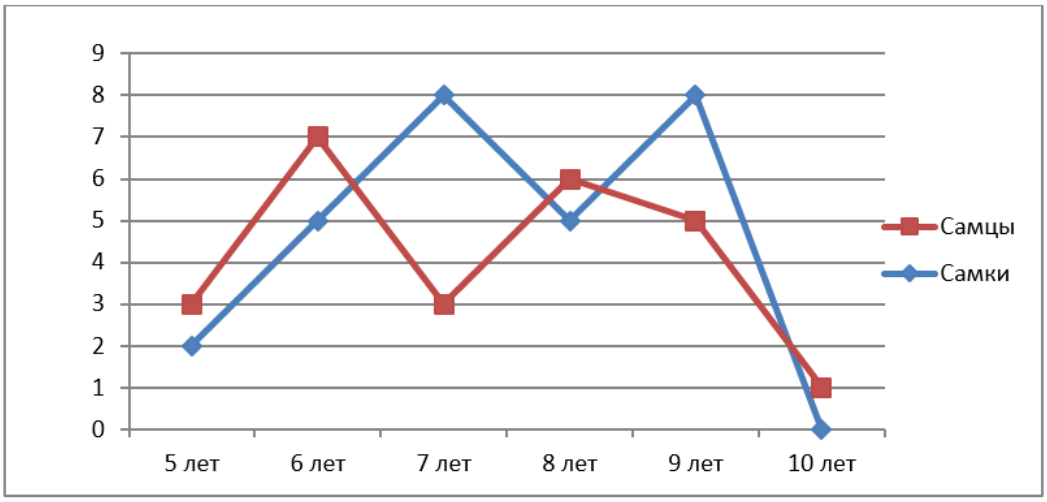

Рис.1. Возрастной состав самцов и самок сарбоянского карпа

Средняя масса самцов перед посадкой на зимовку в 2020 году составила 5876,92±259,37 г при коэффициенте вариации 22,50%. Длина тела была 66,81±1,20 см, средняя толщина тела – 10,00±0,18 см, длина головы - 12,92±0,30 (табл. 1).

По массе тела самцы в 8-и летнем возрасте почти в два раза превышали самцов 4-х летнего возраста. Кроме этого их разница по длине тела составила 22,8%, по наибольшей высоте тела 19,9, по наибольшей толщине тела на 24,5 и обхвату тела на 21,7%.

Анализ экстерьерных индексов у самцов сарбоянского карпа всех возрастных групп выявил следующие показатели (табл. 2).

Таблица 1. Экстерьерные показатели самцов сарбоянского карпа

Показатель	Масса тела, г	Длина туловища, см	Длина головы, см	Наибольшие, см		
				высота	толщина	обхват
2020 год						
$\bar{X} \pm S\bar{x}$	5876,92±259,37	66,81±1,20	12,92±0,30	17,27±0,30	10,00±0,18	44,23±0,89
σ	1322,52	6,14	1,52	1,51	0,94	4,52
Cv, %	22,50	9,19	11,77	8,75	9,38	10,22

Средний коэффициент упитанности находился на уровне 3,35±0,31, индекс широкоспинности - 17,40±0,19, индекс сбитости - 76,83±0,51 и индекс прогонности 3,33±0,03, при коэффициенте фенотипической изменчивости 46,62%, 5,70, 3,39 и 3,98% соответственно.

Таблица 2. Индексы телосложения самцов сарбоянского карпа всех возрастов в 2020 г

Показатель	Коэффициент упитанности	Индекс		
		широкоспинности	сбитости	прогонистости
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	3,35±0,31	17,40±0,19	76,83±0,51	3,33±0,03
σ	1,56	0,95	2,60	0,13
Cv, %	46,62	5,70	3,39	3,98

Общее количество самок в стаде находилось на уровне 28 голов. Наибольшее количество их было в возрасте семи и девяти лет и составило 57,1% от общего поголовья самок, а наименьшее их количество было в возрасте 5-и полных лет (рис. 5).

Средняя масса самок перед посадкой на зимовку составила 5835,71±226,44 г при коэффициенте вариации 20,53%. Длина тела была 64,72±1,05 см, длина головы - 13,07±0,22, толщина тела – 9,93±0,16 см (табл. 3).

Анализ индексов у самок сарбоянского карпа всех возрастных групп выявил следующие показатели (табл. 4).

Таблица 3. Экстерьерные показатели самок сарбоянского карпа всех возрастов в 2020 г

Показатель	Масса тела, г	Длина туловища, см	Длина головы, см	Наибольшие, см		
				высота	толщина	обхват
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	5835,71±226,44	64,72±1,05	13,07±0,22	17,04±0,34	9,93±0,16	44,14±0,86
σ	1198,21	5,54	1,15	1,82	0,86	4,55
Cv,%	20,53	8,56	8,82	10,66	8,64	10.31

Средний коэффициент упитанности составил 3,42±0,26, при коэффициенте вариации 39,77%,

Наиболее изменчивым признаком у самок был индекс прогонистости с показателем 9,19. Наименьшей изменчивостью характеризовались показатели индекса широкоспинности (5,62) и индекс сбитости (6,21).

Таблица 4. Индексы телосложения самок сарбоянского карпа всех возрастов

Показатель	Коэффициент упитанности	Индекс		
		широкоспинности	сбитости	прогонистости
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	3,42±0,26	17,55±0,19	77,92±0,91	3,35±0,06
σ	0,99	0,31	1,36	4,84
Cv, %	39,77	5,62	6,21	9,19

Выводы

1. Поголовье самцов в стаде характеризовалось средней массой 5876,92г, средней длиной тела 66,81см, средней толщиной тела – 10,00±0,18.

2. Средняя масса самок была на одном уровне с массой самцов, а длина тела их была на 6% меньше длины тела самцов.

3. Все изученные возрастные группы производителей имели карповое телосложение, на что указывают высокие индексы широкоспинности и сбитости.

4. Рыбы всех возрастных групп имели высокие показатели упитанности.

Библиографический список

1. А.с. № 4317. Новая порода прудовых рыб – сарбоянский карп/ В.А Коровин, В.И. Зыбин – Зарег. в гос. реестре Роспатента 27 октября 1985 г.

2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран / Л.С. Берг. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва; Ленинград: изд-во и 1-я тип. Изд-ва Акад. наук СССР, 1948-1949 (Ленинград).

3. Грижевский Н.В. Технология выращивания карпа высокого качества / Н.В. Грижевский, Д.Р. Пшеничный, Т.М. Швец // Комплексный подход к проблемам

восстановления биоресурсов Каспийского бассейна: материалы конференции. - Астрахань, 2008. – С. 341-344.

4. Грищенко Л.И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л.И. Грищенко, М.Ш. Акбаев, Г.В. Васильков. - М.: Колос, 1999. – 456 с.

5. Морузи И.В. Промышленное использование Алтайского зеркального карпа / И.В. Морузи, Е.В. Пищенко // Вестник новосибирского государственного аграрного университета. –2011. – №21. – С. 66-70.

6. Морузи И.В. Породы карпа России: их различия и сходства / И.В. Морузи, Е.В. Пищенко // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2012. – №8. – С. 33-44.

7. Пищенко Е.В. Влияние низких температур и длительного голодания зимующих сеголетков карпа / Е.В. Пищенко, Г.А. Ноздрин, И.В. Морузи, П.Н. Смирнов, А.Б. Иванова, П.В. Белоусов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2012. – Т.1. – №22. – С. 80-82.

8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. - М.: Пищепромиздат, 1966. – 365 с.

УДК 639.113.5

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ СОБОЛЯ И ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ НА ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЯХ К ЗАПОВЕДНИКУ «ВАСЮГАНСКИЙ»

Е.Д. Червова
Научный руководитель – Д.В. Кропачев, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе представлена оценка динамики численности популяций лесной куницы и соболя на территории Новосибирской области за 21-летний период (2000-2020 гг.) на территории Северного, Убинского, Кыштовского и Колыванского районов Новосибирской области. Оценка производилась на основе данных зимних маршрутных учетов 2000-2020 гг. Анализ динамики позволяет сделать выводы о повышении численности лесной куницы и соболя; и о том, что плотность численности этих видов подвержена значительным колебаниям. Полученные данные могут быть использованы для прогнозов по динамике запасов популяции представленных видов.

Ключевые слова: лесная куница, соболь, динамика численности, Новосибирская область.

В 2020 году на северных территориях Убинского и Северного районов Новосибирской области и на южной части Бакчарского района Томской области приступило к работе федеральное государственное бюджетное учреждение Государственный природный заповедник «Васюганский» общей площадью 614803 га [3]. Территория заповедника находится на южной границе ареала обитания Соболя Martes zibellina L., 1758 в Новосибирской области и северной границы ареала Лесной куницы Martes martes L., 1758. Перекрытие ареалов обитания данных видов приводит к появлению гибридов (Кидус) отмечаемых в добыче охотников на территории Северного района, хотя соболь и лесная куница имеют разные пищевые биотопические предпочтения [5]. Как известно большинство сходных видов и их гибридов на краю ареала обитания имеют высокую гетерозиготность что выражается в наличии большего числа вариаций в окрасе меха. В связи с этим изучение состояния популяций ценных охотничье-промысловых имеет хозяйственное значение [4].

Ретроспективный анализ состояния популяций соболя и лесной куницы проводился на основе данных годовых отчетов Всероссийского НИИ охотничьего хозяйства и

звероводства, управления по охране животного мира Новосибирской области и ГКУ Природоохранная инспекция Новосибирской области. Изучение популяций соболя (M. zibellina) и лесной куницы (M. martes), обитающих на территории Новосибирской области, проводилось по материалам зимнего маршрутного учета (ЗМУ) с 2000 по 2020 гг [2].

Зимний маршрутный учет проводится по заранее определенным учетным маршрутам с одновременной записью параметров прохождения учетного маршрута на приемник глобальных спутниковых навигационных систем (далее - спутниковый навигатор) [2].

При анализе численности соболя на территории четырех районов Новосибирской области Кыштовского, Северного, Убинского и Колыванского, с 2000-го года (1064 экз.) отмечается рост численности соболя в 2,7 раза, которая к 2020 году составила 2880 экз., то есть на 1816 особей больше.

Численность лесной куницы на территории тех же районов Новосибирской области с 2000-го по настоящее время увеличилась в 5,1 раза (на 969), с 236 особей до 1205особей к 2020 году соответственно.

Наивысшее среднемноголетнее значение численности соболя за рассматриваемый период отмечено в Северном районе Новосибирской области – 931 экз., наименьшее – в Кыштовском районе – 462 экз. Максимальная среднемноголетняя численность лесной куницы наблюдается в Убинском районе – 365 особей, а наименьшая – 181 особь в Колыванском районе.

На территории Убинского, Кыштовского и Колыванского районов Новосибирской области среднемноголетняя плотность населения соболя стабильно растёт, на территории Северного района после пика в период 2005-2009 гг. (1,04 экз./тыс. га), среднемноголетняя плотность соболя стала значительно уменьшаться.

При оценке динамики среднемноголетних плотностей популяции лесной куницы так же отмечаются значительные колебания численности. В 2020 году отмечено общее снижение численности хищника, что связано скорее всего с повышенной обводнённостью территории в последние годы.

Выводы. В период 2000-2020 гг. суммарно на территории изучаемых районов Новосибирской области отмечено повышение численности лесной куницы в 5,1 раз и увеличение численности соболя в 2,7 раз. Максимальное количество лесной куницы наблюдалось в 2003 году 969 экз. на территории Кыштовского района, а соболя – в 2009 году 2893 экз. на территории Северного района. Наибольшее количество соболей обитает в Кыштовском районе, а лесной куницы – в Убинском районе. Плотность популяций этих вдов подвержена значительным колебаниям.

Библиографический список

1. Колосов А.М. Биология промыслово-охотничьих зверей СССР / А.М. Колосов, Н.П. Лавров, С.П. Наумов. - Москва: Высшая школа, 1979. – 416 с.

2. Об утверждении методических указаний по осуществлению органами исполнительной власти субъектов российской федерации переданного полномочия российской федерации по осуществлению государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания методом зимнего маршрутного учета: Приказ от 11 янв. 2012 г. №1. – Режим доступа: http://qps.ru/PtVgv.

3. Об утверждении схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Новосибирской области: Постановление Губернатора Новосибирской области от 24.07.2014 №119. – Режим доступа: https://ipravo.info/novosibirsk1/law89/390-8.htm.

4. Сафонов В.Г. Современные проблемы природопользования, охоты и звероводства / В.Г. Сафонов, А.А. Синицын. - Киров: Инст. охотничьего хозяйства и звероводства, 2012. – С. 421-422.

5. Терновский Д.В. Биология куницеобразных / Д.В. Терновский. - Новосибирск: Наука, 1977. – 279 с.

УДК 597/599

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЖЕЛЧИ НЕКОТОРЫХ РЫБ ОЗЕРА ЧАНЫ

А.В. Шокурова
Научные руководители – Е.В. Пищенко, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
М.М. Соловьев, канд. биол. наук, вед. науч. сотр., руководитель группы тематической физиологии и генетики гидробионтов
Институт систематики и экологии животных СО РАН

Аннотация. Были исследованы межвидовые различия в элементном составе желчи 5 видов рыб озера Чаны. Среди анализируемых элементов (Ca, K, Mg, Na, Zn, Ni) у всех рыб наибольшую концентрацию составил Na (от 33607,0±493,4 до 43634,6±1002,6 мкг/кг). У судака была зафиксирована наибольшая концентрация Zn и Ni (9,46±3,764 и 68±2,55 мкг/кг, соответственно) среди всех анализируемых видов рыб. Высокое содержание цинка также было выявлено и для серебреного карася 7,12±2,84 мкг/кг.

Ключевые слова: желчь, элементный анализ, аккумуляция, ионы металлов.

Введение. Наблюдаемая, в настоящее время, общемировая тенденция развития аквакультуры порождает спрос на более углубленное понимание физиологических и биохимических процессов, происходящих в рыбах. Заметную роль в этом играет изучение процессов пищеварения, как ключевого фактора нормального развития и функционирования организма. Как и у других позвоночных, желчь у рыб является важным компонентом в процессе переваривания кормовых объектов, поступающих во время питания.

Желчь представлена структурно разнообразными молекулами основными, из которых являются желчные кислоты (ЖК), фосфатидилхолин и билирубин [1].

В процессе питания желчь поступает в кишечник, где выполняет свою главную функцию – эмульгирование липидов. Действуя как поверхностно-активные вещества, компоненты желчи осуществляют эмульгирование липидов в мицеллы, тем самым делая возможным пищеварение за счет увеличения количества доступных участков в молекуле липида для расщепления липазой [2]. Кроме того, желчь способствует усвоению жирорастворимых витаминов, таких как A, D, E, K, выведение холестерина, билирубина и других метаболитов, которые при накоплении могут оказаться токсичными для организма [3]. Например, в целях детоксикации организма, желчь аккумулирует в себе ионы тяжелых металлов. Известно, что рыбы, обитающие в одном водоеме, способны накапливать в себе различное содержание одного и того же элемента. Это может быть связано с различным типом питания и положением организма в трофической цепи. Все это формирует специфический для каждого вида элементный состав желчи. В процессе питания желчь поступает в кишечник, где содержится множество кишечных гидролаз (трипсин, химотрипсин, липаза и др.), активность которых зависит от состава и концентраций ионов металлов. Таким образом, желчь, поступившая в кишечник, может оказывать влияние на активность пищеварительных ферментов, из-за содержащийся в ней различных химических элементов.

Несмотря на значимые функции желчи, ее элементный состав у рыб изучен относительно слабо. Некоторые источники указывают на содержание в желчном составе различных видов рыб Na, K, Ca, Mg, Cl [4]. Очевидно, что определение элементного

состава желчи способно предоставить новые данные о функционировании пищеварительной системы рыб.

Таким образом, основная цель настоящего исследования состояла в том, чтобы определить элементный состав желчи некоторых видов рыб.

Материалы и методы

Район исследования и отбор проб

Материал был собран в середине лета (июль-август) 2019 года в озере Малые Чаны. Озеро Малые Чаны - мелководное эвтрофное озеро в Западной Сибири. Площадь бассейна составляет 29,930 км^2, из них площадь водной поверхности озера (2004 г.) 1500 км^2; глубины колеблются от 1,4–1,9 м до 4,8–8,5 м. Отлов производился одностенными жаберными сетями с размером ячеи 20, 22, 25, 30 мм, на глубине 0,5-1 м. Для сравнения элементного состава желчи было собрано 83 особи различных видов рыб: Серебряный карась *Carassius gibelio* (Linnaeus, 1758) (n=24, общая длина тела (TL) = 222,1±3,8 мм); Золотой карась *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (n = 16, TL=193,8±13,4 мм); Язь *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) (n=14, TL = 282,7±20,2 мм); Окунь *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) (n=21, TL = 160,3±14,7 мм); Судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) (n=8, TL = 277,6±18,9 мм). В лабораторию рыбу доставляли в контейнерах, наполненных водой из озера. Перед вскрытием рыба умерщвлялась сильным ударом по голове. Далее хирургическими инструментами за грудными плавниками производились поперечный, затем вдоль брюшка до ануса продольный разрезы. После чего все внутренние органы вынимались, желчный пузырь изолировали и прокалывали медицинской иглой. Полученную желчь замораживали в жидком азоте и хранили при -80 °C для последующего анализа.

Подготовка образцов и определение элементного состава

После разморозки от каждого образца было взято 300 мкл желчи, где этого сделать не удавалось, брали весь имеющийся объём. Затем, желчь высушивалась в лиофильной сушке.

Определение содержания элементов проводили с помощью эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой (ИСП). Преимуществом этого метода является возможность полного аналитического разделения одного металла от другого. Сравнительно невысокая температура пламени, используемая в качестве источника возбуждения при методике фотометрии пламени, обусловливает простоту спектра и исключает влияние посторонних, мешающих определению элементов, что позволяет определять элементы с очень высокой чувствительностью.

Результаты представлены в виде среднего и его ошибки.

Результаты и обсуждение

Всего, в ходе элементного анализа желчи, было определено 6 химических элементов, из них 4 основных (Ca, K, Mg, Na) и 2 микроэлемента (Zn, Ni). Из анализируемых элементов в концентрации 0 мкг/кг наблюдался только Ni у золотого карася. Обобщенные данные о содержании элементов в желчи представлены в таблице 1.

Таблица 1. Концентрация химических элементов (мкг/кг) в желчи рыб

Элемент	Серебряный карась	Золотой карась	Язь	Окунь	Судак
Na	*34589,7±607,1^{a}	33607,0±493,4^{a}	37814,3±601,1^{b}	43634,6±1002,6^{c}	38140,6±1217,5^{bc}
Ca	2468,5±50,5^{a}	2461,8±58,6^{a}	2397,9±61,5^{a}	2831,1±81,9^{b}	2619,3±113,7^{ab}
K	2297,1±89,0^{a}	2648,1±167,5^{ac}	2388,9±102,0^{ac}	3491,5±166,1^{b}	2813,0±186,3^{c}
Mg	405,5±17,9^{a}	560,7±16,0^{b}	376,8±22,3^{a}	376,6±14,0^{a}	342,9±25,5^{a}
Zn	7,12±2,84^{a}	1,48±1,48^{b}	0,03±0,03^{b}	3,11±1,10^{a}	9,46±3,76^{a}
Ni	0,86±0,58^{a}	0,00±0,00	0,11±0,09^{b}	0,06±0,06^{b}	4,68±2,55^{c}

* - разными строчными буквами отмечены достоверные различия (ANOVA, *U test* при $p \leq 0,05$) между исследованными видами рыб для каждого элемента.

Элементный анализ желчи показал, что концентрация основных элементов была у всех 5 видов рыб сходной и находилась в следующих диапазонах: Na, от 33607,0±493,4 до 43634,6±1002,6; Ca, от 2397,9±61,5 до 2831,1±81,9; K, от 2297,1±89,0 до 3491,5±166,1; Mg от 342,9±25,5 до 560,7±16,0 мкг/кг.

Известно, что печень, благодаря высокому содержанию металлотионеина, способна накапливать ионы металлов и в дальнейшем выводить их из организма вместе с желчью. Таким образом, желчь аккумулирует в себе различные эндогенные и экзогенные вещества. [5]. Однако, накопление ионов металлов среди различных видов рыб, обитающих в одном водоеме, происходит неравномерно. Эта особенность связана с типом питания и положением организма в трофической цепи [5]. Наибольшая концентрация анализируемых микроэлементов была зафиксирована у судака. Судак в озере Чаны является типичным хищником, питаясь преимущественно молодью других видов рыб. Возможно, полученные высокие концентрации ионов металлов в желчи судака связаны с накоплением этих элементов по пищевой цепочке и их аккумуляцией в судаке как конечном звене. Кроме того, было показано, что молодь рыб способна накапливать Zn, Ni [6]. К тому же, существуют данные указывающие, что хищные рыбы аккумулируют Zn и Ni в большей степени [7].

Однако, высокое содержание цинка также было выявлено и для серебреного карася 7,12±2,84 мкг/кг. Это может объясняться тем, что, серебряный карась является эврифагом и большую часть его питания составляет детрит, который способен накапливать в себе широкий спектр макро- и микроэлементов. Вероятно, желчь серебряного карася аккумулирует в себе некоторые микроэлементы, поступившие с компонентами питания, для выведения их из организма в дальнейшем.

Библиографический список

1. Houten S. Endocrine functions of bile acids / S. Houten, M. Watanabe, J. Auwerx // EMBO Journal. – 2006. – №7. – С. 1419-1425.

2. Romano N. Bile acid metabolism in fish: disturbances caused by fishmeal alternatives and some mitigating effects from dietary bile inclusions / N. Romano, V. Kumar, G. Yang и др. // Reviews in Aquaculture. – 2020. – №3. – С. 1-26.

3. Chaing J. Bile acid metabolism and signaling / J. Chaing // Comprehensive Physiology. – 2013. – №3. – С. 1-46.

4. Hunn J. Inorganic Composition of Gallbladder Bile from Freshwater Fishes / J. Hunn // American Society of Ichthyologists and Herpetologists (ASIH). – 1976. – № 3. – С. 602-605.

5. Hauser-Davis R. Fish bile as a biomarker for metal exposure / R. Hauser-Davis, F. Bastos, T. Ferreira // Marine Pollution Bulletin. – 2012. – №8. – С. 1589-1595.

6. Ney J. Sources of variability in accumulation of heavy metals by fishes in a roadside stream / J. Ney, J. Hassel // Archives of Environmental Contamination and Toxicology. – 1983. – №12. – С. 701-706.

7. Campbell K.R. Concentrations of heavy metals associated with urban runoff in fish living in storm water treatment ponds / K.R. Campbell // Archives of Environmental Contamination and Toxicology. – 1994. – №27. – С. 352-356.

ТЕХНОЛОГИЯ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.04 : 635.6/634.6

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО

Д.А. Васильева
Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе приведено обоснование использования растений-интродуцентов при разработке мороженого функционального направления. Функциональные свойства пищевым продуктам можно придать при комбинировании сырья животного и растительного происхождения. В данных исследованиях в качестве обогатителей использованы новые для России овощные культуры кивано и бенинказа.

Ключевые слова: продукты питания функционального назначения, мороженое, растения-интродуценты, кивано, бенинказа, пищевая ценность.

Мороженое – это подгруппа молочных продуктов, пищевая ценность которых имеет широкий диапазон характеристик биологической, физиологической, органолептической ценности. Благодаря большому разнообразию используемого сырья и особенностям технологического процесса, ассортимент выпускаемого предприятиями пищевой промышленности мороженого достаточно широкий. Однако ассортимент мороженого функционального назначения весьма ограничен и не способен удовлетворить потребности населения [3, 4].

Использование растительных добавок при производстве молочных продуктов открывает новые возможности для создания продуктов функционального назначения, повышенной пищевой и биологической ценностью, обладающих улучшенными органолептическими показателями. В молочной промышленности создание комбинированных молочных продуктов, как на основе отдельных компонентов молочного сырья, так и с частичной или полной заменой их сырьем растительного происхождения будет способствовать увеличению выпуска новых молочных продуктов с высокими питательными и вкусовыми свойствами [4, 5].

Кивано – новая овощная культура, имеющая очень богатый состав. 100 г съедобной части плодов содержится 1,1 г белков, 0,7 г жиров, 5,2 г углеводов 1,1 г грубой клетчатки, 11,9 мг кальция, 22,3 мг магния, 25,5 мг фосфора, 0,53 мг железа, 0,04 мг витамина B1, 0,02 мг рибофлавина, 0,55 мг ниацина, 19 мг витамина C. В мякоти кивано обнаружено очень много калия — 259 мг/100 г. Поэтому его употребление в первую очередь рекомендовано людям, страдающим сердечно-сосудистыми заболеваниями. Благодаря богатому сбалансированному составу употребление кивано может значительно улучшить состояние иммунитета. Грубая клетчатка улучшает перистальтику кишечника, способствует выведению шлаков и токсинов. Сахаров в составе мякоти мало, поэтому диабетики могут есть спелые плоды, не опасаясь за уровень сахара в крови [1, 2].

Бенинказа – овощная культура семейства Тыквенные, новая для Сибири и России, обладающая ценным химическим составом, лекарственными свойствами. В 100 г съедобной части плодов содержится белок 0,4 г; жиры 0,2 г; углеводы 3,0 г; клетчатка -

2,9 г; Ca - 19 мг; Fe - 0,4 мг; Mg - 10 мг; P - 19 мг; K - 6 мг; Zn - 0,61 мг; Cи - 0,023 мг; Mn - 0,058 мг; Se - 0,2 мкг; аскорбиновая кислота 13,0 мг [1, 2].

Целью работы являлось смоделировать модельные рецептуры мороженого с использованием интродуцированных растений.

Задачи:

1.На основании изучения научной литературы обосновать компонентный состав мороженого функционального назначения.

2. Разработать модельные рецептуры мороженого с использованием плодов кивано и бенинказы.

3. Исследовать влияние вводимых обогатителей на качественные показатели мороженого.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в лабораториях кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Новосибирского ГАУ.

В условиях лаборатории вырабатывали контрольный и опытные образцы мороженого (ГОСТ 31457-2012). Контрольный образец вырабатывали без использования добавок. В опытные образцы вводили предварительно измельченные и термически обработанные плоды кивано или бенинказы в следующих концентрациях: опыт 1 – 1 % плодов кивано, опыт 2 – 3 % плодов кивано, опыт 3 – 6 % плодов кивано, опыт 4 – 9 % плодов кивано, опыт 5 – 1 % плодов бенинказы, опыт 6 – 3 % плодов бенинказы, опыт 7 – 6 % плодов бенинказы, опыт 8 – 9 % плодов бенинказы. Качественные показатели (органолептические, физико-химические) изучали согласно ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», расчётным путем устанавливали пищевую ценность. Работы выполнена в трехкратной повторности.

Результаты исследований

Органолептическую оценку проводили на вторые сутки после изготовления и закаливания образцов мороженого функционального назначения. Установили, что при использовании растений-интродуцентов как кивано, так и бенинказы в концентрации 1 и 3 % (опыт 1, 2, 5 и 6), исследуемые образцы по всем показателям были сопоставимы с контролем. При увеличении концентрации вводимых добавок до концентрации 6 и 9 % (опыт 3, 4, 7 и 8) отмечался более или менее выраженный привкус вводимых обогатителей, также отмечалось изменение цвета образцов: при использовании кивано в концентрации 6 и 9 % цвет изменялся от светло-желтого до светло-салатового, а при использовании бенинказы в указанных концентрациях – от светло-бежевого до бежевого.

При исследовании физико-химических показателей образцов мороженого функционального назначения с использованием растений-интродуцентов установлено, что с увеличением концентрации вводимых добавок возрастает содержание влаги. Так, при использовании плодов кивано в концентрациях 1, 3, 6 и 9 % массовая доля влаги в образцах мороженого составляла 60,1; 63,0; 64,2 и 66,1 % соответственно, против 58, 2 % в контроле. Аналогичная динамика наблюдалась при использовании бенинказы – отмечалось увеличение содержания влаги в опытных образцах 5, 6, 7 и 8 на 1,7; 6,9; 10,3 и 12,0 % соответственно в сравнении с контролем.

Пищевую ценность разрабатываемых рецептур мороженого функционального назначения рассчитывали с использованием стандартной методики. Установили, что при увеличении концентрации вводимых добавок, калорийность готового продукта снижается. Так, калорийность контрольного образца составляла 198 ккал /828,45 кДж, а при введении 3 % бенинказы (опыт 6) – 192,1 ккал/803,8 кДж, а при введении в рецептуру 6 % бенинказы (опыт 7) – 188,2 ккал/787,12 кДЖ.

В результате проведенных исследований подтверждена эффективность применения растений-интродуценов (кивано, бенинказа) в технологии производства мороженого, что

позволит расширить ассортимент данной группы изделий функциональной направленности.

Библиографический список

1. Гаптар С.Л. Использование интродуцированных растений и биологически активных веществ растительного происхождения для производства функциональных пищевых продуктов / С.Л. Гаптар, А.Н. Головко, Е.В. Тарабанова, О.Н. Сороколетов // Сб. материалов секции «Стандартизация, метрология и сертификация»: Международной науч.-практ. конференции – Нур-Султан, 2019. – С. 36-43.

2. Горбунов А.Б. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А.В. Горбунов, В.С. Симагин, Ю.В. Фотев и др. // науч. ред. И.Ю. Кропачинский, А.Б. Горбунов. – Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Центральный сибирский ботанический сад. – Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2013. – 290 с.

3. Жукова Э.Г. Обоснование использования растительных добавок при разработке молочных пищевых продуктов функционального назначения на основе вторичного молочного сырья [Электронный ресурс] / Э.Г. Жукова, Л.П. Жукова // Международный научно-практический журнал «Агропродовольственная экономика». – 2016. – Режим доступа: URL: http://apej.ru/.

4. Машникова У.Я. Научно-практические аспекты использования биологически-активных добавок для производства мороженого / У.Я. Машникова, Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар // Проблемы биологии и биотехнологии. Сборник трудов научного общества студентов и аспирантов биол.-технолог. ф-та Новосибирского ГАУ (г. Новосибирск, 12-16 декабря 2016 г.). – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2017. – С. 68-74.

5. Тарабанова Е.В. Теоретические аспекты и практические решения использования биодобавок в технологии производства мороженого / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, О.Н. Сороколетов //Сб. материалов XVI Междунар. науч.-практ. конф. «Пища. Экология. Качество»: сборник статей в 2 т. Том 2. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, (г. Барнаул, 24-26 июня 2019 г). – 2019. – С. 232-236.

УДК 637.146.32

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ

Д.А. Гаврилова, Л.П. Островская
Научный руководитель – Е.А. Кошелева, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Приведены исследования по разработке творожных масс на основе обезжиренного и обычного творога с добавлением перемолотых семян льна и семян мака. Обосновано использование творога и внесение наполнителей в предложенные рецептуры. Исследования проводились в лабораториях кафедры технологии и товароведения пищевой продукции ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. Выбраны оптимальные соотношения творога и добавленных семян. Отражены органолептические и физико-химические показатели готовой продукции на первый, третий и седьмой дни исследования. Определение внешнего вида и консистенции, вкуса и запаха, цвета проводились органолептически и были охарактеризованы в соответствии с ГОСТ 31680-2012 Масса творожная "Особая". Технические условия. Качественный анализ сырья показал его соответствие требованиям качества стандартов. Готовые продукты по органолептическим показателям приятные на вкус и запах, консистенция и цвет соответствуют показателям качества творожных масс; масса с перемолотыми семенами льна имеет привкус льна.

Описана технология производства готовой продукции и рецептура. Предложенные разработки позволяют расширить ассортимент творожных масс.

Ключевые слова: творог, творожный продукт, творожная масса, добавка, мак, семена льна.

В нашей стране творог - это традиционный продукт, пользующийся большой популярностью у населения. Он отличается высоким содержанием белка, молочного жира, солей кальция, фосфора. Данный продукт имеет высокую усвояемость, так как белок творога обладает полноценным аминокислотным составом. Творог хорошо сочетается с медом, любыми фруктами, ягодами, овощами, орехами, специями, его употребляет в пищу, используют в кулинарии.

Цель работы: разработка рецептур творожных продуктов с добавлением семян мака и льна.

Задачи:

-рассмотреть какие свойства творога и добавленных ингредиентов

-изучить технологическую схему производства творога

-исследовать влияние внесенных добавок на вкусовые, качественные и физико-химические показатели продукта.

Исследования были проведены в лаборатории кафедры Технологии и товароведения пищевой продукции Биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ.

В качестве вносимых добавок были использованы семена мака (в жирный творог) и льна (в обезжиренный творог).

Маковые семена прекрасно действуют на пищеварительную функцию, борются с нервными расстройствами, помогают избавиться от бессонницы; лекарственные препараты на основе мака могут помочь снять воспаление седалищного нерва; препятствуют развитию раковых клеток; благодаря содержанию кальция - положительно влияют на укрепление костей [1].

Семена льна богаты omega-3 – одной из наиболее важных жирных кислот для головного мозга – низкие уровни данной кислоты связаны с депрессией, потерей памяти, деменцией и проблемами со зрением. Также в состав семян входят витамины, так в частности витамин Е, являющийся физиологическим антиоксидантом, участвует в образовании клеточных мембран и белков, которые переносят жиры в кровь. Семена льна уменьшают вероятность возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, снижают повышенный уровень холестерина в крови, улучшают работу ЖКТ и головного мозга [2].

Технологическая схема:

Приемка и подготовка сырья;
Очистка (40-50ºС);
Сепарирование (40-45ºС);
Нормализация;
Пастеризация (62±2ºС, 10-15 мин);
Охлаждение до температуры заквашивания;
Внесение закваски (42-45ºС);
Перемешивание (10-15 мин);
Сквашивание (2-4 ч);
Образование сгустка и выделение сыворотки;
Отваривание разрезанного сгустка (60-65 ºС, 30мин);
Отделение отваренного сгустка от сыворотки;
Помещение сгустка в марлю под самопрессование;
Отделение сыворотки;
Внесение наполнителей;

Перемешивание, охлаждение (+5ºС).

Количество молока-сырья, использованного для производства обезжиренного творога – 2 литра; жирного – 1 литр, плотность – 1,0272 кг/м3 при температуре 26℃, кислотность – 19˚Т.

Творог производился с использованием термофильной закваски Streptococcus Thermophilus, живых мезофильных лактобактерий Lactococcuslactis, мезофильной закваски Lactococcuslactis.

Были сделаны 4 навески творога из нормализованного молока по 34,5 грамм и 4 навески творога из обезжиренного молока по 100 грамм; семян мака (1,725 г., 3,45 г., 5,175 г.); перемолотых семян льна (5 г., 10 г., 15 г.). Ингредиенты вносились в количестве 5-ти процентов от массы творога. Всего было получено 8 образцов, 4 из нормализованного и 4 из обезжиренного молока, первый образец в каждой выборке – контрольный, без внесения добавок.

Готовая продукция подвергалась проверке по органолептическим и физико-химическим показателям на 1, 3 и 7 день. Это делалось для оценки всех образцов на протяжении недели на соответствие требованиям ГОСТ, также таким образом она проверялась на способность к длительному хранению.

Таблица 1. Соотношение основного компонента и добавки в опытных образцах

	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Концентрация льна, г.	0	5	10	15
Концентрация мака, г.	0	1,725	3,45	5,175
Масса творога, г.	34,5 для мака 100 для льна	34,5 для мака 100 для льна	34,5 для мака 100 для льна	34,5 для мака 100 для льна

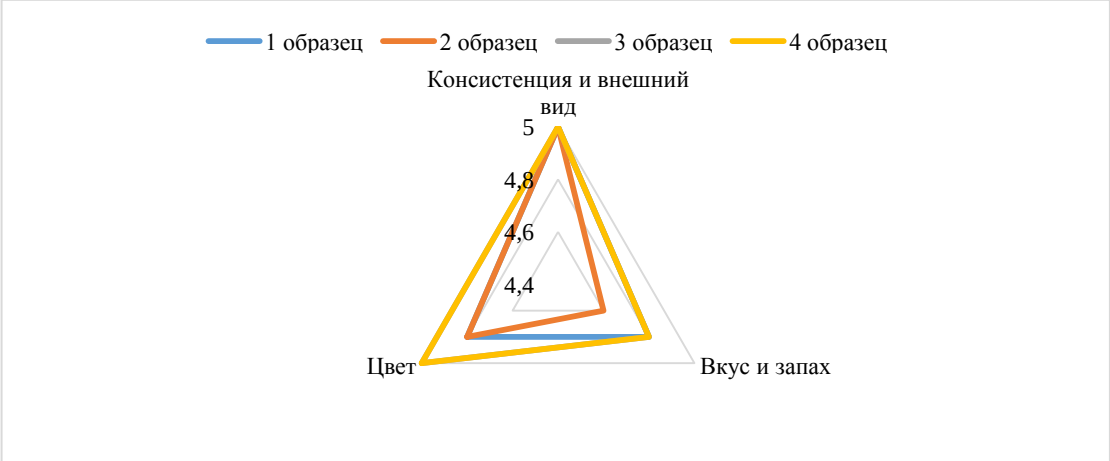

Рис. 1.Органолептическая оценка творожной массы с маком в первый день

В первый день исследования мы наблюдаем, что оценка органолептических показателей не опускается ниже 4,4 баллов.

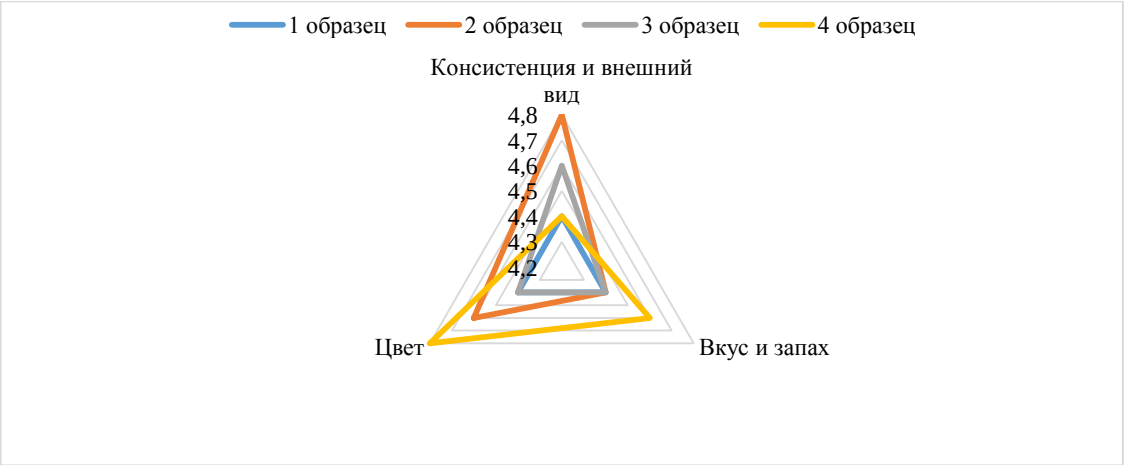

Рис. 2. Органолептическая оценка творожной массы с маком в третий день

К третьему дню исследования произошло снижение качества продукта по органолептическим показателям до наименьшей оценки 4,2 балла.

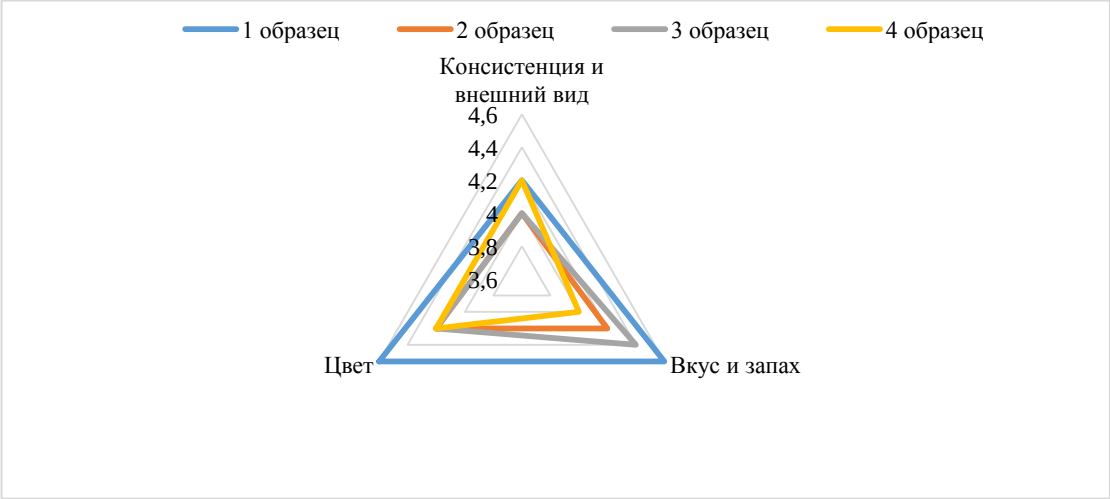

Рис. 3.Органолептическая оценка творожной массы с маком в седьмой день

На седьмой день исследования продукта его органолептические показатели значительно снизились по сравнению с первым днем исследования, наименьший балл составил уже 3,6.

Таблица 2. Показатели кислотности 4 образцов готового продукта с маком на 1, 3 и 7 день хранения, ˚Т

Количество добавки	1 день	3 день	7 день
Без добавки (1 образец)	103	109	114
1,725 г.(5%) (2 образец)	102	111	117
3,45 г.(10%) (3 образец)	105	116	119
5,175 г. (15%) (4 образец)	112	121	125

Из данной таблицы видно, что кислотность всех образцов со временем хранения повышается.

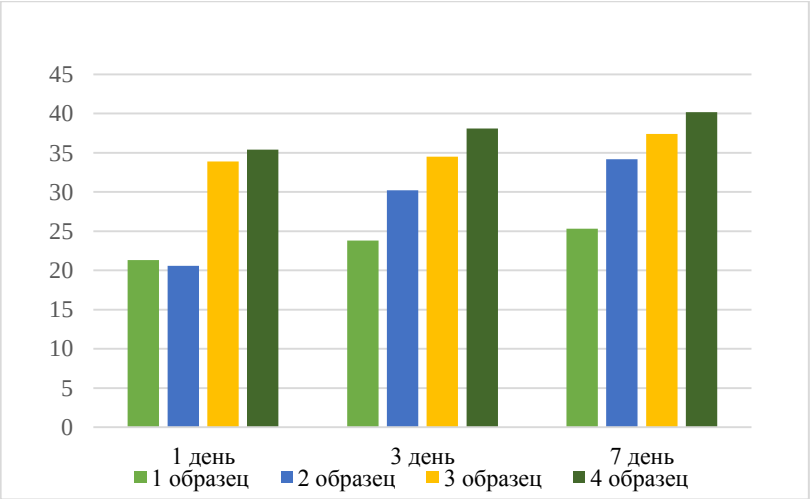

Рис. 4. Сравнение показателей влажности творожной массы с маком на 1, 3 и 7 день хранения

Данная диаграмма показывает, что влажность всех образцов повышается с течением времени.

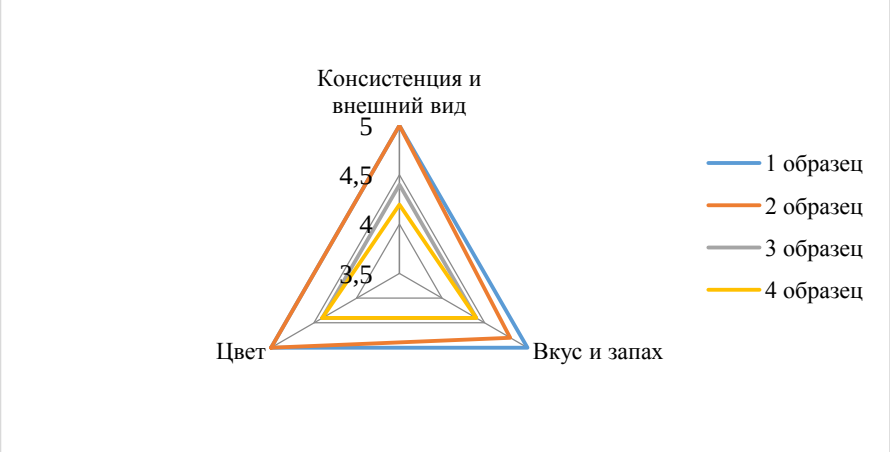

Рис. 5.Органолептическая оценка 4 образцов творожной массы со льном в первый день

На данной диаграмме заметно, насколько разные оценки получили образцы от 5,0 до 3,8.

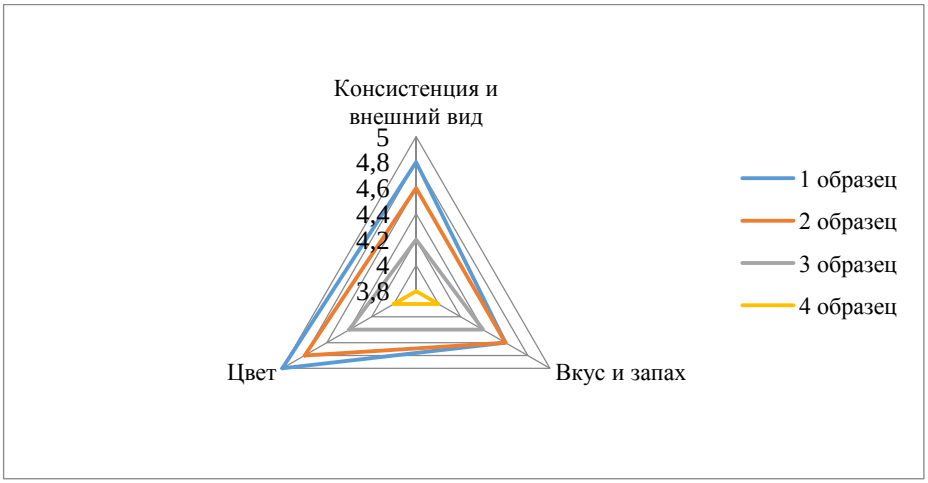

Рис. 6. Органолептическая оценка 4 образцов творожной массы со льном на третий день

На третий день у всех образцов критерий «вкус и запах» имел оценку ниже.

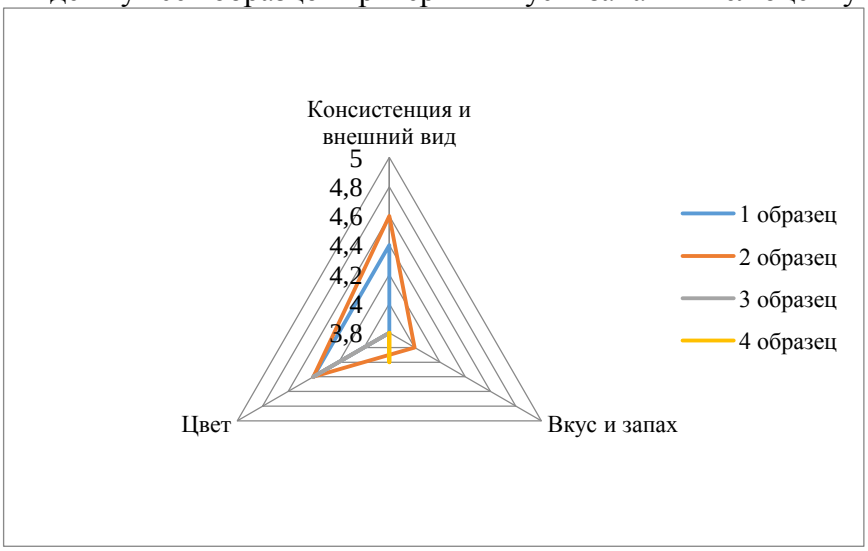

Рис. 7. Органолептическая оценка 4 образцов творожной массы со льном на седьмой день

На седьмой день видно, что образцы были оценены примерно одинаково, наименьшую оценку, как и ранее, получил критерий «вкус и запах», а оставшиеся два критерия были оценены выше.

Таблица 3. Показатели кислотности 4 образцов готового продукта на 1, 3 и 7 день хранения, ˚Т

Количество добавки	1 день	3 день	7 день
Без добавки (1 образец)	80	100	114
5 грамм (2 образец)	120	125	130
10 грамм (3 образец)	122	130	137
15 грамм (4 образец)	156	161	166

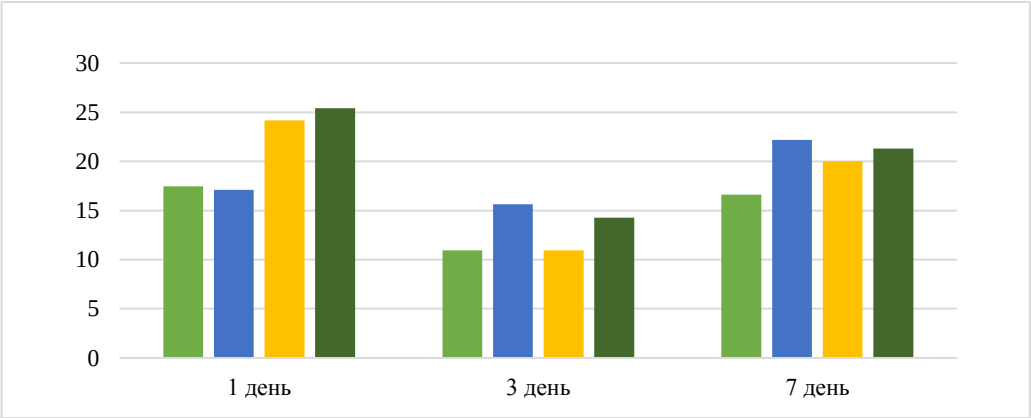

Рис. 8. Сравнение показателей влажности всех образцов продукта на 1, 3 и 7 день хранения

У всех восьми образцов в течение всего предлагаемого срока хранения – 7 дней, показатели кислотности и влажности соответствовали нормам, указанных в ГОСТ 31680-2012 Масса творожная "Особая". Технические условия.

Таким образом, в ходе исследования проведена следующая работа: были рассмотрены полезные свойства продукта и добавленных ингредиентов, изучена и приведена технологическая схема производства творога, исследованы органолептические показатели полученных продуктов в первый день, третий и седьмой день исследования.

Образец с добавлением мака в процентном соотношении 10% от массы творога и образец с добавлением перемолотых семян льна 5 грамм на 100 грамм обезжиренного творога оказались самыми оптимальными по органолептической оценке.

Предлагаемые сроки хранения для творожной массы с семенами мака и льна составляют 7 дней.

Библиографический список

1. Егорова С.В. Функциональные добавки в муку нетрадиционного лекарственного и эфиромасличного сырья для профилактики железодефицитной анемии / С.В. Егорова, Е.К. Журина // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции: «Новейшие достижения и успехи развития сельскохозяйственных наук». Издательство «Эвенсис», Краснодар, 2017. – С. 12-14.

2. Живетин В.В. Масличный лён и его комплексное использование/ В.В. Живетин, Л.П. Гинзбург. − М.: ЦНИИЛКА, 2000. – 312 с.

3. ГОСТ 31680-2012 Масса творожная "Особая". Технические условия.

УДК 637.146.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФРАКЦИЙ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

М.А. Денисовская
Научный руководитель – Е.А. Кошелева, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье показано обоснование использования фульвогуматов в рецептурах кисломолочного напитка. Экспериментальные исследования проводились на базе лаборатории кафедры «Технология и товароведение пищевой продукции» ФГБОУ ВПО НГАУ (г. Новосибирск), лаборатории общественного питания, учебно-исследовательской лаборатории микробиологии и безопасности пищевой продукции (З-318). На основании проведенного эксперемента выявлено что, более высокими органолептическими показателями, по сравнению с другими образцами, обладает образец с черным гуматом. На десятый день эксперимента наблюдалось отделение сыворотки больше обычного (более 5%) в образце с 0,5 г черного гумата.

Ключевые слова: молочная продукция, кефир, кисломолочная продукция, гуминовые кислоты, фульвогуматы.

Введение. Исследования проводились на базе лаборатории кафедры «Технология и товароведение пищевой продукции» ФГБОУ ВО НГАУ. Эксперимент проводился на основе кисломолочного напитка, кефира обыкновенного с применением гуминовых кислот в виде добавки.

Целью эксперимента является исследование влияния фракций гуминовых кислот на пищевую ценность кисломолочных напитков.

Молочные продукты – основная часть в рационе питания людей, – которые способствуют потребностям человека и обеспечивают их белками, молочным жиром, витаминами, и другими питательными веществами [4].

Необходимость молокопродуктов в питании населения сложно переоценить. Молочные продукты располагают полезными свойствами. На протяжении всей жизни человека молочные товары используются для ежедневного употребления [3].

Кисломолочная продукция относится к группе молочных товаров, которые считаются наиболее ценными в пищевом и биологическом отношении. Они улучшают пищеварение, нормализуют перистальтику кишечника, хорошо влияют на усвоение пищевых веществ, стимулируют секретную деятельность, поднимают тонус и сопротивляемость организма [2].

Кефир является основным кисломолочным напитком, он обладает множеством полезных свойств, содержит витамины, аминокислоты, полезные бактерии, которые положительно влияют на организм человека. Он укрепляет иммунитет, тонизирует, улучшает работу кишечника [5].

На рынке молочных товаров многое изменилось после появления кефира и покупателю представлен широкий спектр выбора кисломолочного напитка. Таким образом, производители стараются расширить ассортимент, совершенствуя и предлагая новые виды кефира и кефирных продуктов – с различными добавками и наполнителями [6].

В настоящее время в нашей стране идет тенденция здорового образа жизни, следовательно, растет спрос на кефир. Увеличить ассортимент продукции можно, предлагая новые виды кефира с различными добавками, которые благоприятно воздействуют на живой организм.

В последнее время активно развивается разработка препаратов на основе гуминовых веществ. Основными причинами внимания к гуминовым веществам являются низкая токсичность и широкий спектр биологической активности.

Препараты на основе гуминовых веществ не вызывают острую и хроническую токсичность, не располагают канцерогенными свойствами [1].

Гуминовые кислоты, фульвогуматы благодаря своему богатому составу имеют мощное воздействие на живой организм. В фульвогуматах имеется полный набор аминокислот, минералов и микроэлементов. Они имеют сложную структуру и достаточно распространены в природной среде и играют роль естественных детоксикантов и адаптогенов.

Материал и методика исследований

Для исследования влияния фракций гуминовых кислот на пищевую ценность кисломолочных напитков проводился эксперимент. В первую очередь изучены качественные и количественные показатели молока – сырья. В качестве основных источников сырья выбрано молоко цельное, также подобраны функциональные ингредиенты и пищевые добавки. Выбран бактериальный препарат для сквашивания молока, термостатным способом. Гуматы вносились до сквашивания, после пастеризации при температуре 87,2°С. Всего опытных образцов было 7, один из которых контроль. Контролем служил образец кефира без каких-либо добавок. В исследовании применяли гуматы черного и серого цвета, количество вносимой добавки 0,1 г, 0,5 г, 1 г. готовый продукт оценивался по качественным показателям.

Результаты исследований

По итогам проведенных исследований были установлены следующие физико-химические и органолептические показатели готового кефира.

Таблица 1. Органолептические показатели 1-го образца кефира

Первый день

Показатели	x_i (дегустаторы)					Σx_i	$\bar{x}_i$	K	K× $\bar{x}_i$
	1	2	3	4	5				
Вкус и запах	5	5	5	5	5	25	5	10	50
Цвет	5	5	5	5	5	25	5	5	25
Консистенция и внешний вид	5	5	5	4	4	23	4,6	5	23
									Σ=98

Таблица 2. Органолептические показатели 2-го образца кефира с добавлением черного гумата

Первый день

Показатели	x_i (дегустаторы)					Σx_i	$\bar{x}_i$	K	K× $\bar{x}_i$
	1	2	3	4	5				
Вкус и запах	5	5	5	5	5	25	5	10	50
Цвет	5	5	5	5	5	25	5	5	25
Консистенция и внешний вид	5	5	5	5	5	25	5	5	25
									Σ=100

Таблица 3. Органолептические показатели 3-го образца кефира с добавлением серого гумата

Первый день

Показатели	x_i (дегустаторы)					Σx_i	$\bar{x}_i$	K	K× $\bar{x}_i$
	1	2	3	4	5				
Вкус и запах	5	5	5	5	5	25	5	10	50
Цвет	5	5	5	5	5	25	5	5	25
Консистенция и внешний вид	5	5	5	5	5	25	5	5	25
									Σ=100

В первый день не наблюдалось посторонних запахов, присутствовал слегка кисловатый привкус. При добавлении серого гумата кефир был серого оттенка, при использовании черного гумата, цвет кефира имел коричневый оттенок. Контрольный образец молочно – белый. Консистенция однородная.

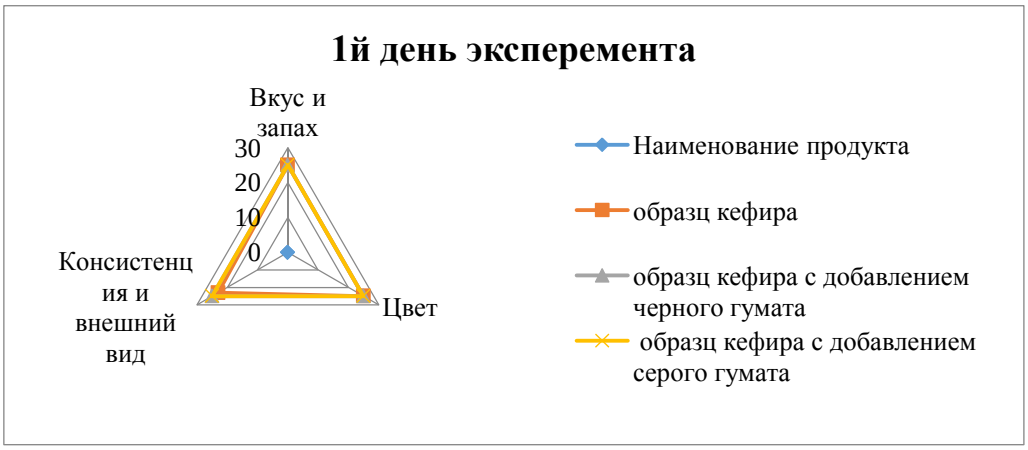

Рис. 1. Органолептическая оценка продукта день 1-ый

Таблица 4. Органолептические показатели 1-го образца кефира

Третий день

Показатели	x_i (дегустаторы)					Σx_i	$\bar{x}_i$	K	K× $\bar{x}_i$
	1	2	3	4	5				
Вкус и запах	5	5	5	4	4	23	4,6	9	41,4
Цвет	5	5	5	5	4	24	4,8	6	28,8
Консистенция и внешний вид	5	5	5	4	4	23	4,6	5	23
									Σ=93,2

Таблица 5. Органолептические показатели 2-го образца кефира с добавлением черного гумата

Третий день

Показатели	x_i (дегустаторы)					Σx_i	$\bar{x}_i$	K	K× $\bar{x}_i$
	1	2	3	4	5				
Вкус и запах	4	4	4	5	4	21	4,2	9	37,8
Цвет	5	5	5	5	5	25	5	6	30
Консистенция и внешний вид	5	4	5	5	5	24	4,8	5	24
									Σ=91,8

Таблица 6. Органолептические показатели 3-го образца кефира с добавлением серого гумата

Третий день

Показатели	x_i (дегустаторы)					Σx_i	$\bar{x}_i$	K	K× $\bar{x}_i$
	1	2	3	4	5				
Вкус и запах	4	5	4	5	5	23	4,6	8	36,8
Цвет	4	5	4	5	5	21	4,2	7	29,4
Консистенция и внешний вид	4	4	5	5	5	24	4,8	5	24
									Σ=90,2

На третий день появляется слегка неприятный резкий запах. Масса становится более густой.

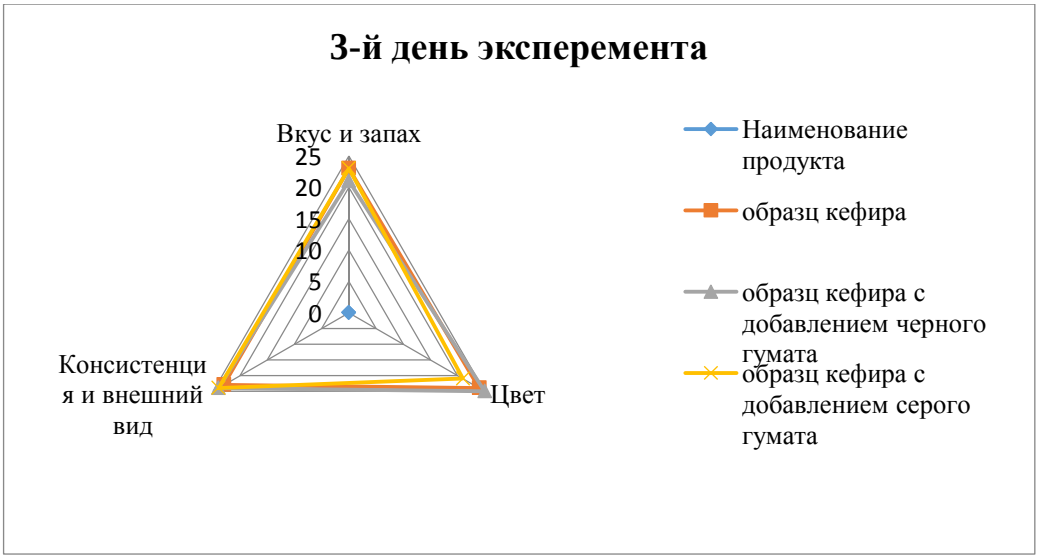

Рис. 2. Органолептическая оценка продукта день 3-ый

Таблица 7. Органолептические показатели 1-го образца кефира

Десятый день

Показатели	x_i (дегустаторы)					Σx_i	$\bar{x}_i$	K	$K\times \bar{x}_i$
	1	2	3	4	5				
Вкус и запах	3	3	3	3	3	15	3	10	33
Цвет	4	4	4	3	4	19	3,8	5	19
Консистенция и внешний вид	3	4	3	3	4	17	3,4	5	17
									Σ=69

Таблица 8. Органолептические показатели 2-го образца кефира с добавлением черного гумата

Десятый день

Показатели	x_i (дегустаторы)					Σx_i	$\bar{x}_i$	K	$K\times \bar{x}_i$
	1	2	3	4	5				
Вкус и запах	3	3	4	3	3	16	3,2	10	32
Цвет	5	5	5	4	5	24	4,8	6	25,2
Консистенция и внешний вид	4	4	4	4	5	21	4,2	4	16,8
									Σ=74

Таблица 9. Органолептические показатели 3-го образца кефира с добавлением серого гумата

Десятый день

Показатели	x_i (дегустаторы)					Σx_i	$\bar{x}_i$	K	$K\times \bar{x}_i$
	1	2	3	4	5				
Вкус и запах	3	3	4	3	3	16	3,2	9	28,8
Цвет	4	4	4	5	5	22	4,4	5	22
Консистенция и внешний вид	4	4	4	4	5	21	4,2	6	25,2
									Σ=76

На десятый день появляется сильный неприятный запах, наблюдается отстой сыворотки, консистенция неоднородная.

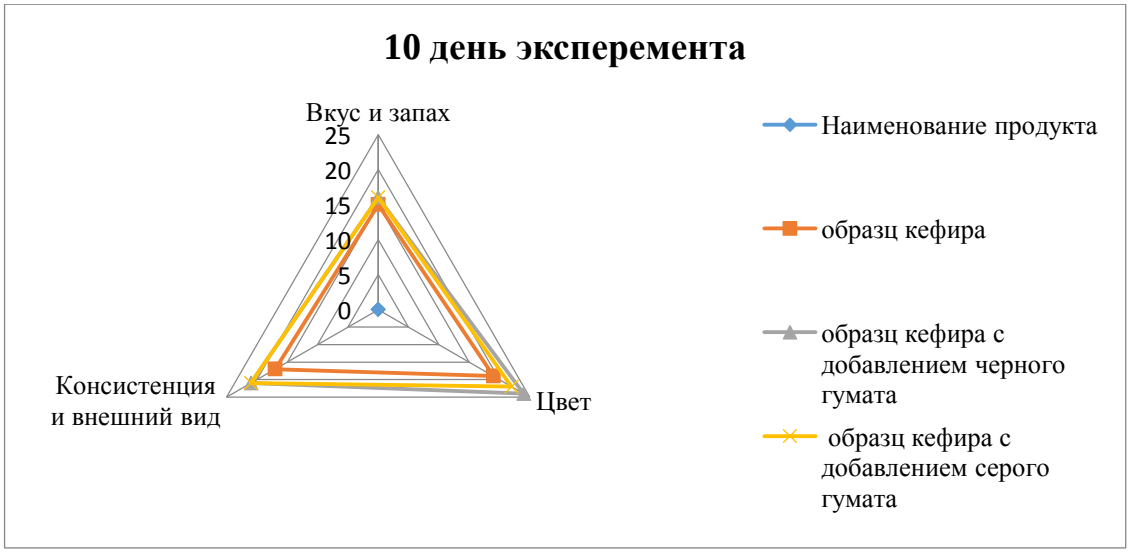

Рис. 3. Органолептическая оценка продукта день 10-ый

Таблица 10. Изменение кислотности готового продукта, °Т

	День 1	День 3	День 10
1. контроль	150	122	135
2. 0,1 г черный	125	150	140
3. 0,5 г черный	120	100	147
4. 1 г черный	124	108	150
5. 0,1г серый	115	141	130
6. 0,5г серый	164	98	142
7. 1г серый	116	130	137

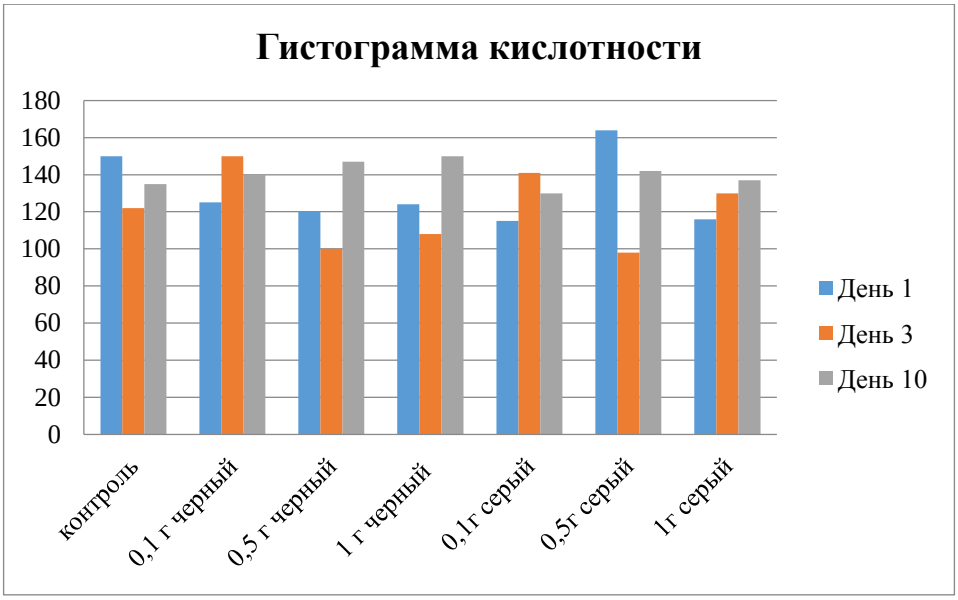

Рис. 4. Гистограмма изменчивости кислотности кефира с внесением гуминовых кислот

В зависимости от количества внесенного компонента меняется кислотность готового продукта.

Выводы

1. Изучены качественные показатели молока-сырья для производства кефира. По всем параметрам молоко соответствует требованиям ГОСТ.

2. Выбран бактериальный препарат для сквашивания обезжиренного молока. Гуматы вносились до сквашивания, после пастеризации при температуре 87,2°С.

3. Установлены основные технологические параметры производства кефира: пастеризация молока при 87℃, сквашивание производится термостатным способом при температуре 19℃.

4. На основании проведенной дегустационной оценки можно сделать вывод, что более высокими органолептическими показателями, по сравнению с другими образцами, обладает образец с черным гуматом. На десятый день эксперимента наблюдалось отделение сыворотки больше обычного (более 5%) в образце с 0,5 г черного гумата. С наибольшим добавлением гумата в образец присутствовал запах калины.

Библиографический список

1. Бутов А.А. Гуминовый препарат и способ его получения / А.А. Бутов, Д.П. Лаевский // Патент на изобретение RU2717659C1, 24.03.2020. Заявка № 2019113335 от 30.04.2019.

2. Гаврилова Н.Б. Биотехнологические основы производства комбинированных кисломолочных продуктов: автореф. дис. докт.техн. наук / Н.Б. Гаврилова // Кемерово. – 1996. – 39 с.

3. Забодалова Л.А. Технология молочных продуктов: современность и перспективы / Л.А. Забодалова // Вестник Международной академии холода. – 2013. – №2. – С. 19-22.

4. Милосердов В.В. Агропромышленный комплекс: стратегические инициативы / В.В. Милосердов, А.Н. Сёмин, Ю.Р. Лутфуллин, М.М. Кислицкий. - Москва: Фонд "Кадровый резерв", 2016. – 629 с.

5. Мухамедханова Р.Н. Роль молочных продуктов в питании человека / Р.Н. Мухамедханова, М.А. Ямбулатова, А.А. Венцова // Студенческая наука и XXI век. – 2018. – Т.15. – №2(17). – Ч.1. – С. 122-123.

6. Смоленцев С.Ю. Ассортимент и товароведная характеристика кефира, реализуемого в магазине "Пятёрочка" / С.Ю. Смоленцев // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – №20. – С. 150-152.

УДК 637.146.35

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЬНЫХ РЕЦЕПТУР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ И ОБЛЕПИХОВОГО КОНЦЕНТРАТА

К.В. Карелина
Научный руководитель – Е.А. Кошелева, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы актуальности разработки функциональных продуктов, польза напитка на основе подсырной сыворотки и облепихового концентрата, представлены результаты исследований полученного нами функционального напитка.

Ключевые слова: молоко, подсырная сыворотка, молочный напиток, рецептура, функциональный напиток.

Актуальность. Питание населения является важнейшей социальной проблемой. Изменение образа и снижение уровня жизни связано с низким качеством пищи, недостаточным поступлением в организм человека витаминов и минеральных веществ. Данная проблема может быть решена, например, с помощью создания функциональных молочных продуктов. Молочные продукты обладают ценными пищевыми качествами, а правильно подобранные добавки позволяют обогатить и сделать продукт еще более полезным для организма человека [2].

В молокоперерабатывающей отрасли при получении таких продуктов как сыр, творог или казеин образуется молочная сыворотка, выход которой составляет 80% всего молока, используемого для получения этих продуктов. По данным Международной Молочной Федерации, в мире в настоящее время до 50% молочной сыворотки просто сливается. Долгое время сброс сыворотки с производственными водами считался одним из безопасных вариантов её утилизации и широко применялся предприятиями [3].

Молочная сыворотка считается ценным сырьем, в котором содержатся практически все биологически активные вещества, присутствующие в молоке. После отделения от основного продукта в сыворотке определяется 15...25% белков, до 95% лактозы, а также практически все микроэлементы и большая часть витаминов, содержащихся в молоке. Данные факты подтверждают актуальность решения проблемы переработки отходов предприятий пищевой промышленности, и в частности молочной сыворотки [1].

Научная новизна: напиток из сыворотки с облепиховым соком обладает высокой биологической ценностью и полезными свойствами. Облепиховый сок обогащает продукт

витаминами группы В, С, РР, К, А; минеральными компонентами (кальций, магний, натрий, железо, калий, фосфор); органическими кислотами; дубильными веществами; пищевыми волокнами; флавоноидами.

Материалы и методы. Исследования проводились методами сбора информации, наблюдения, регистрации данных, изучения документации, проведения эксперимента.

Цель работы: создание рецептуры функционального напитка на основе подсырной сыворотки и облепихового концентрата.

Место исследований: лаборатория кафедры «Технология и товароведение пищевой продукции» ФБГОУ ВО НГАУ (город Новосибирск).

На первом этапе изучены органолептические и физико-химические показатели молока-сырья коров черно-пестрой породы, подобрана добавка для обогащения полученного продукта.

На втором этапе пастеризация молока при 65 градусах, внесение закваски и сычужного фермента, отделение сырного сгустка и получения подсырной сыворотки.

На третьем этапе оценка полученной сыворотки и ее фильтрация.

На четвертом этапе подобрано оптимальное соотношение продукта и вносимой добавки с учетом органолептической оценки путем дегустации.

На пятом этапе оценка результатов исследования готового продукта, составление сводных таблиц и диаграмм.

Результаты исследования. Нами были получены образцы функционального напитка из подсырной сыворотки и облепихового концентрата. Соотношение сыворотки и вносимой добавки представлено в таблице 1.

Таблица 1. Соотношение основного компонента и добавки в опытных образцах

	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Концентрация добавки, мл	5	10	15
Объем сыворотки, мл	250	250	250

Была проведена их органолептическая оценка в 1, 3 и 7 дни эксперимента. Полученные данные представлены на рисунках 1, 2, 3.

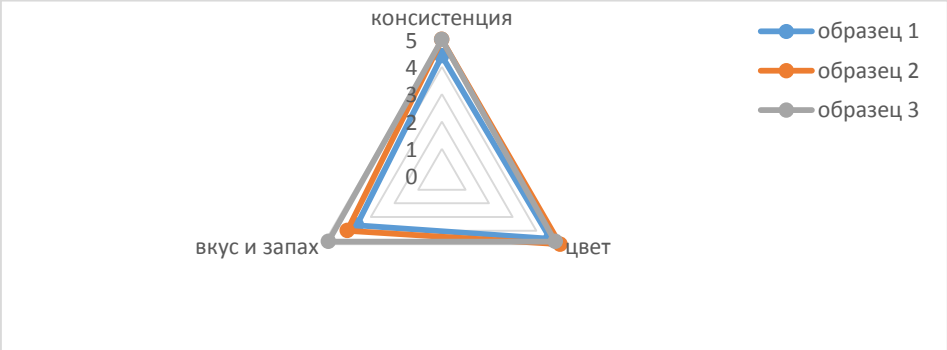

Рис. 1. Диаграмма органолептической оценки выработанного напитка в 1 день

На диаграмме видно, что образец 3 набрал наибольшее количество баллов по органолептической оценке.

Рис. 2. Диаграмма органолептической оценки продукта в 3 день

Из диаграммы видно, что образцы 1 и 2 набрали получили большую оценку по органолептическим показателям.

Рис. 3. Диаграмма органолептической оценки продукта в 7 день

На диаграмме видно, что 1 и 2 образец набрали большее количество баллов по результатам органолептической оценки.

Далее нами была изучена титруемая кислотность образцов выработанного функционального напитка. Данные представлены на рисунке 4.

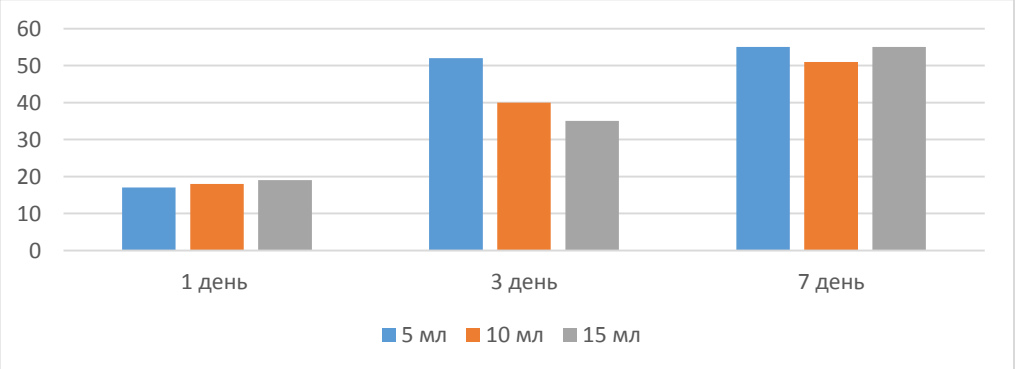

Рис. 4. Гистограмма изменения кислотности продукта в зависимости от количества вносимой добавки

На гистограмме видно, что с увеличением времени хранения продукта, его кислотность повышается.

Выводы: в результате проведенных исследований был определен, оптимальный состав напитка из подсырной сыворотки с функциональной добавкой: 250 мл сыворотки и 10 мл облепихового концентрата. Исследуемый кисломолочный напиток имеет высокую биологическую ценность, обогащен витаминами, макро- и микроэлементами, а также позволяет расширить ассортимент продуктов, которые рекомендуется использовать для лечения и профилактики функциональных нарушений деятельности желудочно-кишечного тракта.

Библиографический список

1. Брыкалов А.В. Разработка технологии напитков на основе молочной сыворотки, обогащенных фитокомпонентами / А.В. Брыкалов, Н.Ю. Пилипенко // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №98. – С. 181-190.

2. Потороко И.Ю. Научные и практические аспекты технологий продуктов питания функциональной направленности / И.Ю. Потороко, А.В. Паймулина, Д.Г. Ускова, И.В. Калинина // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2018. – №1. – С. 49-59.

3. От проростка до функционального продукта здорового питания: монография / В.И. Трухачев, Г.П. Стародубцева, О.В. Сычева. – СанктПетербург: Лань, 2020. – 164 с.

УДК 663.813

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЬНЫХ РЕЦЕПТУР НАПИТКОВ

В.Н. Орлова
Научный руководитель – О.В. Лисиченок, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования местного растительного сырья (ягоды клюквы, малины и яблоки) в сочетании с микрозеленью редиса и гороха в производстве напитков. Разработаны модельные рецептуры плодово-ягодных напитков. Использование в составе рецептур напитков микрозелени повышает в них содержание витамина С, кальция, фосфора, калия.

Ключевые слова: плодово-ягодное сырье, микрозелень редиса, микрозелень гороха, напитки, рецептура.

В стремлении к здоровому правильному питанию многие из нас выбирают для себя такие оптимальные блюда, которые бы сочетали в себе не только полезные свойства, но и высокие вкусовые качества. Большое значение в обогащении блюд физиологически активными компонентами приобретает использование местных сырьевых ресурсов, к числу которых можно отнести, например, клюкву и малину – очень ценные в пищевом и лечебно-профилактическом плане ягоды, часто рекомендуемые для общего укрепления организма.

Целью данной работы явилось разработать модельные рецептуры плодово-ягодных напитков с использованием микрозелени.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

1. На основании анализа научно-технической литературы обосновать использование микрозелени редиса и гороха в рецептурах плодово-ягодных напитков.
2. Разработать модельные композиции напитков с микрозеленью.
3. Изучить качественные показатели готовых напитков.
4. Рассчитать экономическую эффективность производства напитков.

Исследования по разработке рецептур плодово-ягодных напитков с микрозеленью были проведены в лаборатории кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Биолого-технологического факультета НГАУ. При выполнении работы были использованы стандартные, общепринятые методы исследований.

Клюква содержит 2,16% глюкозы, 1,12% фруктозы, 0,29% сахарозы, 3,27% органических кислот, пектины, витамины, минеральные вещества (фосфор, калий, кальций, марганец, железо, кобальт, цинк, медь). Ягоды клюквы обладают тонизирующим и освежающим эффектом, повышают умственные и физические способности человека, являются хорошим бактерицидным средством [1]. Известно, что сок клюквы задерживает рост и развитие патогенных микроорганизмов. Введение в рацион больных клюквенного сока повышает активность антибиотиков, что объясняется наличием в ягодах большого количества лимонной кислоты, усиливающей всасывание антибиотиков. Железо, содержащееся в ягодах клюквы, хорошо усваивается организмом и участвует в кроветворении и образовании гемоглобина.

Ягоды малины содержат практически весь набор витаминов и минералов, необходимых для нормальной жизнедеятельности нашего организма. К примеру, в ней содержатся ретинол, аскорбиновая кислота, рутин, кверцетин, кальций, магний, марганец, железо, цинк, бор и многие другие. В народной медицине широко используются настои, отвары, морсы из малины для лечения простудных заболеваний. Фитонциды, содержащиеся в малине, обладают выраженными противомикробными и противовоспалительными свойствами.

Молодые ростки микрозелени содержат максимальную концентрацию полезных веществ (антиоксидантов, ферментов, витаминов и минералов). Для приготовления блюд используются как листья, так и стебли зелени, пищевая ценность которых на данной стадии выращивания одинакова [2]. Приготовление блюд с использованием микрозелени достаточно простой процесс, не требующий длительной термической обработки, что является важным условием для сохранности всех полезных веществ микрозелени.

Нами разработаны модельные рецептуры напитков на основе клюквы, малины и микрозелени редиса и гороха. В качестве дополнительного сырья использовали яблоки и мед. Подготовленное сырье необходимо помыть, измельчить в блендере, получив однородную массу, при необходимости добавить питьевую воду и перелить в стакан. Напиток готовится по мере необходимости и реализуется в порционной посуде сразу после изготовления.

В результате экспериментально установленных комбинаций используемого сырья были смоделированы рецептуры напитков, обеспечивающие оптимальную сбалансированность основных компонентов с одновременным сохранением высоких вкусо-ароматических свойств готового продукта (табл.1).

Таблица 1. Модельные рецептуры плодово-ягодных напитков с микрозеленью

Наименования сырья, г	Рецептура №1	Рецептура № 2
Яблоко зеленое	62	62
Клюква свежемороженая	53	-
Малина свежемороженая	-	55
Микрозелень	10	10
Мед натуральный	5	3
Вода	70	70
Выход, г	200	200

По внешнему виду готовые коктейли представляют собой однородную жидкость с равномерно распределенной измельченной ягодной мякотью, отличаются освежающим, приятным, характерным для рецептурных компонентов вкусом и запахом (рис.1).

Рис. 1. Внешний вид плодово-ягодных напитков с микрозеленью

Изучая физико-химические показатели напитков, установили, что массовая доля влаги в них достаточно высокая: от 84% до 90,48 %.

Пищевую ценность напитка определяли расчетным путем (табл. 2)

Таблица 2. Пищевая ценность плодово-ягодных напитков

Показатели	Напиток из клюквы		Напиток из малины	
	с микрозеленью гороха	с микрозеленью редиса	с микрозеленью гороха	с микрозеленью редиса
Белки, г	1,49	0,86	1,53	1,11
Жиры, г	0,39	0,57	0,41	0,59
Углеводы, г	19,49	17,14	26,49	24,14
Энергетическая ценность, ккал	87,43	77,13	115,77	106,31
Витамин С, мг	15,34	17,19	21,1	22,95
Кальций, мг	28,26	22,76	42,75	37,25
Магний, мг	16,39	18,15	20,43	22,19
Фосфор, мг	18,4	17,36	32,86	31,82
Калий, мг	276,8	247,3	335,62	306,12

Плодово-ягодные напитки являются низкокалорийными и могут являться хорошей альтернативой для перекуса.

Исследование химического состава разработанных напитков показало, что использование в составе рецептур микрозелени повышает в них содержание витамина С, кальция, фосфора, калия.

Напитки, приготовленные из ягод клюквы и малины в сочетании с микрозеленью редиса и гороха позволяют нормализовать работу пищеварительной системы, восполнить недостаток необходимых элементов, например, клетчатки, очистить организм от токсинов. Установлено, что при употреблении одной порции напитка степень удовлетворения суточной физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для взрослого человека в среднем составляет (%): в витамине С 17-26%, в калии – 9-13%, в магнии 4-5%.

Расчетным путем была установлена стоимость сырьевого набора на 1 порцию напитка, которая составила 41-44 руб. в зависимости от сырьевого набора.

Библиографический список

1. Лисиченок О.В. Обоснование использования биологически активных компонентов в производстве молочных продуктов функциональной направленности / О.В.

Лисиченок, Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. III Нац. (всероссийской) науч. конф. с междун. участием (г. Новосибирск, 28 февраля 2020 г): Т.2/ Новосиб.гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ «Золотой Колос», 2020. – С. 413-416.

2. Белоус А.В. Разработка мясных соусов и приправ на основе микрозелени / А.В. Белоус // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, 2017. – С. 170-174.

УДК 664.346 / 633.8

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СОУСОВ

Г.Ю. Пархоменко
Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В настоящей работе приведено обоснование использования микрозелени в рецептурах соусов. Микрозелень в настоящее время рассматривается в качестве обогатителя растительного происхождения, способного придать функциональные свойства любому блюду или кулинарному изделию. Микрогрины горчицы, редиса, гороха, подсолнечника и другие обладают иммуноукрепляющими и антиоксидантными свойствами и обогащают продукты биологически активными веществами, аминокислотами, макро- и микроэлементами.

Ключевые слова: продукты питания функционального назначения, соусы, майонезные соусы, микрозелень редиса, микрозелень горчицы, показатели качества.

Проблема рационального питания очень актуальна в наши дни. Культура питания играет значительную роль в формировании здорового образа жизни человека. В России отмечается повышенное потребление жиров на фоне низкого потребления овощей, фруктов, содержащих витамины, поли и -мононенасыщенные жирные кислоты и пищевые волокна. Такой дисбаланс ведет, с одной стороны, к увеличению уровня холестерина в крови, с другой - ослабляет иммунную систему организма [3].

Расширение ассортимента соусов, связано с увеличением их пищевой ценности и снижением энергетической ценности благодаря направленному изменению рецептурного состава. Использование ингредиентов растительного происхождения при производстве соусов позволяет создавать продукты направленного действия с определенным физиологическим эффектом. Перспективными обогатителями являются различные виды микрозелени, которая в настоящее время приобретает популярность и научный и практический интерес [3].

Микрозелень рассматривается в качестве источника биологически активных веществ, в том числе при производстве функциональных продуктов питания. Проростки различных видов растений используют для улучшения текстуры и вкуса различных блюд либо в качестве приправы к готовым блюдам. Поскольку имеют высокий питательный потенциал, богатый вкус, аромат и цвет [2].

Микрозелень имеет более высокую концентрацию питательных веществ в сравнении с обычными растениями. Микрогрины можно использовать непосредственно в сыром виде, так и в качестве компонентов рецептур при создании продуктов питания. Преимущества в выращивании микрозелени и пророщенных зерен, обуславливает и быстрый оборот материала [1].

Целью работы являлось обосновать использование микрозелени при производстве соусов.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. На основании изучения научно-технической литературы, обосновать использование микрозелени в технологии производства соусов;

2. Разработать модельные рецептуры соусов с использованием микрогринов;

3. Исследовать влияние различных видов микрозелени на пищевую ценность соусов.

Материалы и методы исследований

В условиях лаборатории общественного питания НГАУ вырабатывали майонезные соусы с использованием микрозелени горчицы и редиса в различных концентрациях. Основные компоненты рецептуры – растительное масло, яичный желток, горчица столовая, уксус 11 %, соль, сахар. Контрольный образец вырабатывали по стандартной рецептуре без использования добавок. В опытные образцы соусов вводили микрозелень горчицы или редиса в количестве 2 (опыт 1 и 7), 4 (опыт 2 и 8), 6 (опыт 3 и 9), 8 (опыт 4 и 10), 10 (опыт 5 и 11) и 12 % (опыт 6 и 12). После изготовления проводили органолептический анализ, дегустационную оценка, определяли содержание влаги, сухих веществ, кислотность и пищевую ценность.

Результаты исследований

Дегустационную оценку проводили методом закрытых дегустаций. Отмечается, что с увеличением концентрации вводимой микрозелени, соус приобретает более или менее концентрированный вкус и цвет. Так при использовании микрозелени горчицы при концентрации микрозелении 2 и 4 % (опыт 1 и 7, 2 и 8) вкус и цвет готового продукта практически не изменяется, а при увеличении количества микрозелени до 6 или 8 г на 100 г продукта (опыт 3 и 9, 4 и 10) соус приобретает яркий привкус и насыщенный запах горчицы, и майонезный соус приобретает горчичный или светло-бурый оттенок. Аналогичная ситуация наблюдалась при использовании микрозелени редиса, но яркий привкус отмечен при концентрации 4 и 6 %.

Консистенция получаемых майонезных соусов с увеличением концентрации микрозелени становилась более густой, что можно объяснить присутствием пищевых волокон и пектиновых веществ, обладающих свойствами загустителей.

Содержание влаги и сухих веществ устанавливали с использованием стандартной методики. Отмечено, что при повышении концентрации микрозелени, массовая доля влаги увеличивалась, а массовая доля сухих веществ напротив уменьшалась. Кислотность соусов при введении в рецептуру микрозелени не изменяется, и остаётся идентичной контролю

Соус майонезный, изготавливаемый в предприятиях общественного питания хранят при температуре 10-15 °С в течение 1-2 суток.

В результат проведенных исследований можно рекомендовать использовать при производстве майонезных соусов с микрозеленью горчицы в концентрации 8 % (опыт 4) и микрозеленью редиса - 6 % (опыт 9).

Пищевую ценность соусов с использованием микрозелени рассчитывали с помощью стандартных методик. Установлено, что при введении микрозелени энергетическая ценность опытных образцов снижается в сравнении с контролем в среднем на 50 ккал, что связано с заменой масла в рецептуре растительными компонентами. При этом соус обогащается пищевыми волокнами, витамином С, макро- и микроэлементами.

Таким образом, микрозелень способствует обогащению майонезных соусов биологически активными веществами. При этом микрозелень обладает антиоксидантными и иммуноукрепляющими свойствами, имеет благотворное влияние на процессы усвоения пищи, и будет являться отличным дополнением в ежедневном рационе питания, а

майонезный соус за счет использования микрозелени превратится из традиционного необходимого ингредиента в полезный компонент рецептуры.

Библиографический список

1. Батенева Н.П. Перспективы использования микрозелени и пророщенных зерен в персональном питании / Н.П. Батенева, Е.С. Гоголь // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 4 томах. – 2020. – С. 15-23.

2. Надточий Л.А. Перспективы использования микрозелени и зеленой части растения как источника биологически активных веществ при разработке функционального питания / Л.А. Надточий, Д.В. Кузнецова, А.В. Проскура, М.Б. Мурадова // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке. – 2019. – С. 152-155.

3. Тарабанова Е.В. Моделирование рецептур мучных кондитерских изделий функционального назначения с использованием сырья Западной Сибири / Е.В. Тарабанова, Е.В. Мордвинова, С.Л. Гаптар // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сб. Всероссийской (национальной) научной конференции (Новосибирск, 20 декабря 2019 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019 – С. 130-135.

УДК 637.5 : 635

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ В РЕЦЕПТУРАХ МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ

М.П. Пономаренко
Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приведено обоснование использования нетрадиционного растительного сырья в технологии производства паштетов. Показана целесообразность использования момордики в рецептурах паштетов для специализированного питания. Момордика (*Momordica charantia L.*) рассматривается в качестве обогатителя, обладающего рядом положительных качеств: способствует нормализации сахара в крови, является ценным источником витаминов, минеральных веществ, белков и углеводов.

Ключевые слова: специализированное питание, паштет, растения-интродуценты, момордика, показатели качества.

В мировом производстве пищевых продуктов в настоящее время наблюдается ощутимый недостаток биологически-активных веществ. Отмечается, что уровень обеспечения основными питательными компонентами недостаточен как в количественном, так и в качественном соотношении [3].

Продукты питания, которые оказывают или могут оказать оздоравливающее воздействие на организм человека в целом или на нормализацию деятельности отдельных функций организма приобрели большое значение в последнее время. При этом активно проводится разработка указанной группы продуктов [2].

Мясные паштеты достаточно распространенные продукты питания у населения нашей страны. Паштеты представляют собой колбасные изделия из термически обработанных ингредиентов, имеющие мажущую консистенцию. Производство комбинированных продуктов питания предполагает использование сырья как животного, так и растительного происхождения. Паштеты для производства комбинированных продуктов питания технологически достаточно удобны, поскольку представляют собой

многокомпонентные пищевые системы и могут включать в свой состав широкий ассортимент различного сырья [4, 5].

Момордика (*Momordica charantia L.*), или горькая дыня, новая овощная культура для Западной Сибири. Как плоды, так и листья момордики являются ценными источниками белков, витаминов и минеральных веществ. В 100 г съедобной части плодов содержится 1,0 г белка, 2,8 г клетчатки, 31 мг P, 17 мг Mg, 0,4 мг Fe,84 мг аскорбиновой кислоты. В 100 г листьев содержится 5,3 г белка, 84 мг Ca, 99 мг P, 85 мг Mg, 2,0 мг Fe, 88 мг витамина С [1, 5].

Цель работы: обосновать комплексное использование момордики в рецептурах паштетов.

Задачи:

1. На основании изучения научно-технической литературы обосновать использование плодов и листьев момордики в рецептурах паштетов.
2. Смоделировать рецептуры паштетов для специализированного питания.
3. Исследовать влияние вводимых добавок растительного происхождения на качественные показатели паштетов.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в лабораториях кафедры технологии и товароведения пищевой продукции новосибирского ГАУ.

На основании изучения научно-технической литературы обосновывали концентрацию введения растений-интродуцентов и разрабатывали модельные рецептуры паштетов специализированного питания. Контрольный образец вырабатывали без использования добавок. В опытные образцы вводили различные концентрации плодов или листьев момордики. Внешний вид плодов и листьев момордики представлен на рисунке 1.

а б

Рис. 1. Внешний вид плодов (а) и листьев (б) момордики

В опытные образцы вводили предварительно измельченные и термически обработанные плоды или листья момордики в следующих концентрациях:

опыт 1 – 1 % плодов момордики;
опыт 2 – 2 % плодов момордики;
опыт 3 – 3 % плодов момордики;
опыт 4 – 1 % листьев момордики;
опыт 5 – 2 % листьев момордики;
опыт 6 – 3 % листьев момордики.

Компоненты рецептуры паштетов как контрольного, так и опытных образцов вырабатывали согласно ГОСТ 55334-2012. Показатели качества изучали согласно требований ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

Результаты исследований

После производства паштетов как контрольного, так и опытных образцов, проводили органолептическую оценку. Отмечено, что с увеличением концентрации вводимой растительной добавки, возрастала горечь образцов паштета. Опытным образцам с использованием плодов момордики в количестве 2 и 3 % (опыт 2 и 3) и опытным образцам с использованием листьев момрдики в концентрации 2 и 3 % (опыт 5 и 6) были снижены оценки по показателю вкус на 3,2; 4,1; 2,8 и 2,9 баллов соответственно. Опытные образцы с использованием 1 % концентрации как плодов, так и листьев момордики (опыт 1 и 4) характеризовались слабой горечью во вкусе, присущей паштетам.

Содержание влаги и сухих веществ в образцах паштетов для специализированного питания представлено в таблице 1.

Таблица 1. Содержание массовой доли влаги и сухих веществ в образцах паштета с использованием момордики

Образец	Содержание влаги, %	Содержание сухих веществ, %
Контроль	45,9	54,1
Опыт 1 (момордика плоды 1 %)	45,1	54,9
Опыт 2 (момордика плоды 2 %)	47,0	53,0
Опыт 3 (момордика плоды 3 %)	46,9	53,1
Опыт 4 (момордика листья 1 %)	42,4	57,6
Опыт 5 (момордика листья 2 %)	44,3	55,7
Опыт 6 (момордика листья 3 %)	45,2	54,8

По результатам исследований установлено, что при введении плодов момордики в концентрации 2 и 3 % содержание влаги в опытных образцах 2 и 3 повышается на 2,1 и 2,2 %. При использовании в рецептурах паштетов листьев момордики отмечается повышение сухих веществ во всех опытных образцах (опыт 4, 5 и 6) в среднем на 4,3 %.

При изучении титруемой кислотности во всех опытных образцах отмечено повышение изучаемого показателя в среднем на 0,1-0, 2 градуса, что, по-видимому, связано с составом вводимой добавки растительного происхождения.

Пищевую ценность паштетов для специализированного питания рассчитывали стандартным методом. Поскольку количество вносимой добавки невелико, пищевая ценность паштетов при использовании момордики как плодов, так и листьев практически не изменяется (319 ккал в контроле против 316, 2 ккал опыт 1).

Таким образом, обосновано комплексное использование растений-интродуцентов в качестве обогатителей при разработке паштетов специализированного питания. Разработаны рецептуры паштетов и установлены оптимальные концентрации использования плодов и листьев момордики и составляют 1 % от массы продукта.

Библиографический список

1. Горбунов А.Б. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А.В. Горбунов, В.С. Симагин, Ю.В. Фотев и др.// науч. ред. И.Ю. Кропачинский, А.Б. Горбунов. – Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Центральный сибирский ботанический сад. – Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2013. – 290 с.

2. Лободина Т.Е. Влияние шрота расторопши на функционально-технологические свойства мясных рубленых полуфабрикатов / Т.Е. Лободина, А.И. Гаврилова, Ю.О. Иванова, Л.О. Иванова // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения: материалы Международной научно-практической конференции. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2018. – С. 190-193

3. Пономаренко М.П. Научно-практические аспекты использования момордики в технологии производства мясных паштетов / М.П. Пономаренко, Е.В. Тарабанова //

Сельскохозяйственные науки: Материалы 58-йМеждунар. науч. студ. конф. (10–13 апреля 2020 г.) Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск: ИПЦНГУ, 2020. – С. 65.

4. Семенова И.С. Совершенствование технологии производства паштетов функциональной направленности / И.С. Семенова, Е.В. Тарабанова // Сб. труд. науч-практ. конф. науч. общ-ва студ. и асп. биол.-техн. ф-та (Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.). Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 115-118.

5. Тарабанова Е.В. Теоретические аспекты и практические решения использования биодобавок в технологии производства паштетов / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, О.В. Лисиченок // Сб. материалов секции «Стандартизация, метрология и сертификация»: Международной науч.-практ. конференции –Нур-Султан; 2019. – С. 134-139.

УДК 637.521.473

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Н.С. Прокопьева
Научный руководитель – О.В. Лисиченок, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования нетрадиционного для России растительного сырья – вигны в производстве рубленых полуфабрикатов. Установлено оптимальное количество введения вигны в рецептуру рубленых полуфабрикатов в количестве 5-10% на 100 г продукта. Исследованы органолептические и физико-химические показатели изделий. Рассчитана их пищевая ценность.

Ключевые слова: школьное питание, растения - интродуценты, спаржевая вигна, рубленые полуфабрикаты.

Обеспечение детей школьного возраста полноценным, сбалансированным питанием относится к наиболее актуальным проблемам охраны здоровья подрастающего поколения. Особого внимания при этом требует организация питания детей в школьных образовательных учреждениях.

По данным ученых института питания РАМН в последнее время четко прослеживается тенденция увеличения количества детей с избыточной массой тела и ожирением. Имеются данные, что около 21 % школьников страдают избыточным весом, что обусловлено низкой физической активностью, увеличением потребления кондитерских изделий, сахара, газированных напитков, «фаст-фуда» и т.д. [1].

Здоровье детей и подростков в любом обществе является актуальной проблемой, так как этот фактор в значительной степени определяет будущее страны. А полноценное питание, сбалансированное по всем необходимым питательным нутриентам, во многом будет определять здоровье и развитие детей.

Цель данной работы – разработать модельные рецептуры обогащенных рубленых полуфабрикатов для питания детей младшего школьного возраста.

Задачи работы:

1. На основании анализа научно-технической литературы обосновать целесообразность использования вигны в производстве мясных полуфабрикатов.
2. Смоделировать рецептуры обогащенных мясных полуфабрикатов.
3. Изучить качественные показатели продуктов.

Исследования были проведены в лаборатории кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Биолого-технологического факультета НГАУ.

В качестве растительного компонента для обогащения полуфабрикатов пищевыми волокнами, витаминами и минералами нами выбрана спаржевая вигна (Vigna unguiculata (L.) Walp.), являющаяся ценным диетическим продуктом [2].

Вигна относится к зернобобовым культурам, по внешнему виду напоминающая фасоль, селекция которой интенсифицировалась в Российской Федерации только в последние годы. Плоды имеют тонкую вытянутую форму, по мере созревания внутри появляются семена – бобы, цвет которых может быть чёрным, белым, молочным и др. Бобы содержат крахмал, белок, железо, минеральные соли, кальций, витамины С, В, А.

При проведении исследований были изготовлены опытные образцы котлет: в 1 образец добавляли 5% вигны; во 2 образец – 10% вигны; в 3 образец – 15% вигны (табл. 1). Контролем явился образец, изготовленный по традиционной рецептуре, взятой из «Сборника рецептур на продукцию для обучающихся во всех образовательных учреждениях» под редакцией М.П.Могильного [3].

Таблица 1. Модельные рецептуры котлет

Показатель	Контроль	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Курица	78	74,3	70,6	66,9
Вигна	-	3,7	7,4	11,1
Хлеб пшенич.	18	18	18	18
Молоко	24	24	24	24
Сухари	10	10	10	10
Масса п/ф	130	130	130	130
Выход	100	100	100	100

Технологическая схема приготовления рубленых полуфабрикатов приведена на рисунке 1.

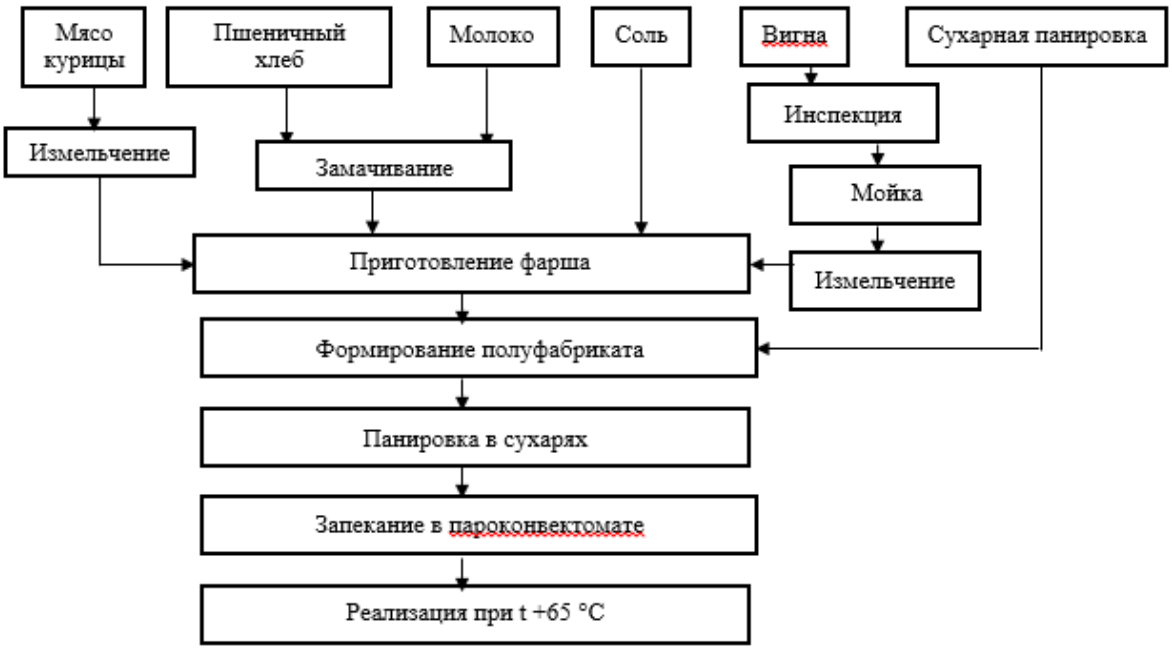

Рис. 1. Технологическая схема производства рубленых полуфабрикатов

Подготовленное мясо измельчали, добавляли хлеб, предварительно замоченный в молоке, соль, тщательно перемешивали. Измельченную вигну добавляли к мясу.

Котлетную массу вымешивали и порционировали. Котлеты формовали овально-приплюснутой формы (толщина изделия 1-1,5 см), панировали в сухарях и запекали в пароконвектомате при температуре 180 ºС в течение 20 минут. Температура подачи изделия должна составлять +65 ^{0}С.

Дегустационную оценку котлет проводили после приготовления при температуре образцов +65 ºС. Образцы с введением вигны 5 и 10% имели достаточно сочную консистенцию, фарш на разрезе равномерно перемешан. В 3 образце на разрезе дегустаторами отмечены отдельные кусочки вигны, что снижало внешнюю привлекательность готового изделия. Вкусо-ароматические показатели котлет соответствовали запеченному мясу: в меру солёные, без посторонних привкусов и запахов, однако слабо овощной привкус появился в 3 образце. Таким образом было определено оптимальное количество вносимой вигны в рецептуру рубленных полуфабрикатов – 5 и 10%.

Содержание влаги и сухих веществ определяли в готовых изделиях по стандартной методике. Массовая доля влаги в котлетах составила 63,8-66,6%, массовая доля сухих веществ соответственно 33,4-36,2%.

Титруемая кислотность изделий соответствовала требованиям ГОСТ Р 55790-2013 и находилась в пределах 4^0.

Пищевую ценность рубленых полуфабрикатов устанавливали расчетным путем (табл. 2).

Таблица 2. Пищевая ценность мясных полуфабрикатов

Образец	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал/кДж
Контроль	20,38	4,89	17,22	190,1/795,0
Вариант 1	19,63	4,77	17,5	187,1/782,8
Вариант 2	18,83	4,66	17,8	184,0/769,8
Вариант3	18,16	4,56	18,1	183,3/767,0

Отмечено, что энергетическая ценность полуфабрикатов с увеличением количества вигны снижается в сравнении с контрольным образцом на 3-6,8 ккал за счет снижения белка в среднем на 4-9% в опытных образцах.

Рассчитывая калькуляцию, установили, что стоимость сырьевого набора полуфабрикатов с вигной снижается в зависимости от количества вводимого компонента и составляет 29,9-31,42 руб. за порцию 100 г.

Библиографический список

1. Еделев Д.А. Аспекты здорового питания школьников / Д.А. Еделев, Н.В. Лабутина // Пищевая промышленность. – 2014. – №11. – С. 64-66.

2. Лисиченок О.В. Разработка рецептур мясных полуфабрикатов для школьного питания / О.В. Лисиченок, Е.В. Тарабанова, Н.Г. Ворожейкина // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского государственного аграрного университета (г. Новосибирск, 21-22 октября 2020 г.), Выпуск 5 / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 278-280.

3. Сборник рецептур на продукцию для обучающихся во всех образовательных учреждениях. / Под ред. М.П.Могильного и В.А.Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2011. – 544 с.

4. ГОСТ Р 55790-2013 «Полуфабрикаты из мяса птицы рубленые для детского питания. Технические условия».

УДК 637.146.2

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРНО-КОМПОНЕНТНЫХ РЕШЕНИЙ АЦИДОФИЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОЗЕЛЕНИ

А.И. Сергеенко
Научный руководитель – Е.А. Кошелева, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье показано обоснование использования микрозелени в рецептурах кисломолочных продуктов. Экспериментальные исследования проводились на базе лаборатории кафедры «Технология и товароведение пищевой продукции» ФГБОУ ВО НГАУ (г. Новосибирск), лаборатории общественного питания, учебно-исследовательской лаборатории микробиологии и безопасности пищевой продукции (З-318). На основании проведенного эксперимента выявлено, что более высокими органолептическими показателями, по сравнению с другими образцами, обладает образцы с добавлением микрозелени подсолнечника и гороха в концентрации 10%.

Ключевые слова: функциональные продукты, молочная продукция, ацидофильный творог, молочная сыворотка, микрозелень.

Введение. Исследования проводились на базе лаборатории кафедры «Технология и товароведение пищевой продукции» ФГБОУ ВО НГАУ. Эксперимент проводился на основе ацидофильного творога и сыворотки с использованием микрозелени.

Ацидофильный творог представляет собой белковый кисломолочный продукт, обладающий высокими пищевыми и лечебно-диетическими свойствами.

По сравнению с обычным творогом, он содержит большое количество витаминов группы В, живые ацидофильные бактерии, полезные для организма, повышенным содержанием влаги и более низкой кислотностью [9].

Молочная сыворотка – биологически ценный продукт питания. Известно, что при производстве таких молочных продуктов как сыр и творог после отделения казеина и жира в молочной сыворотке остается около 50% сухих веществ молока [4].

Ферментация творожной сыворотки антогонистически активными штаммами L. acidophilus позволяет получить основу для приготовления функциональных напитков. Такие продукты являются низкокалорийными, содержат терапевтическую дозу жизнеспособных клеток лактобактерий (не менее 10^8 /мл) и продукты жизнедеятельности этих бактерий (органические кислоты, ферменты, бактериоцины, аминокислоты и др).

Введение натуральных наполнителей обогащает продукт биологически активными веществами [1].

Обогащение ацидофильного творога и сыворотки происходит за счёт использования различных растительных добавок: например, микрозелени, которая богата растительными маслами, различными витаминами, а также является дополнительным источником растительного белка и аминокислот.

Микрозелень или ростки – фаза молодого растения, растущего на каком-либо субстрате, имеющего развитый гипокотиль, развернутые зеленые семядоли, у ряда культур зачатки первичных листьев или их наличие (молодые побеги длиной от 2,5 до 4,0 см), корни насыщают субстрат [3, 5].

В пищу используется только надземная часть растений [5-6]. Ростки выращивают из различных видов овощных культур и трав [3, 5].

Материалы и методика исследования

Для разработки рецептурно – компонентных решений кисломолочных продуктов с использованием микрозелени был проведён эксперимент.

В первую очередь изучены качественные и количественные показатели молока – сырья. В качестве основных источников сырья выбрано молоко цельное, также подобраны функциональные ингредиенты и пищевые добавки. Выбран бактериальный препарат для сквашивания молока, термостатным способом. Микрозелень вносилась после отделения белкового сгустка от сыворотки непосредственно в готовый продукт. Всего было 8 проб: ацидофильный творог с микрозеленью 4 образца и ацидофильная сыворотка с микрозеленью так же 4 образца. В исследовании применялись добавки разных видов микрозелени в концентрации 5%, 10% и 20 %, готовые продукты оценивались по качественным показателям.

Результаты исследования

По итогам проведенных исследований были установлены следующие физико-химические и органолептические показатели готового ацидофильного творога и ацидофильной сыворотки с использованием микрозелени.

Таблица 1. Органолептические показатели ацидофильного творога с добавлением 5% микрозелени

Ацидофильный творог с микрозеленью	Цвет	Запах и вкус	Консистенция
Микрозелень редиса	Кремово-белый, с зеленоватыми мелкими вкраплениями микрозелени	Лёгкий вкус и запах редиса, с небольшой остротой	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, почти не видимые вкрапления микрозелени
Микрозелень горчицы	Кремово-белый, с зеленоватыми мелкими вкраплениями микрозелени	Лёгкий вкус и запах горчицы, с небольшой остротой	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, почти не видимые вкрапления микрозелени
Микрозелень гороха	Кремово-белый, с мелкими зелёными вкраплениями микрозелени	Лёгкий вкус и запах гороха	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, почти не видимые вкрапления микрозелени
Микрозелень подсолнечника	Кремово-белый, с мелкими светло-зелёными вкраплениями микрозелени	Лёгкий вкус и запах подсолнечника	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, почти не видимые вкрапления микрозелени

Таблица 2. Органолептические показатели ацидофильного творога с добавлением 10% микрозелени

Ацидофильный творог с микрозеленью	Цвет	Запах и вкус	Консистенция
Микрозелень редиса	Кремово-белый, с зеленоватыми средними вкраплениями микрозелени редиса	Отчётливый вкус и запах редиса, с лёгкой остротой	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, отчётливо видимые вкрапления микрозелени
Микрозелень горчицы	Кремово-белый, с зеленоватыми средними вкраплениями микрозелени горчицы	Отчётливый вкус и запах горчицы, с интенсивной остротой	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, отчётливо видимые вкрапления микрозелени
Микрозелень гороха	Кремово-белый, с крупными зелёными вкраплениями микрозелени гороха	Отчётливый вкус и запах гороха	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, отчётливо видимые вкрапления микрозелени
Микрозелень подсолнечника	Кремово-белый, с крупными светло-зелёными вкраплениями микрозелени подсолнечника	Отчётливый вкус и запах подсолнечника, приятный интенсивный вкус подсолнечника	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, отчётливо видимые вкрапления микрозелени

Таблица 3. Органолептические показатели ацидофильного творога с добавлением 20% микрозелени

Ацидофильный творог с микрозеленью	Цвет	Запах и вкус	Консистенция
Микрозелень редиса	Кремово-белый, с зеленоватыми крупынми вкраплениями микрозелени редиса	Интенсивный, резкий вкус и запах редиса, с лёгкой остротой	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, отчётливо видимые вкрапления микрозелени
Микрозелень горчицы	Кремово-белый, с зеленоватыми крупными вкраплениями микрозелени горчицы	Интенсивный, резкий вкус и запах горчицы, с интенсивной остротой	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, отчётливо видимые вкрапления микрозелени
Микрозелень гороха	Кремово-белый, с крупными зелёными вкраплениями микрозелени гороха	Интенсивный вкус и запах гороха	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, отчётливо видимые вкрапления микрозелени.
Микрозелень подсолнечника	Кремово-белый, с крупными светло-зелёными вкраплениями микрозелени подсолнечника	Интенсивный вкус и запах подсолнечника	Не однородная, с небольшими творожными крупинками, мажущаяся, отчётливо видимые вкрапления микрозелени

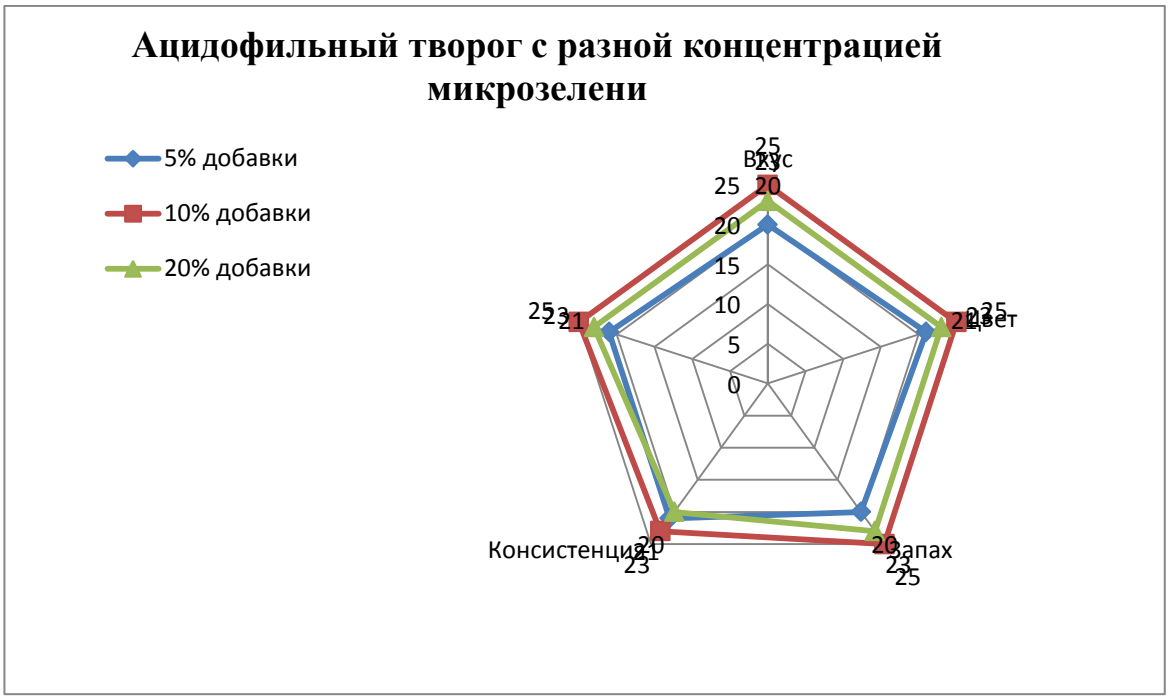

Рис. 1. Дегустационные показатели ацидофильного творога с разными видами микрозелени

Исходя из дегустационных данных, ацидофильный творог с добавлением 10% микрозелени любого вида, отличается высокими органолептическими показателями.

Таблица 4. Органолептические показатели ацидофильной сыворотки с добавлением 5% микрозелени

Ацидофильная сыворотка с микрозеленью	Цвет	Запах и вкус	Консистенция
Микрозелень редиса	Желтовато-зелёный, слегка мутный	Лёгкий вкус и запах редиса, с небольшой остротой	Однородная, с небольшой пеной после взбивания и мелкими частичками микрозелени
Микрозелень горчицы	Желтовато-зелёный, слегка мутный	Лёгкий вкус и запах горчицы, с небольшой остротой	Однородная, почти нет пены после взбивания, мелкими частичками микрозелени
Микрозелень гороха	Интенсивно зелёный, слегка мутный	Лёгкий вкус и запах гороха	Однородная, с небольшим количеством пены после взбивания и мелкими частичками микрозелени
Микрозелень подсолнечника	Желтовато-зелёный, слегка мутный	Лёгкий вкус и запах подсолнечника	Однородная, с небольшим количеством пены после взбивания и мелкими частичками микрозелени

Таблица 5. Органолептические показатели ацидофильной сыворотки с добавлением 10% микрозелени

Ацидофильная сыворотка с микрозеленью	Цвет	Запах и вкус	Консистенция
Микрозелень редиса	Желтовато-зелёный, слегка мутный	Отчётливый вкус и запах редиса, с лёгкой остринкой	Однородная, с небольшой пеной после взбивания и мелкими частичками микрозелени
Микрозелень горчицы	Желтовато-зелёный, слегка мутный	Отчётливый привкус и запах горчицы, с интенсивной остринкой	Однородная, с небольшой пеной после взбивания и мелкими частичками микрозелени
Микрозелень гороха	Интенсивно зелёный, слегка мутный	Отчётливый вкус и запах гороха. Крахмалистый привкус	Однородная, с большим количеством пены после взбивания и мелкими частичками микрозелени
Микрозелень подсолнечника	Желтовато-зелёный, слегка мутный	Отчётливый вкус и запах подсолнечника	Однородная, с большим количеством пены после взбивания и мелкими частичками микрозелени

Таблица 6. Органолептические показатели ацидофильной сыворотки с добавлением 20% микрозелени

Ацидофильная сыворотка с микрозеленью	Цвет	Запах и вкус	Консистенция
Микрозелень редиса	Желтовато-зелёный, мутный	Резкий вкус и запах редиса, с сильной остринкой	Однородная, с небольшой пеной после взбивания и крупными частичками микрозелени
Микрозелень горчицы	Желтовато-зелёный, мутный	Резкий вкус и запах горчицы, с интенсивной остринкой	Однородная, с небольшой пеной после взбивания и крупными частичками микрозелени
Микрозелень гороха	Интенсивно зелёный, мутный	Отчётливый вкус и запах гороха. Крахмалистый привкус	Однородная, с большим количеством пены после взбивания и крупными частичками микрозелени
Микрозелень подсолнечника	Желтовато-зелёный, мутный	Отчётливый вкус и запах подсолнечника	Однородная, с большим количеством пены после взбивания и крупными частичками микрозелени

Рис. 2. Дегустационные показатели сыворотки с разными видами микрозелени

Исходя из дегустационных данных, сыворотка с 10% любого вида микрозелени, отличается высокими органолептическими показателями, так же, как и ацидофильный творог.

Таблица 7. Физико-химические показатели ацидофильного творога с добавлением 5 % микрозелени

Показатели кислотности, Т°	Творог с редисом	Творог с горчицей	Творог с горохом	Творог с подсолнечником
1-ый день	238	238	240	240
3-ий день	242	241	241	241
5-ый день	243	243	243	242

Таблица 8. Физико-химические показатели сыворотки с добавлением 5 % микрозелени

Показатели кислотности	Сыворотка с редисом	Сыворотка с горчицей	Сыворотка с горохом	Сыворотка с подсолнечником
1-ый день	69	70	70	70
3-ий день	71	73	72	71
5-ый день	73	74	73	72

Таблица 9. Физико-химические показатели ацидофильного творога с добавлением 10 % микрозелени

Показатели кислотности, Т°	Творог с редисом	Творог с горчицей	Творог с горохом	Творог с подсолнечником
1-ый день	239	238	240	240
3-ий день	241	241	240	240
5-ый день	243	243	242	241

Таблица 10. Физико-химические показатели сыворотки с добавлением 10 % микрозелени

Показатели кислотности	Сыворотка с редисом	Сыворотка с горчицей	Сыворотка с горохом	Сыворотка с подсолнечником
1-ый день	70	70	70	70
3-ий день	71	72	71	71
5-ый день	73	74	72	72

Таблица 11. Физико-химические показатели ацидофильного творога с добавлением 20 % микрозелени

Показатели кислотности, Т°	Творог с редисом	Творог с горчицей	Творог с горохом	Творог с подсолнечником
1-ый день	240	240	240	239
3-ий день	241	241	240	240
5-ый день	242	242	241	241

Таблица 12. Физико-химические показатели сыворотки с добавлением 20 % микрозелени

Показатели кислотности	Сыворотка с редисом	Сыворотка с горчицей	Сыворотка с горохом	Сыворотка с подсолнечником
1-ый день	70	70	70	70
3-ий день	72	71	71	72
5-ый день	73	72	72	73

Так как мы добавляем не обработанную зелень в ацидофильный творог и сыворотку каждый из получившихся образцов имеет короткий срок хранения, от 3 до 5 дней. Лучшую сохранно способность показали образцы с добавлением гороха и подсолнечника.

Данное решение, по добавлению не обработанной зелени, связанно с её дальнейшей функцией для продукта − обогащение витаминами и белком, который в процессе термической обработки частично теряет свои полезные свойства

Выводы

Для ацидофильного творога и сыворотки была выбрана микрозелень гороха и подсолнечника в концентрации 10 % по органолептическим и физико-химическим показателям, так как она является самой оптимальной. Данные продукты являются функциональными для спортивного питания и укрепления иммунитета.

Сыворотка с редисом и горчицей идеально подойдёт как добавка к окрошке в общественном питании.

Так же были выполнены следующие задачи:

- Подобрана закваска для производства кисломолочных продуктов.
- Подобраны ингредиенты к рецептуре производства кисломолочных продуктов.
- Исследовано влияние ингредиентов на вкусовые, качественные и физико-химические показатели продукта.

Библиографический список

1. Ботина С.Г. Использование штаммов молочнокислых бактерий, синтезирующих экзополисахариды, в производстве кисломолочных продуктов питания / С.Г. Ботина, И.В. Рожкова, В.Ф. Семенихина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – №1. – С. 38-40.

2. Иванова М.И. Двурядник тонколистный: происхождение, использование и выращивание / М.И. Иванова, В.В. Михайлов, А.И. Кашлева, А.Ф. Разин // Итоги науч.-иссл. деятельности 2015 г.: изобретения, методики, инновации: сб. материалов VI междун. науч.-практ. конф. - Научный центр "Олимп", 2015. – С. 233-236.

3. Иванова М.И. Салатные культуры для производства сеянцев (Babyleaf) и ростков (Microgreens) – биологически чистого овощного диетического продукта / М.И. Иванова // Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции: сб. науч. тр., вып. 1. - М.: ФГБНУ ВНИИО, 2014. – С. 278-284.

4. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Под ред. А.М. Шалыгиной, Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. - М.: КолосС, 2005. – 455 с.

5. Папонов А.Н. Ростки – функциональный овощной продукт / А.Н. Папонов, В.Н. Ширинкин // Гавриш. – 2010. – №2. – С. 8-9.

6. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Приказ от 19 августа 2016 года N 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (с изменениями на 1 декабря 2020 года)».

УДК 637.52 / 664.7

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В РЕЦЕПТУРАХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ

И.В. Синичкина
Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В настоящее время выявляют все больше случаев алиментарнозависимого заболевания целиакия. Основной способ лечения этого заболевания - назначение пожизненной безглютеновой диеты. Разработка и создание продуктов функционального назначения предполагает использование в качестве обогатителей и биологически активных добавок продуктов естественного происхождения. Использование безглютеновой муки и наполнителей в рецептурах мясных полуфабрикатов в тесте является актуальным при разработке продуктов питания профилактической направленности.

Ключевые слова: продукты питания профилактической направленности, безглютеновые продукты питания, рисовая мука, гречневая мука, мясные полуфабрикаты в тесте, показатели качества.

Производство специализированных продуктов питания в настоящее время интенсивно развивается. Разрабатываются новые продукты питания, в которые вводятся различные биологически активные компоненты или, напротив, исключаются (например, некоторые типы белков, полисахариды и др.). в пищевой инженерии безглютеновых продуктов выделят направления. Первое предусматривает конструирование изделий на основе безглютенового сырья растительного происхождения (безглютеновые зерновые), второе направление ориентировано на модификацию глютена в глютенсодержащем сырье. В настоящее время практически весь ассортимент безглютеновых изделий производится по первому направлению [2].

Проблема непереносимости злакового белка глютена всё больше привлекает внимание исследователей всего мира. Учитывая, что число людей, страдающих от аллергии к глютену возрастает, разработка специализированных продуктов питания для больных целиакией является необходимой для поддержания нормальной жизнедеятельности данной группы населения [1].

В данный момент ассортимент безглютеновых продуктов отечественного производства недостаточен. Поэтому создание безглютеновых продуктов является актуальным в комплексе мероприятий по диетотерапии глютеновой энтеропатии [3].

Цель работы: разработать рецептуры полуфабрикатов в тесте профилактической направленности с использованием безглютенового растительного сырья

Задачи:

1. На основании изучения научной литературы обосновать использование безглютенового сырья в рецептурах мясных полуфабрикатов в тесте.

2. Смоделировать рецептуры полуфабрикатов в тесте с использованием безглютенового сырья.

3. Изучить влияние вводимых растительных компонентов на качественные показатели полуфабрикатов.

Материалы и методы исследований

Опыты проведены в лаборатории общественного питания кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Новосибирского ГАУ. На основании анализа научной литературы обосновывали компонентный состав полуфабрикатов в тесте, разрабатывали модельные рецептуры и проводили анализ пищевой ценности.

Объектами исследования являлись полуфабрикаты в тесте с использованием пшеничной, рисовой и гречневой муки. В опытных образцах пшеничная мука заменялась полностью на безглютеновую рисовую или гречневую муку. При изготовлении полуфабрикатов в начинку опытных образцов вводили измельченную крупу рисовую или гречневую в количестве 10 и 20 %. По химическому составу рисовая мука не уступает пшеничной по содержанию клетчатки, а гречневая имеет богатый минеральный состав и превосходит пшеничную муку по содержанию кальция, железа, калия, натрия, магния.

Изготавливали контрольный и опытные образцы пельменей. Контрольный образец изготавливаем из пшеничной муки. Опытные образцы 1 и 2 изготавливали из рисовой муки. В начинку опытного образца 1 добавляли 10 % рисовой крупы, 2 опытного образец – 20 % рисовой муки. Образцы 3 и 4 изготавливали из гречневой муки. В начинку образца 3 вводили 10 % гречневой крупы, а в образец 4 - 20 % гречки.

Результаты исследований

Органолептическая оценка проводилась методом закрытых дегустаций. Количество дегустаторов 5 человек. Образцы оценивали по 5 критериям по 25 балльной шкале.

Установлено, что при использовании как рисовой, так и гречневой добавки к начинке в количестве 10 % (опыт 1 и 3) такие показатели как вкус, цвет и запах остаются идентичны контролю, у опытных образцов появляется легкий привкус, характерные вносимым начинкам. Образец 2 из рисовой муки с добавлением риса в количестве 20 % получил 23 балла и имел выраженный привкус риса. Минимальное количество баллов отмечено у образца с использованием 20 % гречки для начинки (опыт 4). Данный образец характеризовался ярко выраженным вкусом и ароматом вносимой добавки.

При изучении содержания влаги отмечено снижение массовой доли влаги в опытных образцах в среднем на 5 % в сравнении с контролем, а содержание сухих веществ с увеличением количества риса или гречки в начинке возрастает.

Титруемая кислотность опытных образцов находилась в пределах установленных норм, и в сравнении с контролем имела тенденцию к незначительному снижению в среднем на 0,04 градуса.

Технологическая схема производства полуфабрикатов в тесте с использованием безглютенового растительного сырья включает следующие операции: подготовка основного и вспомогательного сырья как для теста, так и для начинки; замес теста с использованием различных видов муки; подготовка начинок, введение предварительно измельченных риса или гречки в необходимых пропорциях.

Пищевую ценность установили расчетным путем. Установили, что калорийность мясных полуфабрикатов в тесте с использованием рисовой муки снижается в сравнении с контролем на 4 ккал, а с использованием гречневой – на 11,24 ккал.

Проводили расчет стоимости сырьевого набора мясных полуфабрикатов в тесте профилактической направленности. Установили, что при использовании безглютеновой рисовой муки и введении начинки в количестве 10 % риса стоимость полуфабрикатов в сравнении с контролем увеличится на 9,49 руб., а с использованием гречки на 11,7 руб.

Таким образом, теоретически обосновано и экспериментально подтверждено использование растительного безглютенового сырья в технологии мясных полуфабрикатов в тесте. При этом оптимальной концентрацией введения в начинку рисовой или гречневой крупы составляет 10 %.

Библиографический список

1. Барсукова Н.В. Новые технологические подходы к созданию специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты / Н.В Барсукова, В.Н. Красильников // Материалы V Российского Форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. – «Санкт- Петербург-2010», 12-13 ноября 2010 г. – СПб., 2010. – С. 7-8.

2. Божко С.Д. Разработка безглютеновых продуктов с длительными сроками годности / С.Д. Божко, Т.А. Ершова, А.Н. Чернышова, Л.А. Текутьева [и др.] // Инновационные подходы к развитию техники и технологий. – 2015. – Ч.2. – 171 с.

3. Пономаренко М.П. Разработка рецептур специализированных кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья / М.П. Пономаренко, Е.В. Тарабанова // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сб. трудов науч.- практ. конф. науч. общ-ва студ. и асп. биол.-техн. ф-та (Новосибирск 10-14 декабря 2018 г) Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 62-67.

УДК 631.115.11

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФЕРМЕРОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

А.Е. Гревцова
Научный руководитель – И.А. Ленивкина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы российского органического сельского хозяйства, с которыми сталкивается фермер при переходе к органическому производству, а также предложены краткие рекомендации для их решения.

Ключевые слова: органическое производство, органическое сельское хозяйство, проблемы развития, перспективы, пути решения.

Современное общество предъявляет все больший интерес к здоровому образу жизни и питанию, в частности, одним из элементов которого является потребление экологически безопасных продуктов питания. В этих условиях с 1970-1980-х годов быстро развивается органическое сельскохозяйственное производство, которое позиционирует свою продукцию как экологическую [1].

Актуальность. В России с 2014 года начала формироваться база стандартов, регламентирующих производство, переработку, маркировку и сбыт органической пищевой продукции. Некоторые производители сельскохозяйственной продукции этого ждали, а некоторые боялись [7]. Почему же в России сложилась такая ситуация, ведь уровень антропогенного воздействия и загрязнения обширных территорий низкий, удобрения большинство хозяйств, в особенности фермерских, вообще не вносит, а выращивание генно-модифицированных растений запрещено законодательством. С учетом этих факторов, низкой стоимости земли, «органическое», а по сути, обычное для отечественных фермеров, низкозатратное экстенсивное сельхозпроизводство выглядит логичным и экономически привлекательным направлением специализации агробизнеса [1].

Методы и материал исследования. Исследование проводилось в 2-х фермерских хозяйствах, имеющих сертифицированное растениеводство. Рассматривалась возможность перехода к органическому сельского хозяйства, в том числе животноводству. Используемые методы сбора информации: анкетирование, аудит на соответствие стандартов в области органического сельского хозяйства, анализ полученных данных.

Результаты исследований. После сбора и анализа проведенных исследований были определены проблемы фермерских хозяйств при переходе их к производству органической продукции. А также разработаны некоторые варианты решения этих проблем.

Перед переходом к органике в хозяйстве необходимо обозначить конкретные проблемы. Важно, реально оценить свои возможности и перспективы. Одним из эффективных инструментов содействия инновационному развитию производства органической продукции является научно-информационное обеспечение. Оценка возможностей и перспектив хозяйства в органическом земледелии складывается из анализа комплекса параметров, например, требования к почвам (уровень загрязненности земель, используемых для органического сельского хозяйства, должен соответствовать уровню «допустимый», в соответствии с требованиями, предъявляемыми к почвам

СанПиН 2.1.7.1287-03), определения рынка сбыта, изучения законодательной базы. Далее переходный период, который обычно длится от 1-2 лет [8].

Проведение аудита – важный шаг на пути к статусу «органическое хозяйство». Проведенный аудит в 2-х фермерских хозяйствах выявил основные проблемы ферм при переходе на органику, которые будут представлены ниже, так же предлагаются краткие рекомендации для их решения.

1. Алгоритм выбора кормовых сельскохозяйственных культур. Большинство хозяйств часто сталкиваются с проблемой выбора приемлемых сельскохозяйственных культур. При этом предпочтение необходимо давать тем культурам, которые могут расти в проанализированных агроклиматических условиях. На следующем этапе отбираются те, которые имеют хорошие показатели в регионе по урожайности и устойчивости к болезням и вредителям. Из них выбираются культуры со стабильными урожаями в данном хозяйстве при используемых агротехнологических мероприятиях [3].

2. Отсутствие семенного материала. Это вторая серьезная проблема. Фермерские хозяйства Российской Федерации очень зависят от семян зарубежного производства. Рекомендуем производителям на начальном этапе осуществлять поиск семенного материала у зарубежного производителя, а затем развивать собственное органическое семеноводство. Лучшим решением для этого будет создание кооперативов для возможности специализации органических ферм: семеноводство, растениеводство, производство кормов, животноводство и т.д.

3. Разработка севооборота. Исследование хозяйств показывает, что это одно из важнейших мероприятий, особенно в органическом направлении. Эти мероприятия включают в себя:

– проведение учета предшественников (учитывать адаптацию культур к изменениям плодородия почв и климатических условий; ведение анализа и базы данных);

– восстановление почвенного плодородия (помогают бобовые и зерновые культуры [8]);

– улучшение структуры почвы (использование культур с развитой корневой системой) [3, 6].

4. Разработка плана агротехнологических мероприятий. В органическом земледелии необходимо планировать процессы землепользования:

– сразу после уборки предыдущей культуры подготавливать почву под посев для следующего года;

– организация буферных зон (в случае если граничит с интенсивными полями);

– выбор способа, глубины и густоты посева, которые напрямую влияют на количество и качество урожая;

– использование системы земледелия с щадящей обработкой почвенного слоя: (например, отказ от классического плуга в пользу плоскореза. В условиях Сибири в некоторых хозяйствах хорошо зарекомендовали себя элементы «Новой системы земледелия» Ивана Овсинского (1899) с учетом модификации относительно особенностей хозяйств [4].

5. Разработка системы защиты растений от вредителей и болезней. Меры по борьбе с вредителями могут включать применение физических барьеров или других методов, в частности, использование звука, ультразвука, света, ультрафиолетового излучения, природных масел, регулирование температуры и состава окружающего воздуха (углекислого газа, кислорода, азота), использование диатомовой земли, биоинсектицидов, энтомофагов, ловчих поясов и клеевых ловушек, феромоновых ловушек, стационарных ловушек с приманкой [2]. Для оптимального расхода средств и их экономии на борьбе с вредителями нужно брать во внимание следующие данные: вид вредителей, сроки созревания личинок, проведение приблизительного их подсчета и продолжительности жизни. Постоянный мониторинг состояния растений поможет избежать больших потерь и убытков.

6. Использование минимальных доз азотных удобрений. Если потребность растений в питании не может быть удовлетворена методами культивирования, севооборота и использования органического материала, то в органическом производстве могут использоваться только удобрения и почвоулучшители до необходимой степени, с четом ограничений к количеству и их виду, которые представлены в соответствующей документации. Рекомендуется проводить самостоятельный мониторинг содержания азота в почве. Также необходимо вести учет количества вносимых удобрений в форме регистра (журнала), доступный для контролирующих органов. Такие отчеты должны предоставлять, по меньшей мере, следующую информацию: дата применения, вид и количество удобрений, участки применения [3].

7. Сорность. Для борьбы с сорняками рекомендуется использовать природные ресурсы, например, выбирать соответствующие виды, сорта и программы севооборота. Можно так же производить механическую культивацию почвы, применять огневую прополку. При небольших объемах выращивания кормовых культур можно использовать ручную прополку, при этом предусмотреть привлечение дополнительного персонала, либо рациональное распределение обязанностей [6].

8. Подбор пород животных. Подбор пород или видов сельскохозяйственных животных важно делать с учетом их адаптивных способностей и устойчивости к болезням. Животных не следует вводить в хозяйство, пока не будут созданы условия, способствующие сохранению их здоровья, обеспечению благополучия, естественному воспроизводству стада. Важна также организация ветеринарного обслуживания с учетом методов, разрешенных в органике. Рекомендуется начинать с небольшого поголовья, чтобы отследить адаптивные особенности животных, их потребности в кормах и условиях содержания, а также для оценки собственных возможностей. Не рекомендуется выбирать высокопродуктивные породы животных, селекция которых была направлена на использование их в интенсивном животноводстве (традиционном), так как, скорее всего в органическом животноводстве не будет реализован их высокий генетический потенциал продуктивности и не будут созданы приемлемые условия содержания. Первичной задачей при организации производства органической продукции является изучение физиологических особенностей и характеристик продуктивности разных видов животных и их пород (кроссов, линий и т.п.) для учета их приемлемости в получении запланированного вида продукции [6].

9. Недостаток корма (зимний, осенне-зимний, зимне-весенний периоды). Эту проблему можно избежать путем годового планирования его расхода с учетом поголовья скота, сроков откорма, а также наличием резервного запаса кормов [3, 4].

10. Осуществление убоя. Наличие убойного пункта – это одна из серьезных проблем, с которой сталкивается практически каждый второй фермер. Убой должен быть гуманным по отношению к животному и осуществляться способом, который позволяет свести к минимуму стресс и страдания животного. Кроме того, убой должен проходить в зарегистрированном убойном пункте, с соблюдением всех санитарных требований, где не будет перемешивания с традиционным, так как возникнет риск, что продукция не получит статус органической.

Спрос на органические продукты, произведенные в условиях ведения экологического хозяйства, постепенно начинают заполнять полки продуктовых магазинов, но пока лишь незначительную долю. Этот факт является очень большой возможностью для отечественного производителя органической продукции. В скором будущем можно прогнозировать рост органического сегмента в сфере аграрного производства, однако пока трудно оценивать наличие у российских производителей достаточного опыта в производстве органики. Предложенные нами пути решения вышеупомянутых проблем могут помочь фермерам при переходе к органическому сельскому хозяйству. А при соблюдении всех законодательных и нормативных требований, это может принести свои плоды: восстановление и развитие племенного животноводства и птицеводства России,

увеличение общего поголовья скота, снижение импорта кормов. Но лишь с поддержкой государства на местном и федеральных уровнях у российских фермеров появится возможность конкурировать с зарубежными производителями.

Библиографический список

1. Рубанов И.Н. Органическое сельское хозяйство: распространение и перспективы развития в Российской Федерации / И.Н. Рубанов, А.А. Фомин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – №6. – С. 50-55.

2. Нормативные требования IFOAM для системы органического производства и переработки / Версия 2012 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ecounion.ru/wp-content/uploads/2014/08/ifoam_ norms _version_2012_rus.pdf (Дата обращения: 06.12.2020).

3. Санаева П. Проблемы производства собственного семенного материала в России. 2016. [Электронный ресурс]. URL: https://сельхозпортал.рф/news/problemy-proizvodstva-sobstvennogo. (Дата обращения: 06.12.2020)

4. Попов В.Д. Влияние погодных условий на качество заготавливаемых кормов из трав / В.Д. Попов, А.М. Валге, А.И. Сухопаров, В.А. Ковалёв // Техника и технологии в животноводстве. – 2016. – №3 (23). – С. 73-78.

5. Ягдиш Р. Органическое животноводство: преимущества, принципы, проблемы. [Электронный ресурс]. URL: https://soft-agro.com/organicheskoe-zhivotnovodstvo/organicheskoe-zhivotnovodstvo-preimushhestva-principy-problemy.html. (Дата обращения: 06.12.2020).

6. Жучаев К.В., Ленивкина И.А. Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства в России // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса. Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвященный 80-Летию Новосибирского ГАУ. Новосибирский Государственный Аграрный Университет. 2016. – С. 188-192.

7. Органическое сельское хозяйство: инновационные технологии, опыт, перспективы: Научный аналитический обзор. С.А. Коршунов, А.А. Любоведская, А.М. Асатурова, В.Я. Исмаилов, Л.Ю. Коноваленко. – Москва: ФГБНУ "Росинформагротех", 2019. – 91 с.

УДК 006:637.072

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ХАССП ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Т.А. Григорьева
Научный руководитель – О.Г. Грачева, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Рассматривается система ХАССП и ее применение на примере производства полуфабрикатов из мяса птицы.

Ключевые слова: качество, безопасность, система ХАССП, критические контрольные точки, опасные факторы, риски, полуфабрикаты из мяса птицы.

Качество и безопасность выпускаемой продукции должны относиться к важнейшим критериям деятельности предприятия.

Требования к качеству и безопасности продукции из года в год становится все более жесткими, как со стороны потребителей, так и со стороны государственных контролирующих органов.

Начиная с 2013 года действует Технический регламент ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», который требует от всех пищевых производств, применения принципов ХАССП [1].

ХАССП - это система управления безопасностью пищевых продуктов, которая обеспечивает контроль на абсолютно всех этапах пищевой цепочки, в любой точке производственного процесса, а также хранения и реализации продукции, где существует вероятность возникновения опасной ситуации.

Понятие безопасности является многогранным и включает в себя несколько аспектов. Безопасность пищевых продуктов определяется как состояние обоснованной уверенности потребителя в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущего поколений [2].

Обеспечение безопасности пищевых продуктов возможно при своевременном выявлении всех видов опасных факторов и разработке предупреждающих действий, чтобы предотвратить их проявление.

Контроль безопасности должен производиться на основе научных данных о рисках для здоровья человека по всей цепи производства продуктов питания: от сельскохозяйственного производителя до конечного потребителя. Это требует осуществления многопрофильного подхода, включающего в себя, где это необходимо, опыт в агрономии и ветеринарии, производстве, микробиологии, медицине, организации здравоохранения, технологии пищевого производства, санитарных аспектах окружающей среды и т.д.

Суть системы ХАССП – определить возможные опасные факторы, установить критические контрольные точки, определить контролируемые параметры, разработать предупреждающие и корректирующие действия [3].

Опасные факторы в рамках системы ХАССП делятся на три категории: биологические, химические и физические. Для определения потенциальных опасных факторов используют требования законодательных и нормативных документов.

После выявления опасных факторов во всех компонентах рассматриваемого продукта, на каждой стадии производства, в упаковочных материалах, в технологическом оборудовании и окружающей среде проводится оценка степени риска по каждой контрольной точке.

Для выбора критических контрольных точек применяется метод «Дерева принятия решений», позволяющий определить является ли данная стадия технологического процесса критической, а, следовательно, критической контрольной точкой.

Цель исследования – выполнить разработку элементов системы ХАССП при производстве полуфабрикатов из мяса птицы в условиях АО «Новосибирская птицефабрика».

Для достижения данной цели были определены следующие задачи:

– Проанализировать тематические источники и нормативно-техническую документацию, в области разработки и внедрения системы ХАССП;

– Изучить деятельность предприятия АО «Новосибирская птицефабрика»;

– Применить принципы ХАССП для анализа возможных опасных факторов, свойственных производству полуфабрикатов из мяса птицы и разработать необходимые документы.

Согласно ГОСТ Р 51705.1-2001 первым этапом работы по созданию системы ХАССП является составление полной информации о продукции, производстве, технологическом процессе.

Информация о продукции представлена в таблице 1.

Таблица 1. Описание рубленых полуфабрикатов из мяса птицы

Название процесса	Изготовление рубленых полуфабрикатов из мяса птицы
Название продукта	Рубленый полуфабрикат из мяса птицы
Ингредиенты	Мясо птицы механической обвалки, мука соевая текстурированная, вода питьевая, сухари панировочные, лук репчатый, яичный порошок, соль, специи
Важные характеристики финальной продукции	Пищевая ценность на 100 грамм продукта Углеводы 12,99 Белки 17,82 Жиры 9,68 Энергетическая ценность 214 ккал/895 кДж
Метод предохранения	Картонная коробка
Упаковка	Картонная коробка с внутренним мешком вкладышем из упаковочной полимерной пленки. Герметично заваренный полиэтиленовый пакет.
Срок годности	2 – 3 месяца.
Где это будет продано	Российская Федерация, Казахстан
Как это должно использоваться	Котлеты должны готовится на сковородке и небольшим добавлением масла
Условия хранения	Храниться при температуре минус 18 °С
Кто будет потреблять	Широкие слои населения
Метод транспортировки	Автомобильный и железнодорожный транспорт

Для дальнейшей работы по созданию системы ХАССП необходимо определить перечень опасных факторов, потенциально угрожающих безопасности продукции, которые могут проявиться при производстве полуфабрикатов. В соответствие с положениями стандарта необходимо учитывать три группы опасных факторов – биологические, химические и физические. В последующем для каждого фактора экспертным путем оценивали вероятность его проявления с учетом особенностей деятельности предприятия и тяжести последствий для потребителей [4,5].

Следующим этапом работы является анализ этапов технологического процесса и оценка вероятности проявления каждого опасного фактора на каждом этапе. Данный этап является самым ответственным, сложным и ресурсозатратным в процессе разработки системы. При прохождении этого этапа используются различные методики и алгоритмы. Одним методом является методика применения 4 вопросов. Решение о необходимости включения рассматриваемой технологической операции в перечень ККТ, принимается после последовательного ответа на конкретные вопросы и получения определенного сочетания ответов:

1. Существует ли в данной точке вероятность отклонения параметров процесса и/или показателей качества изделий от допустимого уровня?

2. Приведёт ли дополнительное увеличение (снижение) параметра или показателя на этом этапе к увеличению степени риска ухудшения качества?

3. Возможно ли за счёт совершенствования технологии анализируемого этапа процесса снизить или предотвратить риск ухудшения качества готового продукта?

4. Возможно ли на последующих этапах производственного процесса снизить или исключить этот риск?

Этап (участок, операцию) следует отнести к ККТ, если на эти вопросы будут получены ответы «да—да—нет—нет». При получении других комбинаций ответов для принятия обоснованного решения может понадобиться дополнительная информация [4].

Результаты рассмотрения процесса производства полуфабрикатов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Критические контрольные точки на линии по производству полуфабрикатов из мяса птицы

Этап обработки	Определите потенциальные факторы, возникающие, управляемые или усиливающиеся на этом этапе	Серьезен ли какой-либо потенциальный опасный фактор? (Да/Нет)	Обоснуйте Ваше решение по колонке 3	Какие превентивные меры можно применить для предотвращения серьезных опасных факторов?	Является данный этап критической контрольной точкой? (Да/Нет)
Приемка мяса	БИОЛОГИЧЕСКИЕ - Патогенные бактерии - Паразиты ХИМИЧЕСКИЕ - Нет ФИЗИЧЕСКИЕ - Нет	Да Да	Сырое мясо может быть естественным источником патогенов.	Опасный фактор управляется на этапе проведения предварительных мероприятий. Гигиена сотрудников, уборка помещений, дезинфекция, мойка оборудования.	Нет Нет
Потрошение	БИОЛОГИЧЕСКИЕ - Патогенные бактерии ХИМИЧЕСКИЕ - Нет ФИЗИЧЕСКИЕ - Нет	Да Нет	Сырое мясо может быть источником патогенов.	Опасный фактор управляется на этапе проведения предварительных мероприятий. Гигиена сотрудников, уборка помещений, дезинфекция, мойка оборудования	Нет
Разделка	БИОЛОГИЧЕСКИЕ - Патогенные бактерии ХИМИЧЕСКИЕ - Нет ФИЗИЧЕСКИЕ - Нет	Да	Сырое мясо может быть источником патогенов.	Опасный фактор управляется на этапе проведения предварительных мероприятий. Гигиена сотрудников, уборка помещений, дезинфекция, мойка оборудования.	Нет
Фаршесоставление	БИОЛОГИЧЕСКИЕ - Патогенные бактерии ХИМИЧЕСКИЕ - Нет ФИЗИЧЕСКИЕ - Да	Да	Проникновение патогенных организмов. Попадание	Опасный фактор управляется на этапе проведения предварительных мероприятий. Опасный фактор управляется на	Да

			посторонних примесей.	этапе разделки в мясо могут попасть посторонние предметы.	
Порционирование	БИОЛОГИЧЕСКИЕ - Сохранение патогенных бактерий ХИМИЧЕСКИЕ - Нет ФИЗИЧЕСКИЕ - Нет	Да	Должная обработка необходима для нейтрализации патогенных бактерий в сырье и внесенных при обработке.	Должное копчение, приготовление и засолка	Да
Вакуумная упаковка/ маркировка	БИОЛОГИЧЕСКИЕ - Проникновение патогенных бактерий при упаковке/ маркировке ХИМИЧЕСКИЕ - Нет ФИЗИЧЕСКИЕ - Нет	Да	При нарушении технологии процесса упаковки возможно проникновение патогенных организмов.	Проведение предварительных мероприятий. Соблюдение технологии упаковки.	Нет
Охлаждение	БИОЛОГИЧЕСКИЕ - Повторное заражение патогенами ХИМИЧЕСКИЕ - Нет ФИЗИЧЕСКИЕ - Нет	Да	При нарушении температурных режимов, может произойти повторное заражение патогенами.	Соблюдение температурных режимов.	Да
Хранение	БИОЛОГИЧЕСКИЕ - Патогенные бактерии ХИМИЧЕСКИЕ - Нет ФИЗИЧЕСКИЕ - Нет	Да	При нарушении технологии хранения.	Соблюдение технологии хранения.	Нет

Таким образом, опытным путем нами было выявлено, что критические контрольные точки для данного производственного процесса находятся на стадиях: фаршесоставление, порционирование, охлаждение. Все остальные потенциальные контрольные точки управляются в рамках программы предварительных мероприятий.

Следующим этапом работы по созданию системы ХАССП является установление критических пределов и разработка мероприятий по мониторингу за критическими контрольными точками. Для каждой критической контрольной точки по каждому виду опасных факторов необходимо установить контролируемые параметры, которые позволят получить уверенность в том, что ККТ под контролем, такие параметры должны быть измеряемые, иметь возможность проводить измерения или контроль непосредственно в процессе производства. Действия по мониторингу должны быть достаточно простыми, легко встраиваться в обычный производственный процесс, позволять получать информацию о контролируемых параметрах быстро в реальном времени. Для каждого контролируемого параметра устанавливаются свои мероприятия по мониторингу и соответственно разрабатываются документы и формы для регистрации данных по мониторингу. Это могут быть контрольные листки или журналы, которые уже имеются на предприятии [5,6].

На каждую критическую контрольную точку оформляют рабочий лист ХАССП.

Таблица 3. Форма рабочего листа. Система ХАССП

Критическая контрольная точка (ККТ)	Серьезные опасные факторы	Критические пределы для каждой превентивной меры	Мониторинг				Корректирующие действия	Верификация	Записи
			что	как	частота	кто			
Фаршесоставление	Физические Посторонние включения	Контроль процесса, проведение предварительных мероприятий	Следить за проведение предварит. мероприятий и гигиеной сотрудников.	Визуально	Перед каждой новой операцией	Старший по смене	При обнаружении посторонних примесей приостановить использование продукта	Контрольные листы	Анализ записей
Порционирование	Патогенные микроорганизмы	Проведение предварительных мероприятий	Время проведения операции	Часы	Каждая партия	Работник участка	Приостановить использование продукта	Контрольные листы	Анализ записей
Охлаждение	Биологические патогенные микроорганизмы	Миним. внутренняя температура тушки 4° С	Температура Время	Термометр	Каждая партия	Лаборант Работник склад	Отрегулировать термометр	Контрольные листы Журнал производственного контроля	Анализ записей

Кроме действий по мониторингу за ККТ в документации указываются корректирующие и предупреждающие действия, а также действия по верификации системы.

К корректирующим действиям относятся мероприятия, которые необходимо выполнить в том случае, когда есть свидетельства того, что ККТ вышла из под контроля, есть превышение критических приделов или есть приближение показателей к установленным рабочим границам. Порядок выполнения корректирующих действий устанавливается в стандартах организации. Для корректирующих действий необходимо установить ответственное лицо, отвечающее за принятие решений и выполнение КД. Порядок выполнения КД также должен быть четко прописан в документации. Факт выполнения КД должен быть зафиксирован в соответствующем журнале, в установленной форме записей. Анализ эффективности выполнения КД является является важным элементов в оценке эффективности работы всей системы [4,8,9].

Выводы

В результате проделанной работы на технологической линии по производству полуфабрикатов были разработаны элементы системы ХАССП.

1 При разработке были рассмотрены все этапы технологического процесса, был проведен анализ опасных факторов и выделены три критические контрольные точки на стадиях - фаршесоставления, порционирования, охлаждения.

2 Для каждой критической контрольной точки был разработан план ХАССП, составлена документация по выполнению корректирующих и предупреждающих действий.

Разработанная система ХАССП позволит предприятию своевременно выявить неблагоприятные условия и угрозы, возникающие в процессе жизненного цикла в целях устранения и своевременного предотвращения возможности появления некачественной продукции, что в первую очередь обеспечит безопасность для жизни и здоровья населения, конкурентоспособность на международном уровне, снизит общие затраты на мониторинг, и улучшит позиции предприятия на рынке.

Библиографический список

1. Грачева О.Г. Разработка системы менеджмента безопасности пищевой продукции на ООО «СМП» / О.Г. Грачева, Н.Н. Ланцева // Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», ФГБОУ ВПО «УрГЭУ». – Екатеринбург, 14-16 мая 2014. – С. 109-111.
2. Закон РФ «О качестве и безопасности пищевой продукции»
3. Клементьева Л.А Использование системы ХАССП на всех сегментах пищевой промышленности / Л.А. Клементьева, Н.Н. Ланцева // В книге: Проблемы биологии и биотехнологии сборник трудов конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирский государственный аграрный университет. 2017. – С. 144-148.
4. Сычева О.В. Разработка, внедрение и поддержание системы менеджмента безопасности пищевой продукции, основанной на принципах НАССР / О. В. Сычева, Г.П. Стародубцева, Е.В. Хохлова, О.М. Лисова// Учебно-методическое пособие. Ставрополь: СтГАУ. 2015. – 74 с.
5. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП.
6. Барышникова Н.И. Разработка системы управления безопасностью на основе принципов ХАССП / Н.И. Барышникова, И.Ю. Резниченко, Е.С. Вайскробова // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 47, № 4. – С. 115-12.
7. Смирнова Н.А. Пути повышения качества и безопасности пищевой продукции / Н.А. Смирнова, А.А. Смирнов, В.В. Бедрина // Актуальные проблемы развития современной науки и образования: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции. - Москва, 2015. – С. 89-90.
8. ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции
9. ГОСТ Р 54762-2011 Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции Часть1. Производство пищевой продукции.

УДК 636.2 (571.1)

ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ПРИГОДНЫЕ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.В. Евсюкова
Научный руководитель – И.А. Ленивкина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы, связанные с возможностью содержания и кормления различных пород крупного молочного скота в фермерских хозяйствах на территории Западной Сибири. Выявлены преимущества каждой породы, пригодной для разведения в Западной Сибири, и их недостатки.

Ключевые слова: животноводство, крупный рогатый скот, органическое сельское хозяйство, порода, характеристики пород, пригодность, продуктивность, условия Западной Сибири.

Актуальность темы. Органическое сельское хозяйство в России развивается очень динамично. На сегодняшний день Россия занимает 23 место по количеству сертифицированной земли и одно из первых мест по ее приросту [1]. Таким образом земли под производство органической продукции находятся либо в конверсии, либо

простаивают. Такая тенденция характерна для нашей страны. В европейских странах количество сертифицируемой земли приближено к количеству обрабатываемой. В России сертифицировано порядка 100 производителей органической продукции.

Главным мотивом потребителей при покупке органической продукции является забота о здоровье, чему способствует пропаганда здорового образа жизни со стороны государства [2]. Поэтому в нашей стране производство экологически безопасной продукции является перспективным.

На территории Западной Сибири производство экопродукции мало развито, но несмотря на суровый климат, органическое сельское хозяйство все же начинает развиваться.

Климат в данном регионе характеризуется продолжительными холодными снежными зимами с ветрами. Лето жаркое и короткое. Световые дни в Сибири достаточно непродолжительные. Возможности пасти скот круглогодично отсутствуют. Заготавливать корма фермерским хозяйствам необходимо заблаговременно, либо закупать их в других фермерских хозяйствах, имеющих сертификат об органической продукции [3]. Однако, таких хозяйств в регионе мало.

Для развития органического животноводства в Западной Сибири необходима серьезная работа по всем направлениям организации кормления, содержания, выпаса животных, но главное – это подбор правильной породы скота. Необходимо, чтобы животные хорошо адаптировались и приспосабливались к климатическим условиям региона, были неприхотливы в кормлении и содержании и, при этом, достаточно продуктивными.

В мире используют следующие породы крупного рогатого скота для органического производства молока: черно-пестрая, айширская, джерсейская, швицкая, симментальская, чешская пестрая [4] и др. Перечисленные породы относятся к молочному или комбинированному направлению продуктивности. К породам мясного направления, пригодным в органическом производстве, относятся следующие: герефордская, галловэй, хайланд, лимузин, шароле, белая аквитанская и др.

Подобрать оптимальную породу крупного рогатого скота для рентабельного производства – одна из непростых задач для фермерского хозяйства, где одним из ключевых факторов при решении будет климат Западной Сибири. Поэтому тема подбора наиболее подходящей породы под заданные условия считается актуальной.

Цель: сравнить различные породы крупного рогатого скота, пригодные для органического сельского хозяйства в условиях Западной Сибири.

Материал и методика исследований. Объектом послужили отличительные особенности каждой из породы, которые наиболее пригодны для органического сельского хозяйства в климатических условиях Западной Сибири.

Для сбора данных нами была изучена литература по данному вопросу, изучены пригодные породы для заданных условий, рассмотрены достоинства каждой породы перед другими породами крупного рогатого скота, изучены способы содержания коров в соответствии со стандартом, рассмотрены рационы кормления.

Результаты исследований. При подборе оптимальной породы крупного рогатого скота необходимо учитывать ее генетические возможности. Если скот уже прошел серьезную селекцию для использования в интенсивном производстве для реализации генетического потенциала, то в органическом производстве показатели продуктивности не будут такими же эффективными, так как условия содержания, кормления и воспроизводства будут приближены к природным. Неграмотный подбор породы КРС приведет к лишним затратам фермерского хозяйства, поэтому необходимо серьезно подойти к данному вопросу для успешного ведения экологического животноводства.

Черно-пестрая порода скота считается одной из самых продуктивных пород среди всех культурных пород КРС в мире. Данная порода популярна во всех странах, где

разводят скот. Для черно – пестрой породы характерна черно- пестрая окраска, мощное и пропорциональное строение туловища, самки весят около 760 кг, бычки достигают 1000 кг. Скороспелая порода, половой зрелости животные достигают в 14-16 месяцев. Жирность получаемого молока составляет 3,7-3,8%, белка 3,2%, надои достигают 7000 кг в год. Также у коров крупное вымя, подходящее как для машинной, так и для ручной дойки. Сибирский подвид черно-пестрой породы имеет чуть меньшие размеры по сравнению с коровами Центральной России или коровами, проживающими на Урале. К климатическим условиям хорошо адаптируются и неприхотливы к содержанию. Но скот с высокой специализированной продуктивностью, поэтому органическое производство наладить достаточно трудно, но, учитывая направление фермерского хозяйства, данную породу можно считать пригодной [4,5].

Джерсейская порода считается самой молочной породой из всех пород молочного направления продуктивности. Скот имеет некрупное телосложение, короткая голова и широкий лоб, длинная плоская шея, высота в холке у взрослых коров 116-121 см, живая масса от 350 до 420 кг. У джерсеев высокая молочная продуктивность (примерно 4000 кг молока), также данная порода отличается высоким качеством молока. Их молоко характеризуется высокой жирностью (более 5%) и высоким содержанием белка в молоке (от 4%), отличается приятным вкусом и запахом. Известно также, что в молоке содержится на 25% больше кальция, чем в молоке, получаемого от других пород крупного рогатого скота. Животные хорошо переносят акклиматизацию и смену времен года, лактация устойчива. Неприхотливы к содержанию и кормлению, что считается преимуществом при ведении органического сельского хозяйства в условиях Западной Сибири. Большим преимуществом является и то, что скот, как правило, бережно относится к пастбищам, не вытаптывая их. Это особенно важно при экологическом производстве продукции [4]. На сегодняшний день Джерсейская порода успешно используется для производства молочной продукции, особенно сыров в Калужской области [6].

Герефорд является самой известной и распространенной породой крупного рогатого скота мясного направления. Убойный выход составляет свыше 60%. У бычков живая массы может достигать 850 кг, а у телок – 600 кг. Для мясного органического производства в условиях Западной Сибири герефордская порода считается самой оптимальной, так как не требует особого ухода. Она легко адаптируется к любым климатическим условиям: к холоду и жаре, переносит жёсткий климат и низкие температуры до -30 градусов. Животные способны с легкостью совершать большие перегоны. Отмечается способность не только наращивать, но и сохранять вес при низком качестве рациона. Отличные пастбищные способности, могут пастись и на менее качественных пастбищных порослях. Рекомендуемая убойная масса примерно 500 кг. Но при этом животные плохо переносят сквозняк, поэтому все щели нужно заделать, а также ежедневно очищать шкуру, так как может появиться лишай. Порода герефорд не конфликтная, но все же рекомендуется выпасать их по возрасту [4,7].

Лимузин – порода крупного рогатого скота родом из Франции. К 6-8 месяцам животные набирают вес 300-450 кг при том, что теленок рождается с живой массой всего лишь 40 кг. Средний привес составляет 1000 г в сутки. Живая масса животных достигает 600-750 кг, при этом скелет имеют достаточно тонкий. Мускулистое туловище. Порода устойчива к неблагоприятным условиям, легко переносит морозы до – 30 градусов. Коровы считаются плодовитыми, хороший материнский инстинкт, но агрессивны по отношению к незнакомым людям, особенно в присутствии теленка. Телятся легко, тяжелых отелов почти не бывает. Убойный выход составляет 60-65%, способности к жировым отложениям не проявляют. При этом коровы мясного направления продуктивности дают большие удои молока, где жира содержится около 5% и белка примерно 4%. Отмечается большая склонность животных к стрессу, поэтому необходимо учитывать это при закупке данных животных в фермерское хозяйство [4,8].

Дополнительно для разведения в условиях Западной Сибири можно рассматривать симментальскую породу крупного рогатого скота. Животные являются представителями мясомолочного направления продуктивности. Животные достаточно крупные, с хорошо развитой мускулатурой. Вес достигает 700 кг. Убойный выход достигает 60%. Мясо высокого качества, но в туше отмечается более количество костей, чем в тушах скота специализированных мясных пород. Надой за лактацию в среднем 9500 кг. Жирность молока 3,5-4,0% и содержание белка в молоке 3,2-3,5%. Преимуществом является и тот фактор, что животные неприхотливы и не требовательны к содержанию. Хорошо приспосабливаются к суровым климатическим условиям. Неприхотливы к кормлению. Животные способны хорошо переваривать грубые корма, обладают высокой естественной резистентностью и производят молоко с отличными сыропригодными качествами. Однако, перегон животных осуществляется медленно, так как связано с распространенной неправильной постановкой конечностей. Также достаточно часто у данной породы неразвито вымя [9].

Таким образом, на территории Западной Сибири с отличительными климатическими условиями, которые считаются достаточно жесткими, можно разводить крупный рогатый скот для получения органической продукции. Рассмотренные нами породы вполне пригодны для разведения в фермерском хозяйстве, сертифицированном специальными службами и имеющее право наносить на свою продукцию маркировку об экологической или органической продукции. Данные породы крупного рогатого кота хорошо акклиматизируются, переносят низкие температуры, неприхотливы к кормлению и содержанию, стрессоустойчивы, а также обладают хорошими показателями продуктивности.

Закупка генного фонда, интересующего нас крупного рогатого скота является дорогостоящей операцией, и для этого хозяйству рекомендуется тщательно выбирать подходящую породу, взвешивать все аспекты, чтобы в дальнейшем органическое животноводство приносило свои плоды.

Библиографический список

1. Органическое производство в России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.profiz.ru/sec/2_2019/org_produkty/ (Дата обращения: 01.12.2020 г.).

2. ИА «Светич». Раздел: органическое сельское хозяйство в СФО. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://svetich.info/news/sibirskii-fo/u-sibirskogo-apk-ogromnyi-potencial-v-or.html (Дата обращения: 01.12.2020 г.).

3. Климатические условия Западной Сибири. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://best-trip4you.ru/klimat-zapadnoj-sibiri (Дата обращения: 01.12.2020г.).

4. Боржевой Ш. Органическое сельское хозяйство / Чешск. Респ., Оломоуц, 2010 – 389 с.

5. Породы крупного рогатого скота. Раздел: черно-пестрая порода. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://o-prirode.ru/cherno-pestraya-poroda-korov/ (Дата обращения: 01.12.2020 г.).

6. Джерсейская порода скота в органическом производстве. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://soz.bio/obuchenie-organicheskomu-zhivotnovodst/ (Дата обращения: 01.12.2020 г.).

7. Содержание породы герефорд и их характеристики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://fermers.ru/porody/krs/gerefordskaya-korova (Дата обращения: 01.12.2020 г.).

8. Порода лимузин и ее отличительные особенности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://agroplaneta18.ru/blog/porody-korov/poroda-korov-limuzin-harakteristika-foto-dostoinstva-i-nedostatki-limuzinskoj-krs/ (Дата обращения: 01.12.2020 г.).

9. Симментальская порода скота. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://csh.sibagro.ru/consultation/molochnoe-skotovodstvo/simmentalskaya-poroda2/ (Дата обращения: 01.12.2020 г.).

УДК 636 (571.14)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЖИВОТНОВОДСТВА В НСО

Л.П. Островская, К.В. Карелина, Е.А. Романова
Научный руководитель – И.А. Ленивкина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы развития рынка органической продукции, законодательная база в секторе органического сельского хозяйства, предпосылки развития ведения органического хозяйства на территории Новосибирской области.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, рынок, Новосибирская область, растениеводство, животноводство, проблемы, пути решения.

Актуальность. Рынок органической продукции в настоящее время продолжает свой бурный рост. В 179 странах мира в этом сегменте занято 2,4 млн. фермеров. Рынок «органики» оценивается в 100 млрд. долларов, на него приходится 10% мирового производства продовольствия [1].

Спрос на органическую продукцию с каждым годом растет в среднем на 20 %, при этом увеличиваются территории, занятые под органическое сельское хозяйство. В европейских странах уже возник дефицит таких территорий [2].

При таком быстром развитии этой отрасли Россия не может оставаться в стороне. В стране имеется большой потенциал: огромные площади необрабатываемых сельскохозяйственных угодий, пригодных для органического производства продукции; большое население страны; растущий спрос потребителей на экопродукты; большая база знаний, накопленная зарубежными странами [1].

Современное ведение сельского хозяйства в России не обеспечивает экологически безопасное производство продукции в связи с применением пестицидов, гербицидов, агрохимикатов, ароматизаторов, пищевых добавок, вспомогательных средств. В органическом сельском хозяйстве не допускается использование вышеперечисленных средств [3]. На данный момент в России формируется законодательная база в секторе органического сельского хозяйства. В 2014 и 2015 году были приняты два стандарта: ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения» и ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования». В 2016 ГОСТ 33980- 2016 заменил предыдущий ГОСТ Р 56508-2015. С 2017 года в Российской Федерации начал действовать ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации» [1]. А С 1 января 2020 года вступил в силу закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4].

В настоящее время в России увеличивается не только количество сертифицируемых земель под «органику» и количество производителей органической продукции, но регионов, осваивающих новое направление сельского хозяйства. В каждом регионе производители сталкиваются с определенными трудностями. Поэтому стоит задача изучения проблем развития национального органического сельского хозяйства с

учетом региональных особенностей для эффективного их решения и формирования отечественного рынка органической продукции.

Материалы и методы. Исследования проводились методами сбора информации, наблюдения, регистрации данных, изучения документации и аудита в трех фермерских хозяйствах, два из которых имеют сертификаты на органическую продукцию (растениеводство). А также путем личного участия в производстве и сертификационных аудитах. На этапе производства проводился осмотр техники и оборудования. Заключительным этапом исследований было проведение опроса 165 респондентов об отношении их к органической продукции: понимают ли они ее преимущество перед традиционной и готовы ли они заплатить за нее большую цену. Опрос проводился в Google форме, ссылка на которую распространялась через социальные сети. Инициатором опроса являлся руководитель одного из исследуемых фермерских хозяйств.

Результаты исследования. В НСО имеется большое территориальное пространство сельскохозяйственных угодий. Это четверть всех сельскохозяйственных угодий Западной Сибири: 11128,5 тыс. га, что составляет 62,6% от общей площади региона. 48% из них – пашня.

Кроме того, на 2018 г. зарегистрировано 1041,2 тыс.га (1.041.200 га) земель запаса - это (5,9%) сельхоз угодий, которые можно использовать для производства органической продукции. Также имеется 70 тыс. га залежных земель, которые можно перевести в статус органических без переходного периода. Также отмечается увеличение количества КФХ и производимой ими продукции. К концу 2018 г. их валовая продукция сельского хозяйства в фактически действовавших ценах составила 6,7 млн. руб., это 8,6 % от общего количества продукции сельского хозяйства НСО, в том числе 5,5 млн. руб. продукции растениеводства и 1,1 млн. руб. продукции животноводства, или 17,2 и 2,5 % соответственно [5].

Стоит отметить, что в НСО на 2020 г. имеются хозяйства, уже прошедшие или планирующие сертификацию производства органической продукции. Но при этом приоритет отдается именно растениеводству. Тем не менее, в органическом сельском хозяйстве растениеводство тянет за собой развитие животноводства, только при таком тандеме возможно успешное производство органической продукции. В этом случае растениеводство обеспечивает животных кормами, получаемыми из трав и азотсвязывающих бобовых культур, сидератов (усовершенствованный пар с посевами бобовых, трав или деревьев), сорняков и пожнивных остатков. Животные выпасаются на полях и на пастбищах или на стерне и дают навоз при возделывании культур, а также тягловую силу [6].

Исследование хозяйств показало, что у большинства их них имеются территории, которые можно выделить под животноводство.

Важно заметить, что отдельное ведение животноводства это высокозатратная отрасль сельского хозяйства. Большая часть ресурсов уходит на производство, покупку и хранение кормов. Хозяйства, занимающиеся органическим растениеводством, в перспективе могут заниматься и органическим животноводством, т.к. имеются все предпосылки – кормовая база, площади для выпаса, помещения для животных, местные породы животных.

Для хозяйств, решивших вести органическое животноводство необходимо заранее изучить рынок сбыта продукции. Расположение изученных нами хозяйств позволяет им сбывать органическую продукцию животноводства на близлежащие перерабатывающие предприятия молочной и мясной отраслей, находящихся в области и городе Новосибирске. Эти предприятия занимают выгодное экономико-географическое положение и расположены рядом с промышленными центрами - Кемеровской и Омской областями, а также Алтайским краем. В настоящий момент возможно поддерживать

внешнеэкономические связи с партнерами разных стран мира, основными из которых я могут стать: Казахстан, Китай, Германия, Узбекистан.

Производители органической продукции в поисках рынка сбыта задумываются о реализации ее за рубеж. На сегодня продавать органическое молоко и мясо в России выгоднее. В среднем по Европе 1 литр органического молока стоит 1 евро 10 центов, то в России – 2 евро. Основная проблема – не цена продукта, а доверие потребителей. Потенциал органического рынка России - это 5 млрд. евро, из которых основная часть – это мясная и молочная продукция. Ближайшая перспектива – производство органики на 2 млрд. евро, при сегодняшнем производстве на 30-40 млн. евро. Становится ясно, что основная проблема – это свободные земли, на которой нет органического производителя [7,8,9].

Производителю необходимо отдать приоритет местным рынкам. В НСО уже имеются предприятия, куда можно сбывать органическую продукцию, например, торговые сети магазинов «Калина-Малина», «Фермер центр», «Компас Здоровья», «Белая ферма».

Кроме того, стоит отметить, что для успешной реализации продукции необходимо расширять ассортимент. Производство продукции растениеводства в совокупности с животноводческой, а также создание собственных брендов может дать толчок к успешной реализации товаров.

Следующей задачей фермера является подбор приемлемой породы для ведения органического животноводства в условиях НСО. Стоит использовать местные породы, в виду того, что эти животные приспособлены к природно-климатическим условиям нашего региона, например, черно-пестрая порода крупного рогатого скота. Использование импортных пород на начальном этапе органического животноводства является рискованным, что связанно проблемами их адаптации и чувствительности к почвенно-климатическим условиям. Также нежелательно использовать высокопродуктивные породы скота, так как, они за счет селекции приспособлены к использованию в традиционном интенсивном животноводстве, а в органическом не будет реализован их генетический потенциал продуктивности [10].

На первых этапах нежелательно приобретать сразу большое поголовье, требующее больших площадей пастбищ и помещений. Для начала стоит завести небольшое опытное стадо для отработки технологии и изучения особенностей животных также небольшое поголовье легче сертифицировать, а после заниматься его увеличением.

Первостепенно необходимо выдержать переходный период, который у крупного рогатого скота составляет 12 месяцев. Он начинается от момента обращения в орган за подтверждением соответствия осуществляемого производства требованиям органического. За это время необходимо провести следующие мероприятия:

1) анализ условий кормления и содержания в соответствии с ГОСТ 33980-2016;

2) коррекция и подбор рационов и разрешенных кормовых добавок;

3) расчет и выделение необходимых пастбищных площадей, подбор культур с учетом площади и поголовья;

4) организация ветеринарного обслуживания, с учетом разрешенных методов и средств;

5) прохождение сертификации.

Животные для органического производства должны быть рождены в условиях производственных объектов или являться потомством родителей, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 33980-2016.Для дальнейшего воспроизводства стада понадобиться закупать семя во избежание инбридинга.

Далее необходимо определиться с помещениями для содержания животных, в том числе выделить помещения для отела. Следует провести ремонт в существующих коровниках, либо построить отдельные коровники. Теплоизоляция, отопление и вентиляция здания должны обеспечивать поддержание циркуляции воздуха, уровня пыли,

температуры, относительной влажности воздуха и концентрации газа, в безвредных для животных, пределах. Здания должны обеспечивать достаточную естественную вентиляцию и естественное освещение, оборудованы ровным и нескользким полом. Не менее половины площади поверхности пола в помещении должна быть сплошной, без щелей и не решетчатой. Пол должен быть сухой, устлан соломой или другим природным материалом. Приоритет – натуральным материалам. На одну молочную корову должно приходиться 6 $м^2$ закрытого помещения и 4,5 $м^2$ открытой выгульной площадки, быки на откорме до 350 кг. 4 $м^2$ и 3 $м^2$ соответственно, быки для разведения 10 $м^2$ и 30 $м^2$ соответственно [10].

Для содержания животных в органическом сельском хозяйстве не требуется капитальных помещений, т.к. приоритет отдается выгульному содержанию на пастбищах. Когда погодные условия не позволяют животных вывести на пастбища, они могут находиться в коровниках, это должны быть легкие и воздушные строения с возможностью свободного передвижения и прилегающими загонами [11].

Кормление должно осуществляться за счет собственной продукции. Можно использовать нереализованную растениеводческую продукцию, часть уже имеющихся сельхоз территорий перевести в пастбища. Пастбища можно засеивать многолетними травами или использовать естественные. Необходимо максимально использовать растительную массу пастбищ, освоить заготовку силоса. Получившуюся солому после обмолота органического зерна можно использовать для подстилок.

Нагрузка животными на 1 га культурных пастбищ должна соответствовать следующим требованиям: телята на откорме и другой крупный рогатый скот менее одного года - 5 гол/год; быки от одного до двух лет и коровы и телки от одного до двух лет - 3,3 гол/год; быки старше двух лет, молочные коровы и выбракованные молочные коровы - 2 гол/год; племенные телки и телки на откорме - 2,5 гол/год [10].

В качестве источников макроэлементов можно использовать каменную и морскую соль, карбонат натрия, яичную скорлупу и молотые раковины водных животных, карбонат кальция, глюконат и лактат кальция, дикальцийфосфат и монокальцияфосфат, кальциймагнийфосфат, оксид магния, глауберова соль, английская соль.

Недопустимо использование синтетических аминокислот и стимуляторов роста, использование экскрементов и подстилки в качестве корма в любом виде и обработке, массовое скармливание синтетических витаминов [11].

Большое значение для успешного производства животноводческой продукции имеет подбор персонала. В виду того, что в органическом сельском хозяйстве запрещено искусственно вызывать охоту, нужно пристально следить за поведением коров. Опытный пастух должен вовремя замечать признаки проявления течки, для точного определения охоты у коров. Если не обеспечить своевременное выявление этих признаков, то это может привести к потере возможного поголовья.

Также стоит отметить, что органическое производство мясной продукции требует специализированные убойные пункты, где убой продуктивных животных будет осуществляться гуманными способами. Также нельзя производить убой органического скота и скота, выращенного традиционным способом, в одном убойном пункте, так это ведет к риску потери статуса органической продукции, из-за загрязнения или перемешивания ее с традиционной.

Обязательным условием является документирование производства органической продукции, которое включает следующую информацию: о движении животных, падеже, используемых кормах и рационах, мероприятиях по профилактике заболеваний, терапевтическом лечении и используемых лекарственных средствах для ветеринарного применения.

Выводы. Проведенный нами опрос респондентов показал, что 87% из них понимают, что такое органическая продукция, а 60% опрошенных готовы платить за

органическую продукцию вдвое больше, чем за товары, произведенные традиционным способом.

Таким образом, в НСО имеются все предпосылки для развития органического животноводства: свободные площади, природно-климатические и трудовые ресурсы, приемлемые породы скота для развития органического сельского хозяйства, также фермеры, заинтересованные в ведении такого хозяйства. А потребители, в свою очередь, понимают, что такое органический продукт и готовы за него платить.

Библиографический список

1. Ленивкина И.А. Проблемы подтверждения соответствия органической продукции в России / И.А. Ленивкина, К.В. Жучаев // Актуальные вопросы экологии и природопользования: сб. науч. тр. V Междун. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, СтГАУ, 11-12 октября 2017 года) – Ставрополь: СЕКВОЙЯ, 2017. – С. 185-188.

2. Ван Мансвельт Я.Д. Особенности адаптивного развития экологического сельского хозяйства Западной Европы и России. Мат. Межд. науч.-практ. конф. / Я.Д. Ван Мансвельт, С.К. Темирбекова. – М., 2016, Т. 1. – С. 250-263.

3. Щербакова А.С. Органическое сельское хозяйство в России / А.С. Щербакова // В мире научных открытий. – 2017. – Том 9, №4. – С. 151-166.

4. Карелина К.В. Исследование степени информированности потребителей города Новосибирска об органической продукции / К.В. Карелина, Е.А. Романова, Л.П. Островская, И.А. Ленивкина // Проблемы биологии и биотехнологии: сб. трудов научн.-практ. конф. научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета (Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.). Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 161-168.

5. Министерство сельского хозяйства Новосибирской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://mcx.nso.ru/ (Дата обращения: 11.11.2020).

6. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству / И.Гомес, Л.Тивант; пер. с анг. А.Нерсиян, науч. ред. Н.Сиалабба. – ФАО. – 2017. – 120 с.

7. Красовская Н.В. Российский рынок органических продуктов питания: проблемы и перспективы / Н.В. Красовская, А.С. Деев // Вестник евразийской науки. – 2018. – №1 . – С. 1-166.

8. Свечникова Т.М. Органическое сельское хозяйство: сущность и тенденции развития / Т.М. Свечникова // Московский экономический журнал. – 2019. – №8. – С. 457-463.

9. Тихомиров А.И. Развитие органического животноводства: проблемы и возможности / А.И. Тихомиров, А.А. Фомин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – С. 77-79.

10. ГОСТ 33980-2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации: дата введения 01.01.2018. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200141713 (Дата обращения: 10.11.2020).

11. Боржевой Ш. Органическое сельское хозяйство / Ш. Боржевой, У.Иржи и кол. – Оломоуц: И-во. Биоинститута, 2010. – 398 с.

УДК 637.072

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.А. Старостина, Д.А. Семенова
Научный руководитель – О.А. Городок, канд. тех. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье показана необходимость и важность метрологического обеспечения как технологического процесса производства продукции на примере творога 9% жирности торговой марки «Ирмень», так и оценки качества уже готовой продукции.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, технологический процесс производства творога, метрологическое оборудование, номенклатура, измеряемые параметры, карта метрологического обеспечения.

Сегодня вопрос безопасности и качества продукции стоит крайне остро, так как люди все больше стали задумываться о собственном здоровье и, следовательно, о высоком качестве потребляемой пищи, а этого невозможно добиться без систематического контроля, сопровождающегося большим количеством измерений. Для того, чтобы ускорить и упорядочить процесс приготовления, тем самым уменьшить убытки производства, необходимо качественное метрологическое обеспечение предприятия [1,2].

Целью данного исследования является: Метрологическое обеспечение технологического процесса производства творога.

Задачи исследования: 1. Изучить технологию производства творога; 2. Составить схему технологического процесса производства продукции, с контролируемыми параметрами качества; 3. Разработать номенклатуру измеряемых параметров; 4. Охарактеризовать основное метрологическое оборудование 5. Разработать карту метрологического обеспечения технологического процесса и оценки качества готовой продукции.

В данном исследовании приготовление творога происходит традиционным методом с внесением закваски и сычужного фермента, благодаря такому способу он готовится чуть дольше, а его вкус более нежный. Сырьем для производства данного продукта служит цельное молоко плотность, которого не менее 1027,0 кг/м и кислотность от 16,0 до 21,0°Т включительно. Так же используется закваска торговой марки «Lactina», в ее состав входят пробиотические культуры: Streptococcus thermophilus, Lactococcus lactis.

Технологический процесс производства творога осуществляется путем последовательной реализации следующих технологических этапов: 1. Приемка и подготовка молока сырья- на данном этапе идет измерение кислотности и плотности(16,0-21°Т, 1027,0 кг/м); 2. Очистка молока сырья; 3. Нормализация молока сырья - в процессе нормализации массовая доля жира составляет 9%; 4 Пастеризация- учитывается температура, она составляет 78-80°С, и время за которое проходит данный этап - это 20-30 с; 5. Охлаждение- измеряется температура на момент окончания процесса-28-32°С; 6. Сквашивание молока- самый сложный этап, здесь проводится измерение времени, за которое происходит сквашивание (10 ч), и кислотность (70-75 ˚Т) Также вносится закваска(3 % от общей массы молока)и сычужный фермент (1 г-1 т, 32-35°Т, 35°С); 7.Отделение сыворотки - измеряется время (40-60 мин); 8. Розлив сгустка- учитываются кислотность и время (58-60°Т, 4-6 ч); 9. Самопрессование и прессование творога- идет проверка микроклимата, а конкретно температуры в цехе (16 °С); 10. Охлаждение творога - измеряется время (5 ч),за которое творог достигает температуры 8 °С; 11. Оценка качества творога - проверка параметров творога согласно ГОСТ (м.д.в-

73%. 220°Т);12. Фасовка - учитывается масса продукта перед упаковкой (0,25; 0,5 и 1 кг); 13. Упаковывание в тару и маркировка; 14. Хранение готовой продукции-до реализации (контроль температуры) - 8 °С и влажности 80-85 % в течение 36 ч.

Такая схема позволяет упростить работу технологам, так как представляет собой алгоритм измерений, производящихся на каждом этапе производства творога. С его помощью технолог четко знает, что необходимо проконтролировать и не отвлекается на другие измерения.

Для того, чтобы проводить контроль технологического процесса необходимы метрологические приборы. Такие как: анализатор потенциометрический ПА-S, тип 2 – с его помощью технолог может измерить кислотность молока сырья: Диапазон измерения 3,5-7 ед. pH; Погрешность ±0,05 pH; Напряжение 220 в; Частота 50 Гц.

Для упрощения и ускорения метрологического контроля на предприятии используются современные экспресс – анализаторы, они просты в эксплуатации и не требуют обучения сотрудников для работы с этими устройствами. С их помощью можно измерить сразу несколько параметров одновременно. Например, анализатор качества молока «Лактан 1-4М» исп. 600 УЛЬТРА 7 параметров - простой, быстрый, многофункциональный, а главное бюджетный, хочется отметить, что производится данный аппарат в НСО и имеет хорошие отзывы у покупателей. Прибор позволяет измерить сразу несколько необходимых технологам параметров: жир, белок, плотность, температура Время измерения: 40-50 секунд.

Далее нами была составлена карта метрологического обеспечения технологического процесса производства творога. Фрагмент карты представлен в табл. 1.

Таблица 1. Фрагмент карты метрологического обеспечения

Наименование этапа технологического процесса, контролируемого параметра и единица измерения	Нормируемое значение параметра (показателя) с допустимым технологическим отклонением	Нд, регламентирующая показатели	Средства и методы измерений и испытаний	Диапазон и погрешность измерений	Периодичность контроля
Кислотность молока сырья	От 16,0 до 21,0 включ.	ГОСТ 3624	Анализатор потенциометрический 2, марка ПА-S	диапазон измерения 3,5-7 ед. рн; погрешность ±0,05 рн; напряжение 220 в; частота 50 Гц	Каждую партию

На основании проведенных нами исследований выяснили, что без хорошего метрологического оборудования невозможно представить правильный технологический процесс, а без него нельзя получить качественную продукцию и успешно реализовать ее. Поэтому на сегодняшний день важно обеспечить предприятия всем необходимым для метрологического контроля, как готовой продукции, так и сырья, из которого она производится. Ведь благодаря этому компания получит постоянных покупателей и, следовательно, высокую прибыль.

Библиографический список

1. Кириллов В.И. Метрологическое обеспечение: учеб.-метод. пособие для студ. спец. «Метрология, стандартизация и сертификация. В 4 ч. Ч. 4 / В.И. Кириллов, Л.Е. Астафьева. – Мн: БГУИР, 2006. – 80 с.

2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю.В. Димов. - 4-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 496 с.

УДК 636.5.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОГО ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «ПРОТОСУБТИЛИН ГЗх А-120» У КУР ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

С.В. Шмакова
Научные руководители – Н.Н. Ланцева, д-р с.-х. наук, профессор,
И.А. Ленивкина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассмотрены результаты использования протеолитического ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120», эффективность производства продукции птицеводства (яйцо). Выявлено положительное влияние ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120» на сохранность стада, улучшение физиологических показателей птицы и экономическую эффективность производства пищевых яиц.

Ключевые слова: яйцо пищевое, куры несушки, кормовая добавка, протеолитический фермент, пребиотик, апробация, физиологические показатели птицы, сохранность, рентабельность, эффективность производства, промышленное производство.

Актуальность темы. Современное сообщество потребителей сельскохозяйственной продукции обеспокоено качеством и безопасностью пищевой продукции. В связи с этим перед агропромышленным комплексом стоит первостепенная задача производства качественной и безопасной пищевой продукции. Для достижения этой цели, в настоящее время, проводят большое количество исследований по применению различных кормовых добавок, которые не только улучшают качество и безопасность продукции, но и способствуют уменьшению себестоимости продукции.

Ферменты, вырабатываемые в организме животных и птиц, действуют как катализаторы химических реакций, обеспечивая им несколько процессов, в том числе пищеварение. Так же ферменты, вырабатываемые растениями и бактериями, могут поступать в желудочно-кишечный тракт в виде кормов и кормовых добавок [1].

Ферменты – это белковые молекулы, которые синтезируются живыми клетками. В каждой клетке насчитывается более сотни различных ферментов. Роль ферментов в клетке очень важна. С их помощью химические реакции идут с высокой скоростью, при температуре, подходящей для данного организма [3,4,8].

Протеолитические ферменты – это группа ферментов, которые ускоряют химические реакции, связанные с перевариванием белков в организме. Помимо переваривания белков и расщепления их на аминокислоты, протеаза играет важную роль и в других процессах, таких как укрепление иммунитета, деление клеток, свертывание крови и рециркуляция белков [7,12].

Протеолитические ферменты играют важнейшую роль в переваривании белков пищи в желудке и кишечнике. Большинство протеолитических ферментов органов пищеварения продуцируется в виде проферментов. Физиологический смысл этого

заключается в том, чтобы акт продукции фермента (профермента) был отделен от акта его активации — превращения в фермент и, таким образом, белки тканей, продуцирующих ферменты, не подвергались воздействию этих самых ферментов [7].

Важной частью рентабельности птицеводческой отрасли является правильное, сбалансированное пищеварение, эффективное использование кормов, оптимальное, биологически обоснованное питание птицы. Несмотря на это, многие ферментные препараты очень дорогостоящие и могут отрицательно влиять на экономическую эффективность предприятия. Поэтому перед производителями стоит одна из первоочередных задач - это баланс стоимости и эффективности того или иного ферментного препарата [3,7].

В апробации принимали участие два ферментных препарата «Сибенза DP 100» и «Протосубтилин ГЗх А-120». Оба препарата применялись в качестве кормовой добавки в рационах моногастричных животных с целью улучшения доступности белковых компонентов корма.

Цель работы: Подтвердить эффективность применения и рентабельность производства птицеводческой продукции при введении в рацион ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120» производства ПО «Сиббиофарм» на базе ОАО «Птицефабрика Заря», в сравнении с конкурентным препаратом «Сибенза DP 100» производства компании Novus.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований являлась птицеводческая продукция - яйцо пищевое, полученное от кур-несушек породы Декалб Уайт.

Предмет исследования - ферментный препарат «Протосубтилин ГЗх Ф-120».

Место проведения исследований – ОАО «Птицефабрика «Заря». Схема исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1. Схема исследования по использованию ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх Ф-120» при кормлении кур-несушек

Группа	Возраст, сутки	Число голов в группе	Рацион	Количество используемого препарата, г/т	Срок испытаний, сутки
1-я группа (контрольная)	264	97043	Стандартный рацион + «Сибенза DP 100»	500	30
2-я группа (опытная)	224	97037	Стандартный рацион + «Протосубтилин ГЗх Ф-120»	500	

При формировании промышленных групп птицы учитывалась разница в средних показателях по живой массе: она не превышала 10%. Продолжительность эксперимента составила 30 суток.

Птицу содержали группами в клеточных батареях по 6 голов в каждой, в двух специализированных корпусах для взрослых особей. Условия содержания всех групп были идентичны, соответствующие установленным нормам. Параметры микроклимата также соответствовали рекомендуемым нормам. Кормление птиц осуществлялось полноценным комбикормом по технологии, принятой в хозяйстве. Вода была в свободном доступе.

Результаты исследования

Ранее в наших исследованиях было установлено, что введение в рационы кур-несушек ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх Ф-120» способствовало увеличению валового сбора яиц, так в первой группе, где куры-несушки получали стандартный рацион + «Сибенза DP 100», среднесуточный валовый сбор яиц составил

94584 штук, а во второй группе, где птица получала стандартный рацион + «Протосубтилин ГЗх Ф-120», данный показатель составил 95255 штук яиц, что больше на 671 яйцо [11].

Кормление является одним из главных факторов, который влияет на количественную и качественную сторону обмена веществ в организме птицы, следовательно, напрямую влияет на качество птицеводческой продукции.

Контрольную группу кормили полнорационным кормом с вводом ферментного препарата «Сибенза DP 100». В рацион второй группе вводили ферментный препарат «Протосубтилин ГЗх А-120», начиная с 224 дня. Состав полнорационного корма приведен в таблице 2, из которой видно, что такие показатели как содержание сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и кальция в опытной группе были в норме и соответствовали требованиям ГОСТ 18221-2018 [2].

Таблица 2. Результаты исследований состава полнорационного корма

Показатель	Содержится в 1 кг		
	норма	группа	
		контрольная	опытная
Обменная энергия, МДж	11,30	11,53	11,59
Сухое вещество, г	-	887,2	886,9
Сырой протеин, г	165-180	171,4	165,5
Сырой жир, г	35-50	36,9	35,3
Сырая клетчатка, г	25-55	53,1	48,7
БЭВ, г	-	566,3	580,2
Сырая зола, г	50	59,5	57,2
в т.ч. кальций, г	3-3,6	3,77	3,16
фосфор, г	6-7	5,81	5,64

В контрольной группе содержание обменной энергии, сырой золы и кальция незначительно превышало требования ГОСТ 18221-2018, а показатели по содержанию фосфора были немного ниже нормы, однако это не являлось критическим, следовательно, птице скармливался пригодный полноценный комбикорм хорошего качества [2].

Результаты сохранности кур-несушек при скармливании в опытной группе ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120» и конкурирующего ферментного препарата «Сибенза DP 100» в контрольной группе приведены в таблице 3.

Таблица 3. Сохранность птицы за весь период опыта, %

№ группы / Сутки исследования	1-я контроль	2-я опытная
1	100	100
30 (на конец исследования)	99,60	99,82

Из таблицы 3 видно, что сохранность птицы на конец исследования в опытной группе составила 99,82%, а контрольной группе - 99,60%. Из этого следует, что сохранность птицы в опытной группе была выше, чем в контрольной на 0,22%.

Также нами в конце опыта была проведена оценка качества яиц, полученных от кур-несушек контрольной и опытной групп. Яйца были отобраны в двух группах в начале и конце смены. В таблице 4 представлены результаты анализа морфологических показателей исследуемых яиц.

Таблица 4. Результаты исследований морфологических показателей яиц

Показатели	Норма	Группа	
		1-я группа	2-я группа
размеры яиц			
Масса, г	48-75	60±2,00	52,3±0,54***
Длина большого диаметра, мм	52,50-53,28	56±0,10	54,7±2,89
Длина малого диаметра, мм	42,72-42,86	43±1,00	41,3±0,58***
Индекс формы, %	70-78	76,3±1,8	75,7±4,46
описание при просвечивании			
Диаметр воздушной камеры, см	до 2,0	1,9±0,1	1,9±0,1
при вскрытии			
Масса яйца, г в том числе: желток; скорлупа; белок	 26-32 56-62 9,5-12	 18,5±0,56 6,9±0,21 34,6±1,25	 16,5±0,87*** 5,5±0,25*** 30,3±1,03***
Индекс желтка	0,30-0,41	0,35±0,01	0,39±0,01***
Содержание каратиноидов, мкг/г	не менее 18	7-9	6-7
Индекс белка	0,68-0,85	0,8±0,1	0,8±0,1
Единицы Хау	76-78	77±1,0	75±2,7*

Здесь и далее: * - P≤0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

В результате проведенных исследований установлено, в введение в рационы кур-несушек ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх Ф-120» способствовало увеличению валового сбора яиц и не оказало отрицательно влияние на их показатели качества.

Полученные яйца были отнесены к полноценным пищевым, так как индекс их формы был в промежутке от 70 до 78 и соответствовал норме. По состоянию воздушной камеры, белка и желтка можно сделать вывод, что яйца диетические со сроком хранения 7 дней.

По индексу белка и желтка, а также единицам Хау можно сделать вывод, что яйца свежеснесенные, качественные, так как по данным показателям соответствовали норме. Индексы белка у яиц в двух группах соответствовали 0,8±0,1. Индекс желтка у яиц в 2-ой группе больше, чем у яиц в 1-ой группе на 0,04±0,01 (P<0,001). Данный показатель говорит о том, что желток у яиц опытной группы больше, чем желток у яиц контрольных группы.

Для подтверждения экономической целесообразности применения ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх Ф-120» производства ПО «Сиббиофарм» на базе ОАО «Птицефабрика Заря» в сравнении с конкурентным препаратом «Сибенза DP 100» производства компании Novus был проведен расчет экономических показателей и их анализ. Результаты анализа представлены в таблице 5.

Таблица 5. Экономические показатели применения кормовых добавок

Группы / Показатели	контрольная	опытная
Поголовье на конец исследования, шт.	97037	97043
Затраты кормовых добавок на период исследования, кг	206	206
Стоимость фермента в составе корма, руб./кг	575	181,5
Итого общая себестоимость, руб.	10096339	10015278
Себестоимость одного яйца, руб.	3,6	3,4
Товарная стоимость одного яйца (категория С1), руб.	6,4	6,4
Рентабельность, %	177,8	188,2

Включение ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх Ф-120» производства ПО «Сиббиофарм» на базе ОАО «Птицефабрика Заря», в сравнении с конкурентным препаратом «Сибенза DP 100» производства компании Novusв основной рацион курам-несушкам, показало положительное их влияние на экономические показатели производства пищевых яиц. Уровень рентабельности в опытной группе составил – 188,2 %, а в контрольной - 177,8 %. Это доказывает, что применение ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх Ф-120» производства ПО «Сиббиофарм» в производстве экономически выгодно, и на 10,4 % больше, чем при применении конкурентного препарата «Сибенза DP 100».

Библиографический список

1. Болтавин А.Н. Анализ рынка ферментов и ферментных препаратов в России / А.Н Болтавин, И.В. Ломакин. – М: Discovery Research Group, 2017. – 29 с.

2. ГОСТ 18221-2018 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Общие технические условия. - Введ. 2019-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2018. – 14 с.

3. Осипова О.В. Биоорганическая химия / О.В. Осипова, А.В. Шустова. – М.: КолосС, 2017. – 191 с.

4. Основы биохимии Ленинджера. Основы биохимии, строение и катализ: в 1 т. / Д. Нельсон, М. Кокс. – М: Лаборатория знаний, 2019. – 694 с.

5. Сиббиофарм. Официальный сайт [Электронный ресурс] / URL http://www.sibbio.ru/ (Дата обращения: 15.09.2019).

6. Сибенза DP 100. Термостабильный фермент протеаза [Электронный ресурс] / http://vicah.ru/catalog/p/kormovye-dobavki-i-adsorbenty/sibenza-dp-100/ (Дата обращения: 15.09.2019).

7. Ланцева Н.Н. Влияние функциональных свойств пробиотиков и фитобиотиков на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / Н.Н. Ланцева, А.Е. Мартыщенко, А.Н. Швыдков, Л.А. Рябуха, П.Н. Смирнов, О.В. Котлярова, В.П. Чебаков // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2. – Ч. 7. – С. 1417-1423.

8. Тарантул В.З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии / В.З. Тарантул. – М.: Языки славянской культуры, 2016. – 1039 с.

9. Швыдков А.Н. Физиологическое обоснование использования пробиотиков, симбиотиков и природных минералов в бройлерном птицеводстве Западной Сибири. Ч. 1: Комплексная характеристика молочно-кислой кормовой добавки А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха // Монография; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. – 149 с.

10. Шмакова С.В. Перспектива использования фитобиотика в рационах цыплят-бройлеров / С.В. Шмакова, Н.Н. Ланцева // Сб. тр. научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ «Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии»; НГАУ. (Новосибирск, 10-14 декабря 2018 г.) – Новосибирск, 2018. – С. 20-23.

11. Шмакова С.В. Повышение качества продуктов птицеводства при использовании протеолитического ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120» / С.В. Шмакова, Н.Н. Ланцева // Сб. тр. научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ «Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии»; НГАУ. (Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.) – Новосибирск, 2018. – С. 186-190.

12. Usova T.V. Prospects of using a feed additive from the biological feed complex (BFC) in poultry breeding (Перспективы использования кормовой добавки биологического комплекса кормов (БКК) в птицеводстве) / T.V. Usova, N.N. Lantseva, A.N. Shvydkov, L.A. Ryabukha, S.V. Shmakova // Ecology, Environment and Conservation. 2018. – №24. – P. 477-483.

ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 636.235.1

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АЗОТИСТОГО ОБМЕНА У КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ВОЗРАСТЕ 3-5 ЛЕТ

Д.А. Александрова, Е.И. Тарасенко
Научный руководитель – О.И. Себежко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Представлены исследования изменчивости показателей физиологического статуса лактирующих коров черно-пестрой породы в возрасте 3 – 5 лет в условиях Кузбасса. Исследования проведены на основе данных анализа сыворотки крови 41 животного, полученных, в испытательной лаборатории «Промышленовская межрайонная ветеринарная лаборатория» в Кемеровской области. Проведя корреляционный анализ, удалось установить, что между аланинаминотрансферазой и мочевиной имеется слабая положительная связь (r=0,4), а между щелочной фосфатазой и мочевиной слабая отрицательная связь (-0,2).

Ключевые слова: изменчивость, крупный рогатый скот, АЛТ, мочевина, щелочная фосфатаза, корреляция, Кузбасс.

Контроль метаболического статуса лактирующих коров имеет важное значение при оценке индивидуального и общего физиологического состояния стада. Наиболее продуктивные животные чаще всего оказываются наиболее уязвимыми по сравнению с теми, чья продуктивность близка к средней. Помимо продуктивности, также на состояние большинства биохимических показателей оказывают влияние и другие факторы: физиологическое состояние, возраст животного и сезон. Годовые колебания многих показателей окружающей среды (температура, влажность воздуха, ветер, осадки и т. д.) оказывают значительное влияние на большинство физиологических показателей животного.

Аланинаминотрансфераза (АЛТ, ALT) исследуется при подозрении на острое или хроническое заболевание печени, что у дойных коров чаще всего связано с синдромом ожирения печени или с кетозом у коров в период ранней лактации (чаще всего наблюдается повышение уровня фермента), а также при снижении аппетита [8]. Повышенный уровень данного фермента, а также аспартатаминотрансферазы наблюдается у коров с высоким уровнем метаболизма, что характерно для животных с высокой продуктивностью, а также наблюдается в зимний период [2]. Нормальные показатели данного фермента для КРС варьируют в пределах от 6,9 до 35,3 u/L, что демонстрирует то, что у коров повышенный уровень аланинаминотрансферазы может связан, не только с нарушением функции печени или механическими повреждениями гепатоцитов, но в большей степени является нормальным состоянием, поскольку АЛТ содержится в больших количествах в скелетной мускулатуре, по сравнению с печенью.

Мочевина – важное биологическое соединение, конечный продукт метаболизма аминокислот и белков, выполняющее роль выведения NH_4^+, который крайне токсичен для всех тканей организма, а в особенно для мозга. Мочевина синтезируется только в печени из своих предшественников: аспартата и NH_4^+ и выводится из организма почками [9]. Содержание мочевины в сыворотке крови может изменяться от 2,8 до 8,8 u/L.

Щелочная фосфатаза (ЩФ) также является одним из показателей работы печени животного, но в отличие от других ферментов и веществ, она может быть также костного и иного происхождения, для лактирующих коров стоит учитывать, что значительная часть

продуцируется молочными железами. ЩФ относится к ферментам с длинным периодом полураспада [4].

Результаты исследования

У большинства исследуемых животных показатели находились в пределах нормы, но имеется тенденция к понижению, которая наиболее заметна у мочевины, где 44 % животных имели показатели ниже нормы, после чего следует аланинаминотрансфераза 41% и щелочная фосфатаза только 20%. Максимальное содержание мочевины в крови исследуемых животных составило 4 u/L, что в два раза меньше допустимого максимального показателя, а среднее значение составляет 2,8 ($S_{\bar{X}}$ = 0,07). Максимальное допустимое значение для щелочной фосфатазы не должно превышать 152,7 u/L, но в исследуемых пробах максимальное значение равно 22, а среднее 18,8 ($S_{\bar{X}}$ = 0,3).

Характеристика содержания аланинаминотрансферазы приведена в таблице 1, показатели по каждому животному на рисунке 1.

Таблица 1. Содержание аланинаминотрансферазы в сыворотки дойных крови коров черно-пестрой породы в возрасте 3-5 лет в условиях Кузбасса, u/L

Показатель	Значение
Среднее значение	7,9
Стандартная ошибка	0,24
Me	7,05
Min	6,1
Max	10,5
Q_1	6,4
Q_3	9,5
IQR	3,1
SW*	0,85

*Критерий Шапиро-Уилка

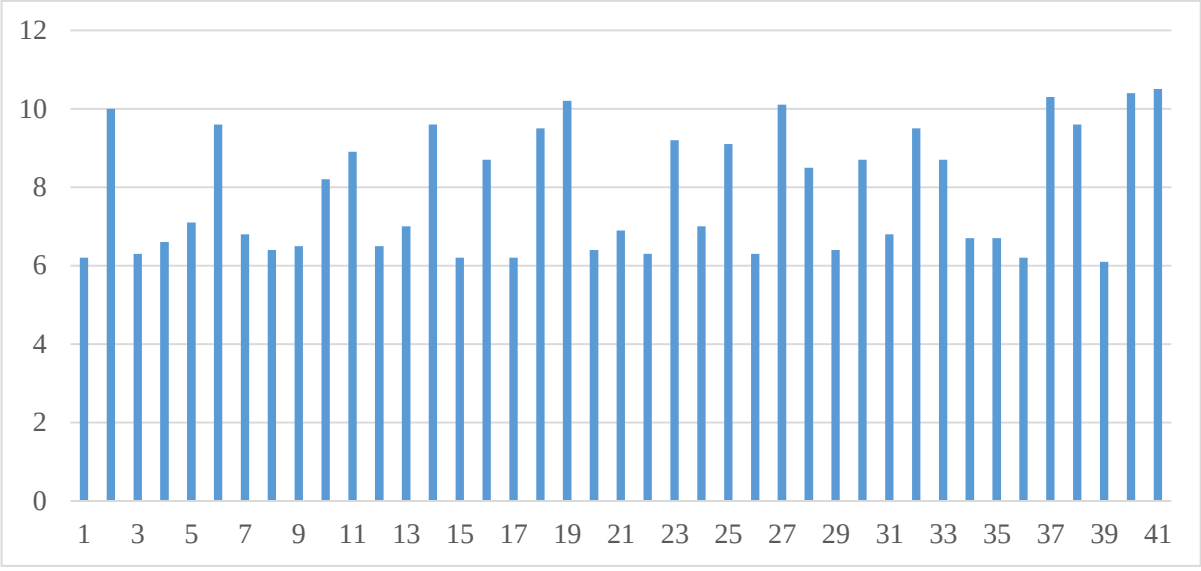

Рис. 1. Гистограмма содержания аланинаминотрансферазы у дойных коров в возрасте 3-5 лет черно-пестрой породы в условиях Кузбасса, u/L

Пониженные показатели могут свидетельствовать о невысоком уровне продуктивности выбранных животных, что может быть связано с условиями содержания и кормления, а также климата-географическими особенностями, поскольку данная тенденция наблюдается у большинства коров в стаде, что требует дальнейшего изучения.

Повышение уровня щелочной фосфатазы в сыворотке крови может свидетельствовать о гепатите, нарушениях в желчных путях или о активном росте благодаря усиленному костному метаболизму. Исследуемые животные имеют показатели близкие минимальному значению или не достигающими его.

Таблица 2. Корреляция между некоторыми биохимическими показателями

Коррелируемые показатели	r
АЛТ - мочевина	0,4
Щелочная фосфатаза - мочевина	- 0,2

Корреляция между аланинаминотрансферазой и мочевиной в два раза больше, по сравнению с щелочной фосфатазой и мочевиной, которая к тому же является отрицательной. Данный факт демонстрирует нам факт наличия связи между двумя данными показателями, а также стоит отметить, что количество коров с данными ниже нормы по АЛТ и мочевине примерно равно (44 и 41 %), что также говорит о наличии связи. Оба показателя характеризуют работу печени, а наличие корреляции между ними свидетельствует о понижении темпов метаболизма у исследуемых животных.

Данное исследование показывает, что у коров черно-пестрой породы в возрасте 3-5 лет на ОАО «Ваганово» имеется тенденция к снижению большинства показателей физиологического статуса, что может быть связано с нарушениями или замедлением уровня обмена веществ в связи с различными возможными факторами, что требует дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Jones D.G. Stability and storage characteristics of enzymes in cattle blood / D.G. Jones // Research in Veterinary Science, 1985. – №38. – P. 301-306.

2. Mazzullo G. Seasonal variations of some blood parameters in cow / G. Mazullo, C. Rifici, S.F. Lombardo, S. Agricola, M. Rizzo, G. Piccione // Large Animal Review. 2014. – №20. – P. 81-84.

3. Boyd J.W., Ford E.J.H. Normal variation in alanine aminotransferase activity in sheep and cattle / J.W. Boyd, E.J.H. Ford // The Journal of Agricultural Science. – 1967. – №68. – P. 385-389.

4. Sato J., Kanata M., Yasuda J. et al. Changes of Serum Alkaline Phosphatase Activity in Dry and Lactational Cows // J. Ved. Med. Sci. – 2005. – №68. – P. 813-815.

5. Lalles JP. Intestinal alkaline phosphatase: multiple biological roles in maintenance of intestinal homeostasis and modulation by diet // Nutr Rev. – 2010. – №68. – P. 323-332.

6. Liu P., BaoXiang H., Yang X. et al. Activities of Aspartate Aminotransferase, Alanine Aminotransferase, Gamma-Glutamyltransferase, Alkaline Phosphatase in Plasma of Postpartum Holstein Cows // Journal of Animal and Veterinary Advances. – 2012. – №11. – P. 1270-1274.

7. Li Y. An association between the level of oxidative stress and the concentrations of NEFA and BHBA in the plasma of ketotic dairy cows / Y. Li, H.Y. Ding, X.C. Wang, S.B. Feng, X.B. Li, Z. Wang, G.W. Liu, X.W. Li // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 2016. – № 5. – P. 844-851.

8. Stojevic Z. Activities of AST, ALT and GGT in clinically healthy dairy cows during lactation and in the dry period / Z. Stojevic, J. Pirsljin, S. Milinkovic-Tur, M. Zdelar-Tur, B.B. Ljubic // Veterinarski archiv, 2005. – №1. – P. 67-73.

9. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.Г. Рём. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 509 с.

10. Себежко О.И. Влияние генотипа быков-производителей голштинской породы на уровень некоторых показателей азотистого обмена потомства в условиях Западной Сибири / О.И. Себежко, К.Н. Нарожных, Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич, Д.М. Слобожанин, А.В. Назаренко // Вестник НГАУ. – 2020. – №1 (54). – С. 72-81.

11. Тарасенко Е.И. Биохимический статус коров с нарушением функции печени / Е.И. Тарасенко, Д.А. Александрова // В книге: МНСК-2020. Биология. Материалы 58-й Международной научной студенческой конференции. 2020. – С. 47.

12. Тарасенко Е.И. Гематологический статус коров холмогорской породы в период лактации / Е.И. Тарасенко, О.И. Себежко, Е.Ю. Росина // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирский государственный аграрный университет. 2020. – С. 317-319.

13. Тарасенко Е.И. Оценка лейкоцитарного профиля коров в эколого-климатических условиях Западной Сибири / Е.И. Тарасенко, Д.А. Александрова // В сборнике: Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии. Сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. 2020. – С. 194-197.

УДК 636.74.043.7

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОЛА СОБАК НА ИХ РАБОЧИЕ КАЧЕСТВА

И.Н. Морозов, Д.А. Александрова
Научный руководитель – О.И. Себежко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Представлены исследования оценки пола собак на выполнение ими задач, связанных с их профессиональной деятельностью. Оценено 14 собак породы немецкая овчарка в возрасте 6 и 2 месяца методом пар-аналогов. Получено, что суки в большинстве испытаний имеют лучшие результаты, по сравнению с кобелями.

Ключевые слова: собаки, влияние пола, рабочие качества, оценка выносливости.

На протяжении нескольких тысячелетий собака – верный спутник человека, непрерывно сопровождающий его. Ни одно другое домашнее животное не имеет такого разнообразия ролей в жизни человека. Мы знаем собак как преданных питомцев, чутких сторожей, смелых охотников и т. д. Известно, что для каждого рода деятельности имеются подходящие породы, которые как никакая другая, не смогут выполнять необходимую задачу, например, борзые не способны охранять стада овец, в то же время как овчарки не подходят для охоты. В результате искусственного отбора у каждой специализированной породы собак отобрались и закрепились качества необходимые для выполнения определенных функций, но внутри пород также возможна вариативность, поскольку не только порода собаки способна оказывать влияние на выполнение её рабочих качеств, а также её пол, физиологическое состояние, время года и климатические условия, в которых родилось животное и в которых оно используется. Крайне важно оценивать данные показатели дополнительно, поскольку довольно часто метаболический статус может оказывать влияние не только на продуктивность животного, что было показано ранее, но и на нервную систему, а, следовательно, и на его рабочие показатели [4, 6]. В данной работе будет рассмотрено влияние пола собаки на проявление рабочих качеств.

Исследование проходило по данным, полученным в питомнике содержания служебных собак ФСИН на территории Кемеровской области. Объектом данного исследования послужили 14 клинически здоровых собак породы немецкая овчарка: по 4 суки и 3 кобеля в каждой группе. Все животные соответствовали требованиям, предъявляемым к методу пар-аналогов. Все животные были одного возраста (2 месяца) и имели среднюю массу 6 кг для сук и 9 кг для кобелей (согласно стандарту), содержались на одном корме.

Таблица 1. Схема эксперимента

Группа	Количество голов		Начало дрессировки, мес.
	Суки	Кобели	
Контрольная	4	3	6
Опытная	4	3	2

Для сравнения были выбраны два срока начала дрессировки: ранний (2 месяца) и традиционный (6 месяцев). В обоих вариантах использовалась утвержденная техника и методика подготовки собак поисково-спасательных служб, занятия проводились инструкторами, закрепленными за данными животными. Качество выполнения испытаний определяли по бальной системе, а скорость прохождения дистанции секундомером согласно правилам и нормативам, сертификационных соревнованиях кинологических расчетов поисково-спасательных служб. Оценивались следующие показатели: общий курс дрессировки (балл); время идентификации запаха, время преодоления полосы препятствий, сек.

Результаты по оценке скорости дифференцирования запаха при выборке вещи представлены в таблице 2.

Таблица 2. Время идентификации запаха в секундах

Показатель	Контрольная	Опытная	Относительная разница, %
Кобели			
Lim (сек)	42-81	32-74	-
X± S_x (сек)	68,7±5,3	51,3±4,21	25,3
Cv (%)	15,6	16,3	-
Суки			
Lim (сек)	47-78	32-66	-
X± S_x (сек)	59,2±6,41	43,3±5,62	26,86
Cv (%)	17,1	16,6	-

Проведенный эксперимент показывает, что животные опытной группы выполняют задания быстрее чем контрольной, а суки опытной группы справляются с задачей на 1,56 % быстрее чем кобели.

Навык преодоления собакой различных препятствий необходим и полезен в жизни. Он дисциплинирует собаку, способствует ее физическому развитию.

Таблица 3. Время преодоления полосы препятствий в секундах

Показатель	Контрольная	Опытная	Относительная разница, %
Кобели			
Lim (сек)	53-86	50-78	-
X± S_x (сек)	72±2,4	62±3,2	13,8
Суки			
Lim (сек)	48-72	46-72	-
X± S_x (сек)	59±5,2	55±4,8	6,8

Время прохождения полосы препятствий кобелями контрольной группы было продолжительнее на 13,8%, у сук на 6,8%, чем у животных опытной группы.

Проведенные эксперименты демонстрируют, что в большинстве испытаний суки справляются с заданиями на много эффективнее, чем кобели, за исключением лишь полосы препятствий, что вполне очевидно, поскольку самцы обладают большей

выносливостью. Таким образом, можно сделать вывод, что суки наиболее предпочтительны для работ, связанных с поиском и идентификацией различных запахов, а кобели подходят для видов деятельности, где требуется большая выносливость.

Библиографический список

1. Гусев В.Г., Гусева Е.С. Кинология: Пособие для экспертов и владельцев племенных собак. - М.: Аквариум – Принт, 2006. – 232 с.

2. Ковалев А.А. Влияние психоэмоциональной нагрузки на морфофизиологический статус служебных собак / А.А. Ковалев, В.С. Григорьев // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии, 2014. – № 2. – С. 73-78.

3. Мальчиков Р.В. Влияние генотипа на рабочие качества служебных собак / П.В. Мальчиков // Пермский аграрный вестник, 2018. – № 4. – С. 51-58.

4. Себежко О.И. Влияние генотипа быков-производителей голштинской породы на уровень некоторых показателей азотистого обмена потомства в условиях Западной Сибири / О.И. Себежко, К.Н. Нарожных, Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич, Д.М. Слобожанин, А.В. Назаренко // Вестник НГАУ. – 2020. – №1 (54). – С. 72-81.

5. Степановский А.С. Охрана окружающей среды. – М.: Юнитидана, 2001. – 559 с.

6. Тарасенко Е.И. Оценка лейкоцитарного профиля коров в эколого-климатических условиях Западной Сибири / Е.И. Тарасенко, Д.А. Александрова // В сборнике: Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии. Сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. 2020. – С. 194-197.

7. Хайновский А.В. О современных методиках дрессировки служебных собак / А.В. Хаййновский, А.А. Голдырев // Пермский аграрный вестник, 2020. – №3. – С. 116-122.

УДК 636.4.082:631.95

АССОЦИАЦИЯ УРОВНЯ ЦИНКА В ПЕЧЕНИ С НЕКОТОРЫМИ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КРОВИ СВИНЕЙ КЕМЕРОВСКОЙ ПОРОДЫ

А.В. Назаренко
Научный руководитель – О.С. Короткевич, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Изложены результаты корреляционного анализа между содержанием цинка в печени и концентрацией некоторых гематологических показателей крови у свиней аборигенной кемеровской породы. Исследования проведены с использованием общепринятых методик определения гематологических показателей в сыворотке крови и тяжелых металлов в органах и тканях животных.

Ключевые слова: печень, цинк, гематологические показатели, свиньи, кемеровская порода, корреляция.

Одной из важных проблем в селекции с.-х. животных является разработка комплексной оценки генофонда и фенофонда пород [1]. Это в полной мере относится и к аборигенной породе, которой является кемеровская [2].

Печень является неотъемлемой частью всей физиологической цепочки по доставке и утилизации разного рода ксенобиотиков, восстановления, пополнения и хранения некоторых веществ и их резервов в организме, а также синтезе ряда гормонов, желчных кислот, билирубина, холестерина и самое главное – участие в кроветворении на эмбриональной стадии зародыша. Но также этот очень важный орган является в

некоторой степени аккумулятором ряда микроэлементов, одним из которых является цинк [3, 4].

Цинк – это эссенциальный элемент, которое играет важную роль в росте, пролиферации и дифференцировке клеток. Он функционирует как каталитический, регуляторный и структурный компонент для сотен Zn-зависимых ферментов и других белков. Этот микроэлемент играет важную роль в питании и здоровье свиней [5]. Обычными симптомами дефицита цинка являются низкий аппетит, плохой рост и диарея. Также данный дефицит может проявляться в виде поражения кожи, известным как паракератоз, плохого потребления корма; медленном росте, поноса и атрофии вилочковой железы – играющей важную роль для иммунологической компетентности. Ионы цинка могут взаимодействовать с кишечной палочкой, подавляя ее способность дышать и, следовательно, снижая активность микроорганизма. Кроме того, ионы цинка заставляют микроорганизм, ответственный за дизентерию свиней (*S. hyodysenteriae*), производить меньше токсина [6].

С другой стороны, слишком большое количество цинка в корме вызывает замедление роста, артрит и, в конечном итоге, смерть [7].

Исследования проводились на базе ООО СПК «Чистогорский», в аналитической лаборатории Института неорганической химии СО РАН и кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии Новосибирского ГАУ. Исследованы пробы мышечной ткани и сыворотки крови 21 свиньи кемеровской породы в возрасте 6 месяцев. В почве, воде, кормах содержание тяжелых металлов не превышало ПДК [8]. Концентрацию гематологических показателей определяли с использованием стандартных методик на полуавтоматическом гемоанализаторе PCE 90vet. Содержание цинка в печени определяли методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (АЭС-ИСП) на спектрометре фирмы «Thermo Scientific» iCAP-6500 по ГОСТам (ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов», ГОСТ 30538-97 «Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом») [8, 9].

Результаты исследований обработаны методами описательной статистики с использованием стандартного программного обеспечения из пакета Microsoft office и среды R. Тестирование на нормальность распределения проводилась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Корреляционный анализ проводился по методу Спирмена для ненормально распределенных признаков.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-316-90029.

Корреляция между цинком в печени и некоторыми гематологическими показателями сыворотки крови представлена в таблице.

Таблица. Корреляция уровня цинка в печени с некоторыми биохимическими показателями

Коррелирующие признаки	$r \pm S_r$
Цинк-лейкоциты	0,21±0,22
Цинк-эритроциты	0,3±0,22
Цинк-гемоглобин	0,38±0,21
Цинк-гематокрит	0,41±0,21
Цинк-базофилы	0,61±0,26*
Цинк-моноциты	-0,51±0,23*

Примечание. *P<0,05

В результате корреляционного анализа Спирмена были выявлены следующие достоверные связи: средняя положительная связь между цинком и базофилами и средняя отрицательная связь между цинком и моноцитами. Положительная корреляция между цинком и базофилами обуславливается тем, что данный эссенциальный элемент

положительно регулирует экспрессию цитокинов, в частности, интерлейкина-4 (IL-4) [10]. Моноциты и макрофаги относятся к числу иммунных клеток, на которые в наибольшей степени влияет цинк, но механизмы его влияния на эти клетки все еще не полностью изучены [11]. Не было выявлено достоверных ассоциация между уровнем цинка и лейкоцитами, эритроцитами и гемоглобином.

Следует отметить, что существуют исследования, в которых влияние цинка на организм животных обусловлено рядом факторов. К примеру, было установлено, что начиная с дозировки в 1000 мг/кг в организме птиц начинаются необратимые патологические изменения приводящие к накоплению данного химического элемента в мышцах, костях, перьевом покрове, печени и почках и характеризующиеся повышением уровня гемоглобина и снижением концентрации ряда биохимических показателей, что, по-видимому связано с ответной реакцией организма на токсическое воздействие этого тяжелого металла [12].

Имеются данные о положительном влиянии ионов цинка на рост и потребление корма поросятами-отъемышами. Так, кормление с увеличением уровня цинка с 0 до 1500-3000 мг/кг Zn в виде оксида цинка (от отъема до 14 дня) и с 0 до 1000-2000 мг/кг Zn (с 14 по 28 день), улучшало рост и потребление корма [13].

Установлены средние положительная и отрицательная корреляции между содержанием цинка в печени и количеством базофилов и моноцитов в крови.

Полученные значения корреляций могут быть использованы в ветеринарных и экологических исследованиях.

Библиографический список

1. Панов Б.Л. Проблемы селекции сельскохозяйственных животных / Б.Л. Панов, В.Л. Петухов, Л.К. Эрнст [и др.] // «Наука» РАН, 1997. – 283 с.

2. Chen J. Selective constraints in cold-region wild boars may defuse the effects of small effective population size on molecular evolution of mitogenomes / J. Chen, P. Ni, T.N. Thi Tran, E.V. Kamaldinov [et al.] // Ecology and evolution. – 2018. – Vol. 8. – №16. – P. 8102-8114.

3. Желтикова О.А. Аккумуляция некоторых макро- и микроэлементов в органах свиней / О.А. Желтикова, О.С. Короткевич // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2007. – №8. – С. 48-50.

4. Тихонов В.Н., Жучаев К.В. Микроэволюционная теория и практика породообразования свиней / В.Н. Тихонов, К.В. Жучаев. – Новосибирск, 2008. – 394 с.

5. Петухов В.Л. Генетическая структура кемеровской и крупной белой породы свиней по системам групп крови / В.Л. Петухов, А.И. Желтиков, В.В. Гарт [и др.] // С.-х. биология. – 2004. – Т. 39. – №2. – С. 43-49.

6. Скиба Т.В. Исследование элементного статуса сельскохозяйственных животных в различных регионах Западной Сибири / Т.В. Скиба, А.Р. Тсыганкова // СФНЦА РАН. – 2017. – С. 467-469.

7. Tsygankova A.R. Analysis of trace elements in the hair of farm animals by atomic emission spectrometry with DC ARC excitation sources / A.R. Tsygankova, A.V. Kuptsov, A.I. Saprykin [et al.] // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 2017. – T 44. – №5. – P. 74.

8. Syso A.I. Ecological and biogeochemical evaluation of elements content in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia / A.I. Syso, M.A. Lebedeva, A.S. Cherevko [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – T. 9. – №4. – PP. 368-374.

9. Назаренко А.В. Белковый обмен у свиней кемеровской породы / А.В. Назаренко, О.И. Себежко, В.А. Андреева // Вестник НГАУ, Новосибирск. – 2019. – С. 55-64.

10. Nishida K. Role of Zinc Signaling in the Regulation of Mast Cell-, Basophil-, and T Cell-Mediated Allergic Responses / K. Nishida, R. Uchida // J. Immunol. Res. – 2018. – №5. – PP. 1-9.

11. Mayer L.S. Differential impact of zinc deficiency on phagocytosis, oxidative burst, and production of pro-inflammatory cytokines by human monocytes / L.S. Mayer, P. Uciechowski, S. Meyer [et al.] // Metallomics. – 2014. – №7. – PP. 1288-1295.

12. Petukhov V.L. Influence of elevated Zn on the hematology, serum biochemistry and productive indicators in laying hens / V.L. Petukhov, I.A. Afonina, O.I. Sebezhko [et al.] // Indian Journal of Ecology. – 2019. – Vol. 46. – №4. – PP. 901-906.

13. Shelton N.W. Effects of copper sulfate, tri-basic copper chloride, and zinc oxide on weanling pig performance / N.W. Shelton, M.D. Tokach, J.L. Nelssen [et al.] // J. Anim. Sci. – 2011. – №89. – PP. 2440-2451.

УДК 636.3.033/ 575

АССОЦИАЦИИ СОМАТИЧЕСКОЙ ХРОМОСОМНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ С НЕКОТОРЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КРОВИ У СКОТА

Д.В. Самсонов
Научный руководитель – В.Л. Петухов, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье рассматриваются корреляции между некоторыми показателями крови высокопродуктивного голштинского скота и соматической хромосомной нестабильностью. По результатам исследования не установлено достоверных связей между уровнем соматической хромосомной нестабильности и биохимическими показателями сыворотки крови.

Ключевые слова: голштинский скот, соматическая хромосомная нестабильность, анеуплоидия, полиплоидия, аберрации, фрагменты, разрывы.

Наличие соматической хромосомной нестабильность является одним из факторов оценки здоровья животного. Повышение частоты хромосомных аномалий в организме может вызвать нарушение белкового, углеводного и жирового обмена веществ. Поэтому изучение хромосомных аномалий в разных экологических условиях важно для увеличения продуктивности животных и получения экологически чистой продукции.

В небольших количествах клетки с аномалиями кариотипа присутствуют в любом организме. Незначительное количество таких клеток являются нормальным явлением. Рядом авторов сообщается, что у высокопродуктивных животных увеличение кариотипических аномалий связано с повышенным обменом веществ [3,11]. Повышенная частота полиплоидных клеток также характерна для животных мясного направления. Так В.И. Дзицюком, О.С Костенко была установлена положительная связь между количеством полиплоидных клеток в клетках периферической крови и показателями экстерьера и конституции у быков мясного направления [2,5]. Нарушения кариотипа возникают при спонтанном прижизненном мутагенезе в соматических клетках и могут редко встречаться у потомства генетически здоровых животных. Их большой уровень может свидетельствовать как о болезни животного, патологических состояниях, так и воздействием экологических факторов [3,4,6-8,11,12-14].

Установлена связь цитологических характеристик крови, в том числе частоты эритроцитов с микроядрами и показателя индекса ядрышковых организаторов хромосом (ЯОР) в интерфазных клетках животного, с различными заболеваниями [8].

Поэтому уровень кариотипической нестабильности является одним из факторов оценки здоровья животных в селекционно-племенной работе и влияния факторов внешней среды на организм. Биохимические показатели крови являются важным параметром оценки здоровья и установление связи с показателями хромосомной нестабильности

можно использовать при оценке экологической обстановки и здоровья животных [3,6,9,12].

В настоящее время на территории Западной Сибири проводятся цитогенетические и биохимические исследования разных видов сельскохозяйственных животных – чёрно-пёстрой, серой-украинской, симментальской, якутской и красной-степной пород скота, овец романовской породы, свиней породы СМ-1 и яков [1,4,6,7,10,12,15].

Целью работы является исследование связей между цитогенетическими и биохимическими показателями крови у высокопродуктивного голштинского скота.

В настоящее время установлено связь между концентрацией тяжёлых металлов в организме и уровнем соматической хромосомной нестабильности [7,13].

Оценивая воздействие окружающей среды на животных, по данным литературы существует связь между экологической обстановкой и частотой соматической хромосомной нестабильностью [4,6,7,11-15].

С.Г. Куликовой в исследовании кариотипа крупного рогатого скота на территории Западной Сибири приводятся данные о росте хромосомных аберраций в зависимости от антропогенной нагрузки. Сравнивая группы животных в экологически благополучном районе с более загрязнённым у животных в экологически благополучной зоне уровень хромосомных аберраций был меньше в сравнении с группой из экологически неблагополучного района [15]. Р.Б Чысыма приводит аналогичные данные при исследовании яков в двух зонах Республики Тыва в районах с различной экологической обстановкой. Так в загрязнённом районе уровень полиплоидии у животных превышал в 4 раза (2,7% и 0,7% соответственно) в сравнении с благополучной зоной. Частота соматической хромосомной нестабильности была выше в 2,2 раза (11,1 % и 4,7 % соответственно). Частота диплоидии – показателя стабильности кариотипа была ниже на 5,9% [12].

Высокопродуктивные животные, имеющие повышенные показатели красной крови, повышенный обмен веществ, так и повышенную частоту кариотипических аномалий, могут иметь коррелятивные связи между некоторыми биохимическими и цитогенетическими показателями. При этом большинство значимых связей установлены у животных с наличием заболеваний или врождёнными дефектами [3,9].

Материалы и методы. Нами производилось исследование связи биохимических показателей крови с разными параметрами хромосомной нестабильности, такими как диплоидия, полиплоидия, анеуплоидия, разрывы и фрагменты, общие хромосомные аберрации. Исследуемая группа голштинских коров с продуктивностью более 9000 кг молока содержалась в ЗАО “Ваганово” Кемеровской области в экологически чистом районе, при отсутствии превышений норм ПДК по тяжёлым металлам [14].

Забор крови для лабораторных цитогенетических исследований проводили из яремной вены в стерильные пробирки с раствором гепарина. Исследование 2452 метафазных пластинок по методу П. Мурхед и соавторов. Анализ анеуплоидии был выполнен по методике Н.П. Бочкова и соавторов. Результаты исследований обрабатывались статистически с использованием стандартных программ MS Excel и R - Statistica.

Результаты и обсуждение. В результате исследования не было обнаружено статистически достоверных связей соматической хромосомной нестабильности с показателями крови скота. Это может свидетельствовать о хорошем здоровье исследуемых животных (табл. 1).

Таблица 1. Связь некоторых показателей крови с соматической хромосомной нестабильностью у голштинского скота

Показатель	Полиплоидия	Анеуплоидия	Общие аберрации
Протеин	0,226±0,308	0,380±0,292	0,166±0,312
Альбумин	0,163±0,312	-0,109±0,314	0,097±0,315
Глобулин	0,170±0,312	0,444±0,283	0,134±0,313
Мочевина	0,166±0,312	-0,054±0,316	0,045±0,316
Холестерин	-0,375±0,293	0,037±0,316	0,488±0,276
Креатинин, мкмоль/л	0,009±0,333	-0,347±0,313	-0,191±0,327
Общий билирубин, мкмоль/л	-0,122±0,314	0,254±0,306	-0,320±0,300

По данным ряда авторов между уровнем молочной продуктивности существует корреляционная связь с некоторыми биохимическими показателями крови. В своих исследованиях Н.Н. Передрий, В.В, Дзицюк описывает существующую, но незначительную корреляцию молочной продуктивности у скота красно-пёстрой породы с биохимическими показателями крови [9].

По данным Д.Ф. Илялова установлено наличие корреляций у животных с наличием заболеваний, нарушениями воспроизводительной способности. Так, исследуя у коров чёрно-пестрой породы связь биохимических показателей крови с цитогенетическими параметрами, установил большие корреляции у коров с содержанием общего белка (r=+0,88), глюкозы (r=+0,67) в крови и уровнем полиплоидии в группе животных с наличием абортов, мертворождений и продолжительным интервалом после осеменения. Было установлено наличие высокой связи между частотой полиплоидии клеток и активностью АСТ только в группе коров с наличием абортов и мертворождений: (r=+0,67). Положительная корреляция выявлена между частотой полиплоидии и АЛТ: (r=+0,55). Установлена высокая положительная корреляция между уровнем аберраций и глобулинами в двух группах с незначительными нарушениями воспроизводительной способности (r=+0,75) и (r=+0,64). В группах со средними нарушениями воспроизводительной способности, наличием абортов и коротким индефференс-периодом выявлена слабая отрицательная связь между аберрациями и содержанием общего белка (r=-0,22). Так же выявлено наличие отрицательной связи между активностью АСТ и активность АЛТ (r= -0,32) и (r= -0,58), соответственно. В группе коров с выраженными нарушениями воспроизводительной способности связь составляет: (r=+0,56). Так же в ней установлена большая связь между уровнем аберраций и активность АЛТ: (r=+0,70). В двух группах животных без явных нарушений воспроизводительной способности была установлена положительная связь между активностью АСТ и ассоциациями хромосом (r=+0,23), (r=+0,75) причем в группе с более долгим индефференс- периодом (более 51) суток связь была сильнее. У контрольных групп генетически здоровых животных статистически достоверных связей выявлено не было [3].

Выводы: Таким образом, не установлено связей между показателями соматической хромосомной нестабильности и биохимическими показателями крови. Хромосомная нестабильность может использоваться в селекционно-племенной работе при оценке интерьера, а также в ветеринарии и экологии.

Библиографический список

1. Андреева В.А. Влияние генотипа баранов-производителей на количество фрагментов хромосом в клетках потомства / В.А. Андреева, В. Ли, М. Лью [и др.] // Вестник НГАУ. – 2019. – №4(53). – С. 23-31.

2. Дзіцюк В.В. Використання цитогенетичних методів у селекції плідників / В.В. Дзіцюк. – К.: Аграрна наука, 2009. – 60 с.

3. Илялов Д.Ф. Спектр и частота соматических нарушений в клетках у коров с разными показателями плодовитости: дисс. … канд. биол. наук. – М. 2017. – 125 с.

4. Камалдинов Е.В. Фонд эритроцитарных антигенов и хромосомная нестабильность у якутского скота / Е.В. Камалдинов, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – №2. – С. 51-56.

5. Костенко С.О. Цитогенетический контроль молочного и мясного крупного рогатого скота / С.О. Костенко, Л.Ф. Стародуб // Collection of works of Scientific symposium with international participation dedicated to 55th anniversary of the founding of the Scientifical andpractical institute of biotechnologies in animal husbandry and veterinary medicine «Achievements and perspectives in animal husbandry, biotechnology and veterinary medicine» 6-8 october, 2011. – Maximovka. – С. 417-422.

6. Кочнева М.Л. Мониторинг популяций сельскохозяйственных животных в разных экологических условиях: дисс. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2005. – 292 с.

7. Коновалова Т.В. Связь частоты полиплоидии с уровнем некоторых тяжелых металлов в органах скота черно-пестрой породы / В сб.: Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных. Матер. межд. науч.- практ. конф. – Новосибирск, 2018. – С. 28-30.

8. Логинов С.И. Активность ядрышко образующих районов хромосом при физиологических и патологических состояниях у КРС / С.И. Логинов, О.Н. Семенова, Н.И. Илюшина, С.Г. Куликова // Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии: сб. науч. тр. – Томск, 2004. – Вып. 1. – С. 17-19.

9. Передрий Н.Н. Цитологические и гематологические показатели коров с разным уровнем молочной продуктивности / Н.Н. Передрий, В.В. Дзицюк // Зоотехническая наука Беларуси. – 2017. – Т.52. – №1. – С.105-111.

10. Самсонов Д.В. Соматическая хромосомная нестабильность у коров голштинской породы в условиях Кузбасса / Д.В. Самсонов // Вестник НГАУ. – 2020. – №3 (56). – С. 123-130.

11. Семенов А.С. Цитогенетический скрининг в различных популяциях голштинизированного скота: дисс. … д-ра. биол. наук. - Пермь. – 2009. – 221 с.

12. Чысыма Р.Б. Хромосомная нестабильность у яков в разных экологических районах Республики Тыва / Р.Б. Чысыма, М.Л. Кочнева, В.Л. Петухов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2005. – №1. – С.110-112.

13. Cadmium accumulation in soil, fodder, grain, organs and muscle tissue of cattle in West Siberia / K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova, V.L. Petukhov [et al.] // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. –2016. – Т. 7. – №4. – С. 1758-1764.

14. Ecological and biogeochemical evaluation of elements content in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia / A.I. Syso, M.A. Lebedeva, A.S. Cherevko [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – № 4. – С. 368-374.

15. The frequency of chromosome mutations in bulls in conditions of the environment chemical pollution / S.G. Kulikova, B.L. Panov, V.L. Petukhov [et al.] // Book of Abstrects of the 48th Annual Meeting of the Euripean Assotiation for Animal Production. – 1997. – P. 82.

УДК 636.237.21.:577.118

АССОЦИАЦИЯ УРОВНЯ ФОСФОРА В МЫШЦАХ С МАКРО – И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ В ВОЛОСЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

М.В. Стрижкова, канд. биол. наук
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Задачей исследования было изучение корреляций между содержанием фосфора в мышцах и некоторыми биохимическими показателями в сыворотки крови быков черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Не выявлено связи между уровнем фосфора в мышцах и концентрацией макро-и микроэлементов в волосе. Появление положительных или отрицательных связей между макроэлементами может указывать на патологический процесс, происходящий в организме или на влияние экологических факторов.

Ключевые слова: макроэлементы, фосфор, черно-пестрая порода, крупный рогатый скот.

Фосфор – макроэлемент, который постоянно присутствует во всех органах и тканях организма животных как в виде минеральных солей, так и в виде различных органических соединений [1]. В клетках и межклеточной жидкости фосфор находится в составе фосфатных буферных систем. Метаболизм фосфора тесно связан с метаболизмом кальция. Фосфор принимает участие в синтезе макроэргических соединений (АТФ, креатинфосфат), в реакциях окислительного фосфорилирования.

Фосфор является прямым участником обмена углеводов, жиров и аминокислот, нуклеиновых кислот, присутствуя в структурах разнообразных эфиров [2].

Органические соединения фосфора в составе нуклеиновых кислот принимают участие в процессах роста, деления клеток, хранения и использования генетической информации; являются ключевым звеном энергетического обмена (в результате эстерификации неорганического фосфата и его связывания в виде богатой энергией пирофосфатной связи АТФ); участвуют в ферментативных процессах, обеспечивая проявление биохимических функций ряда витаминов, регуляцию обменных процессов (через цАМФ), проведение нервного импульса и мышечного сокращения[1].

Фосфор играет важную роль в поддержании pH-баланса, и ему отводится ведущая роль в деятельности центральной нервной системы.

Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови животных служит одним из критериев оценки полноценности питания, а также уровня окислительно-восстановительных процессов [1-3].

В Сибири проводятся комплексное изучение генофонда и фенофонда пород и видов с.-х. животных [4-6].

Одной из задач нашего исследования было изучение корреляций между содержанием фосфора в мышцах и некоторыми биохимическими показателями в сыворотки крови быков черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Изучение корреляций позволяет более полно оценить влияние каждого элемента на организм животного [7-9].

В литературе недостаточно информации о корреляциях уровней макроэлементов в органах с гематологическими и биохимическими показателями у животных [10-11].

Недостаточная изученность связи содержания макроэлементов в сыворотке крови у быков черно-пестрой породы Западной Сибири послужило основанием к проведению научных исследований по определению содержания фосфора в мышцах, и их связи с биохимическими показателями сыворотки крови.

Важным вопросом является поиск прижизненных маркеров накопления макроэлементов в органах и тканях животных [12].

Цель исследований. Изучить связь содержания фосфора в мышцах с некоторыми биохимическими показателями крови.

Объекты и методы исследований

Изучена связь содержания фосфора в мышцах, с некоторыми макро-и микроэлементами в волосе быков черно-пестрой породы в Новосибирской области. Группы быков 18 месячного возраста находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Концентрацию фосфора в мышцах определяли в Аналитическом центре коллективного пользования Института геологии и минералогии им. В.С.Соболева СО РАН с использованием метода атомно-эмиссионной спектрометрии на приборе ICP AES IRIS [13].

В зоне разведения черно-пестрого скота проводился постоянный комплексный мониторинг элементного состава воды, почвы, растений, органов и тканей животных [8]. В почвах сельхозугодий различных районов Сибири уровень валового содержания микроэлементов находится в пределах агрохимических и биогеохимических норм. Содержание тяжелых металлов не превышают предельно-допустимых концентраций [9].

Данные исследований обработаны с использованием методов описательной статистики.

В доступной нам литературе мы нашли очень мало работ, посвященных изучению содержания макро- и микроэлементов в органах и тканях животных различных пород и видов [14-17].

Анализ корреляций содержания фосфора в мышцах с макро и микроэлементами в волосе показал, что связь между уровнем макроэлементов в волосе и мышечной ткани отсутствовала (табл.).

Таблица. Корреляции уровня Р в мышцах с концентрацией макро – и микроэлементов в волосе

Коррелируемые показатели	n	$r \pm S_r$	Коррелируемые показатели	n	$r \pm S_r$
Р мышцы –Р волос	31	-0,065±0,185	Р мышцы-Fe волос	31	-0,29±0,177
Р мышцы- Ca волос	31	-0,212±0,181	Р мышцы-Mn волос	31	-0,166±0,183
Р мышцы –Mg волос	31	-0,230±0,181	Р мышцы-Cu волос	31	-0,199±0,182
Р мышцы - K волос	31	0,17±0,183	Р мышцы-Zn волос	31	-0,050±0,185
Р мышцы- Na волос	31	-0,186±0,182	Р мышцы-Cd волос	31	0,015±0,184

Отсутствие ассоциации между изученными макроэлементами в волосе и мышцах можно использовать в ветеринарии и экологии. Появление положительных или отрицательных связей между макроэлементами может указывать на патологический процесс, происходящий в организме, или на влияние экологических факторов.

Заключение

Установлено отсутствие связи в аккумуляции фосфора в мышцах быков черно-пестрой породы с некоторыми макро и - микроэлементами в волосе. Полученные данные можно использовать в ветеринарии и экологических исследованиях.

Библиографический список

1. Стрижкова М.В. Содержание, изменчивость и корреляция макроэлементов в органах и тканях крупного рогатого скота черно-пестрой породы: дисс. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2018. – 131с.

2. Зайко О.А. Изменчивость и корреляции химических элементов в органах и тканях свиней скороспелой мясной породы СМ-1: дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2014. – 182 с.

3. Стрижкова М.В. Содержание макроэлементов в сыворотке крови животных черно-пестрой породы / М.В. Стрижкова, Т.В., Коновалова, О.С. Короткевич // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2017. – №4 (45). – С. 75-82.

4. Нарожных К.Н. Межпородные различия по уровню макро- и микроэлементов в мышечной ткани крупного рогатого скота западной Сибири / К.Н. Нарожных, М.В. Стрижкова, Т.В. Коновалова // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2-10. – С. 2158-2163.

5. Стрижкова М.В. Содержание макроэлементов в органах и тканях крупного рогатого скота / М.В. Стрижкова, О.С.Короткевич // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – №5(185). – С. 89-93.

6. Нарожных К.Н. Корреляция убойной массы и содержания тяжелых металлов в органах бычков герефордской породы / К.Н. Нарожных, Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич // Главный зоотехник. – 2015. – №3. – С. 37-42.

7. Petukhov V.L. Influence of elevated Zn on the hematology, serum biochemistry and productive indicators in laying hens / V.L. Petukhov, I.A Afonina, O.I. Sebezhko [et al.] // Indian Journal of Ecology. – 2019. – Vol. 46.– №4. – PP. 901-906.

8. Osadchuk L.V. Characterizing physiological status in three breeds of bulls reared under ecological and climate conditions of the Altai region / L.V. Osadchuk, M.A. Kleshchev, O.I. Sebezhko [et al.] // Iraqi Journal of Veterinary Sciences. – 2017. – Vol. 31. – №1. – PP. 35-42.

9. Syso A.I. Ecological and biogeochemical evaluation of elements content in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia / A.I. Syso, M.A. Lebedeva, A.S. Cherevko [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Vol. 9. – №4. – PP. 368-374.

10. Narozhnykh K.N. Lead content in soil, water, forage, grains, organs and the muscle tissue of cattle in Western Siberia (Russia) / K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova, J.I. Fedyaev // Indian Journal of Ecology. – 2018. – Vol. 45. – №4. – PP. 866-871.

11. Нарожных К.Н. Закономерности аккумуляции тяжелых металлов в легких бычков герефордской породы в Западной Сибири / К.Н. Нарожных, Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С. 1447.

12. Способ определения концентрации свинца в легких крупного рогатого скота / Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич, К.Н. Нарожных [и др.] // Патент на изобретение RU 2602915C1, 20.11.2016. Заявка №2015130994/15 от 24.07.2015.

13. Skiba T.V. Direct determination of cooper, lead and cadmium in the whole bovine blood using thick film modified graphite electrodes / T.V. Skiba, A.R. Tsygankova, N.S. Borisova, K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova, O.I. Sebezhko, O.S. Korotkevich, V.L. Petukhov, L.V. Osadchuk // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – T.9. – №6. – PP. 958-964.

14. Нарожных К.Н. Изменчивость, корреляция и уровень тяжелых металлов в органах и тканях герефордского скота в условиях Западной Сибири**:** дисс. .... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2019. – 163с.

15. Tsygankva A.R. Analysis of trace elements in hair of farm animals by atomic emission spectrometry with DC ARC excitation sources / A.R. Tsygankva, A.V. Kuptsov, A.I. Saprykin, K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova, O.I. Sebezhko, O.S. Korotkevich, V.L. Petukhov, L.V. Osadchuk // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – T.9. – №5. – PP. 601-605.

16. Стрижкова М.В., Коновалова Т.В., Короткевич О.С. Содержание макроэлементов в сыворотке крови животных черно-пестрой породы / М.В. Стрижкова,

Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2017. – №4 (45). – С. 75-82.

17. Стрижкова М.В.Содержание макроэлементов в селезенке крупного рогатого скота / М.В. Стрижкова // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – №3. (40). – С. 429-431.

УДК: 636.74.04:636.064

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ КАЧЕСТВ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК В КИНОЛОГИЧЕСКИХ ПИТОМНИКАХ КУЗБАССА

Е.И. Тарасенко, И.Н. Морозов
Научный руководитель – О.И. Себежко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Изложены результаты исследования рабочих качеств служебных собак породы ротвейлер и немецкая овчарка в условиях Кузбасса. Исследования проведены в Центре кинологической службы в г. Кемерово. Было отобрано 16 клинически здоровых собак, 8 из них породы немецкая овчарка и 8 породы ротвейлер. По результатам оценки рабочих качеств выявили, что порода немецкая овчарка превосходила породу ротвейлер. Немецкие овчарки оказались более активными, их показатели были лучше, по сравнению с ротвейлерами.

Ключевые слова: рабочие качества, служебные собаки, ротвейлер, немецкая овчарка, дрессировка, кобели, суки.

Рабочие качества служебных собак – это способность собак к дрессировке, выработке навыков защитно-караульной службы, розыскной службы, поисково-спасательной и других специальных служб, кроме того, способность к выполнению этих служб в различных климатогеографических условиях Кузбасса [7,8].

В понятие «рабочие качества» входит состояние органов обоняния, четкость слуха и зрения, уровень надрессированности, активность в работе и физическая выносливость [2].

При оценке рабочих качеств служебных собак, очень важно знать не только степень их выраженности у той или иной собаки (фенотип), но и способность передавать их по наследству своим потомкам (генотип). Фенотипические качества собаки определяются в результате испытания животного по типу ВНД, а также в процессе дрессировки и использования собаки на службе. Генотипические качества выявляются по степени их проявления у потомков. Поэтому важную ценность представляют именно племенные собаки, способные устойчиво передавать свои рабочие качества потомкам [6].

По данным последних лет, продуктивное использование собак не превышает 6-7 лет. Этот признак зависит от генетического потенциала породы и увеличения сроков продуктивного использования собак, в конечном счете повысить рентабельность данной отрасли народного хозяйства [3].

Характеристика рабочих качеств собак разных пород позволит специалисту правильно оценить возможность породы и как можно дальше рационально использовать имеющееся поголовье [4].

Общей характерной чертой климата Кузбасса является его континентальность, резкие изменения температуры воздуха, сопровождающиеся суровой малоснежной зимой. Сила антропогенного воздействия в данном регионе очень велика, кроме того, она предполагает возможные загрязнения почвы и воды тяжёлыми металлами [5]. Многие исследовательские группы проводят мониторинг содержания тяжелых металлов на

территориях разведения животных [1]. В питомниках, где проводились исследования экологическая обстановка была стабильная. Изучение и эффективное использование имеющегося поголовья собак различных пород наиболее пригодных для ведомств Кузбасса, позволит сократить затраты на содержание, а также повысить показатели раскрываемости преступлений.

В настоящее время в Центре кинологической службы в г. Кемерово получили широкое распространение собаки породы ротвейлер. Также в 2000 году были приобретены племенные пары с высокими рабочими качествами немецких овчарок. Именно эти животные явились основателями поголовья данной породы в ведомстве. В связи с этим встал вопрос изучения данных видов пород в специфике использования в кинологических питомниках Кузбасса.

Цель работы – изучить рабочие качества служебных собак породы ротвейлер и немецкая овчарка в кинологических питомниках Кузбасса.

Материалы и методы исследований

Данные исследования проводились на базе питомника Центра кинологической службы Министерства Внутренних Дел по Кузбассу.

Для исследования было отобрано 16 клинически здоровых собак, 8 породы немецкая овчарка и 8 породы ротвейлер. По 4 суки и 4 кабеля в каждой подгруппе возраста от 3-х до 4-х лет. Все животные соответствовали требованиям предъявляемые к методу пар аналогов.

Время прохождения испытаний определяли секундомером согласно правилам и нормативами утвержденными ведомствами.

Цифровой материал исследований обрабатывали методом вариационной статистики с использованием компьютерной программы Microsoft Exsel for Windows 2007.

Результаты исследования

Все немецкие овчарки имеют сильный уравновешенный подвижный тип, отличающийся в разной степени возбуждения и торможения. Немецкие овчарки обладая данным типом высшей нервной деятельности быстро и прочно вырабатывают любые рефлексы, в том числе и запаздывающие для данного типа ВНД характерна легкая смена стереотипов поведения.

Среди собак породы ротвейлер 75% сук и 50% кобелей также обладают сильным уравновешенным типом, но остальные животные характеризовались сильным уравновешенным малоподвижным типом. В целом собаки данного типа также работоспособны, у них быстро и прочно вырабатываются любые условные рефлексы, но они медленно перестраиваются при изменении раздражителя.

Таким образом, общая тенденция для специфического распределения собак по типу ВНД среди особей немецкой породы характеризует данную породу как наиболее подходящую для использования в данном ведомстве Кузбасса.

При оценке рабочих качеств по испытаниям на скорость дифференцирования запаха при выборке вещи получены следующие данные. Все показатели находятся в пределах допустимых норм.

Таблица 1. Скорость распознавания запаха при выборке вещи, сек

Показатели	Немецкая овчарка	Ротвейлер	Относительная разница, %
Кобели			
Lim (c)	35-60	45-80	-
M±m (c)	50±2,43	73±3,26	31,5
C_v (%)	15	23	9
Суки			
Lim (c)	32-54	41-73	-
M±m (c)	46±2,08	54±4,10	14,8
Cv (%)	21	26	5

Из данных таблицы видно, что кобели немецкой овчарки сделали выборку вещи на 23 секунды быстрее, что составляло 31,5%, а суки на 9 секунд или 14,8% быстрее, чем собаки породы ротвейлер.

Достоверность средней скорости выполнения данного испытания p>0,95, из чего следует, что собака породы немецкая овчарка наиболее быстро выполняет испытания.

На качество и скорость прохождения обнаружения наркотических веществ в контейнерах и транспортных средствах влияют не только факторы внешней среды (температура, скорость воздуха, время суток, давность закладки), но и рабочие качества собаки. Прохождение условий испытаний: безветренная погода, однородность территории, давность закладки 1 сутки.

Таблица 2. Время прохождений испытаний на обнаружение наркотических средств, сек

Показатели	Немецкая овчарка	Ротвейлер	Относительная разница, %
Кобели			
Lim (сек)	572-750	605-840	-
M±m (сек)	603±18,1	742±24,7	18,7
C_v (%)	15	18	3
Суки			
Lim (сек)	533-742	548-815	-
M±m (сек)	672±19,3	704±20,1	4,5
C_v (%)	13	15	2

Кобели немецкой овчарки превосходили кобелей ротвейлеров на 139 секунд, что составляло 18,7 %. Время прохождения испытаний суками обеих групп отличалось незначительно. В целом все собаки прошли испытание. Скорость прохождения испытаний суками 1-ой группы также превосходило скорость сук 2-ой группы на 32 секунды. Таким образом, собаки породы немецкая овчарка были более заинтересованы и активны в работе, показали наиболее лучшие рабочие качества.

Таким образом, по результатам оценки рабочих качеств выявлено превосходство собак породы немецкая овчарка над собаками породы ротвейлер. Немецкие овчарки активнее выполняли работу и показали наилучшие результаты.

Библиографический список

1. Александрова Д.А. Оценка лейкоцитарного профиля коров в эколого-климатических условиях Западной Сибири / Д.А. Александрова, Е.И. Тарасенко // В сборнике: Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии. Сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. – 2020. – С. 194-197.

2. Иванова Н.В. Опыт ветеринарного обеспечения племенного питомника служебных собак / Н.В. Иванова // Кинологический вестник: 15 лет подготовки офицеров - кинологов в Пермском военном институте ВВ МВД России: Сборник трудов научно - практической конференции. – 2006. – С. 120-123.

3. Лавров О.А. Кинологическая служба ВВ МВД России / О.А. Шавров, М.Л. Дычек, Р.Т. Миннегалин // Кинологический вестник. - Вып. 1 «15 лет подготовки офицеров - кинологов в ПВИ ВВ МВД Росссии». – 2006. – С. 9-18.

4. Семенченко С.В. Служебное собаководство. Практикум: учебное пособие / С.В. Семенченко, А.С. Дегтярь. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 100 с.

5. Тарасенко Е.И. Изменчивость показателей азотистого обмена коров черно-пестрой породы в условиях Кузбасса / Е.И. Тарасенко, О.И. Себежко, А.В. Ковалев, И.Н. Морозов // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. – 2020. – С. 256-259.

6. Фирсов И.В. Рабочие качества служебных собак породы немецкая овчарка в зависимости от половой принадлежности и возраста / И.В. Фирсов, О.П. Юдина, Е.А.

Тритенко, И.И. Фирсова // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – С. 93-96.

7. Syso A.I. Ecological and biochemical evaluation of elements contents in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia / A.I. Syso, V.A. Sokolov, V.L Petukhov // J. Pharm. Sci. And Res. – 2017. – Vol. 9(4). – PP. 368-374.

8. Tsygankova A.R. Analysis of trace elements in the hair of farm animals by atomic emission spectrometry with Dc Arcexcitation sources / A.R. Tsygankova, A.V. Kuptsov, K.N. Narozhnykh [et al.] // J. Pharm. Sci and Res. – 2017. – Vol. 9(5). – PP. 601-605.

УДК 636.2:636.082.1:612.6

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КУЗБАССА

Е.И. Тарасенко, Д.А. Александрова
Научный руководитель – О.И. Себежко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Изложены результаты изменчивости показателей белкового обмена коров черно-пестрой породы в условиях Кузбасса. Исследования проведены в Кузбассе в условиях АО «Ваганово». Образцы крови у коров были взяты по общепринятым методикам и проанализированы в лаборатории биохимии Новосибирского государственного аграрного университета с использованием стандартных наборов для биохимических исследований на биохимическом полуавтоматическом анализаторе Photometer 5010 V5+. Корреляционный анализ показал, что между общим белком и щелочной фосфатазой, общим белком и мочевиной существуют очень слабые отрицательная и положительная связи (r=-0,019, r=0,026).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, изменчивость, общий белок, мочевина, щелочная фосфатаза, кровь, корреляция, белковый обмен.

Биохимический состав крови отражает напряженность обменных процессов в клетках органов и тканей. Нарушение обмена веществ является одним из основных факторов, препятствующих реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров. Следовательно, о состоянии обмена веществ, и направленности биохимических процессов в организме высокопродуктивных коров можно судить именно по параметрам компонентов биохимических реакций, которые могут быть определенны современными методами исследованиями.

Именно белковый состав крови имеет наибольшую связь с процессами жизнедеятельности животного. Важнейшая составная часть крови – это белки, которые являются главной составляющей всех живых клеток крупного рогатого скота, так как из них строятся новые клетки организма, белок формирует гуморальный иммунитет. Кроме того, белок выполняет такие функции как поддержание постоянства осмотического давления, pH крови. Интенсивность обмена белков в организме животных изменяется в зависимости от периода онтогенеза. При этом уровень общего белка в крови увеличивается по мере роста животных [4,5].

Общий белок сыворотки крови в основном представлен двумя большими группами простых белков – альбумины и глобулины, и только незначительную часть общего белка составляют белковые комплексы. Является основным компонентом ферментов, гормонов и иммунных тел.

Большим классом белков являются ферменты. Один из наиболее распространенных в нашем организме ферментов - щелочная фосфатаза. Это типичный секретируемый

белок. Определённый уровень фермента в сыворотке крови обеспечивается за счёт естественных процессов цитолиза, постоянно протекающих в организме.

Щелочная фосфатаза в наибольшей степени представлена в костной ткани, печени, слизистой оболочки кишечника. Повышение концентрации данного фермента указывает на ослабление воспроизводительной функции коров и половых нарушениях. Уровень щелочной фосфатазы снижается при ацидозе, недостатке микроэлементов и соды в рационе коров.

Мочевина крови несомненно характеризует группу белкового обмена. Она является нутриентом крови, имеющих важные функции в процессах биохимической адаптации организма к изменению уровня и сбалансированности питания. Утилизация аммиака в организме происходит в печени и при его избыточных количествах увеличивается содержание мочевины в крови коров [6,8].

При высоком содержании протеина в кормах ее уровень в крови также повышается. Очень сильно на уровень мочевины в крови влияет нарушение белкового обмена и функциональное состояние печени, ее уровень при этом возрастает.

На увеличение концентрации мочевины также влияет скармливание коров большим количеством бобовых кормов и зеленой смеси.

При голодании, остеодистрофии и во время стельности наблюдается уменьшение концентрации мочевины в сыворотке крови [1-3].

Цель работы – изучить изменчивость показателей белкового обмена коров черно-пестрой породы в условиях Кузбасса.

Материалы и методы исследований

Данные исследования проведены в выборке коров 2-3 лактации черно-пестрой породы Кузбасса. Исследования проводились на биохимическом полуавтоматическом анализаторе Photometer 5010V5+ (ROBERT RIELE GmbH&Co KG, Германия).

Содержание общего белка определяли биуретовым методом, основанным на способности ионов двухвалентной меди в щелочной среде взаимодействовать с пептидными связями белков и формировать окрашенные комплексы. Использовали реактивы «Протеин-Ново».

Концентрация мочевины в сыворотке крови определяется ферментативным уреазным методом с использованием реактивов «Мочевина ново» ЗАО «Вектор-Бест». Суть метода - разложение уреазой мочевины на углекислый газ и аммиак, который в реакции с алицилатом натрия и гипохлоридом натрия под влиянием нитропруссида натрия образует окрашенное вещество, экстинкция которого пропорциональна концентрации мочевины и измеряется при длине волны 640 нм.

Содержание щелочной фосфатазы в сыворотке крови определяется с использованием реактивов «КРЕАТИНИН-НОВО» ЗАО «Вектор-Бест» (Россия, НСО, р.п. Кольцово) кинетическим методом. Метод определения активности щелочной фосфатазы основан на гидролизе n-нитрофенилфосфата в диэтаноламиновом буфере с образованием n-нитрофенола, окрашенного в желтый цвет. Скорость образования n-нитрофенола пропорциональна активности ЩФ в анализируемом образце и измеряется фотометрически при длине волны 405 нм.

Результаты исследования

При исследовании белковых фракций в сыворотке крови в группе исследованных животных в среднем отмечалась нормальная концентрация общего белка. При этом низкое содержание белка отмечено у 40 % обследованных животных. В пределах нормы (61,6-82,2, г/л) имеют немного больше половины (60%) животных. Характеристика содержания белка в сыворотке крови коров, приведена в таблице 1.

Таблица 1. Содержание общего белка в сыворотке крови коров черно-пестрой породы Кузбасса, г/л

Показатель	Значение
Среднее значение	76,58
Стандартная ошибка	8,76
Me	79,1
Min	62
Max	87,6
Q_1	67,12
Q_3	84,15
IQR	17,02
SW*	0,87

Причинами пониженного уровня общего белка (гипопротеинемия) может быть: недостаточное поступление сырого протеина с кормом, поражение печени, при недостаточной выпойке молока телятам.

Повышенное содержание белка (гиперпротеинемия) свидетельствует о перекорме сои, жмыха и шрота, при недостатке воды для животного. При белковом обмене стоит строго следить за балансированием рационов для коров. Для наглядности, показатели уровня общего белка приведены на гистограмме (рис. 1) [7,10].

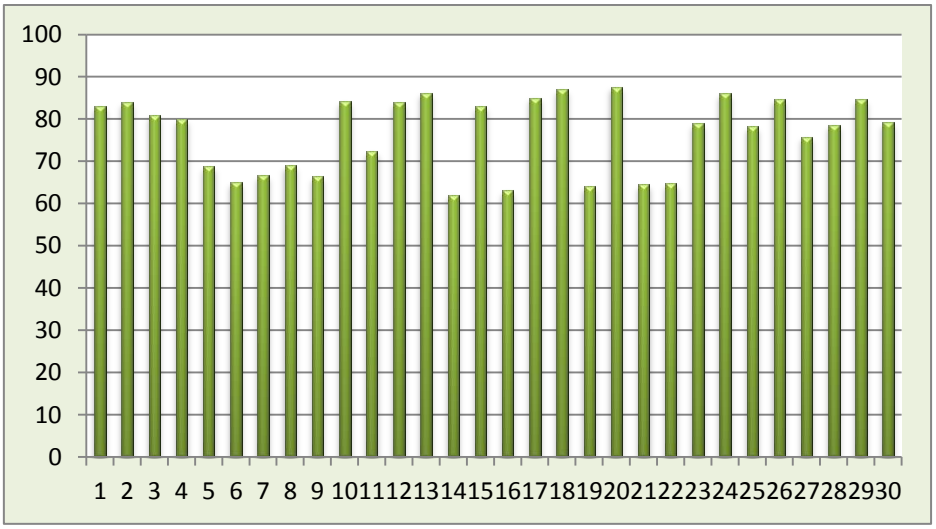

Рис. 1. Гистограмма содержания общего белка в сыворотке крови коров черно-пестрой породы Кузбасса

Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови возрастает обычно при заболеваниях костей, сопровождающихся пролиферацией остеобластов, а также при поражении печени, особенно с явлениями холестаза.

Гиперферментемия наблюдается при рахите, остеосаркомах и остеомаляции. При рахите активность фермента повышается параллельно тяжести заболевания и нормализуется с выздоровлением [9].

В среднем, у исследованных коров уровень щелочной фосфатазы был в пределах референсных значений. Однако у 23,4 % обследованных животных отмечено низкое содержание количества щелочной фосфатазы. Большинство (76,6%) животных имеют содержание щелочной фосфатазы в пределах нормы (17,5-152,7, u/L).

При концентрации ключевых биохимических показателей в сыворотке крови можно предвидеть связь между некоторыми биохимическими показателями (табл. 2). Нами оценивалась корреляция между основными показателями белкового обмена у коров.

Таблица 2. Корреляция между некоторыми биохимическими показателями

Коррелируемые показатели	r
Общий белок–Щелочная фосфатаза	-0,019
Общий белок - Мочевина	0,026

В первом случае (общий белок-щелочная фосфатаза) корреляция была отрицательной. Во втором случае (общий белок – мочевина) положительная. Установлена слабая связь между общий белок – щелочная фосфатаза и общий белок – мочевина в сыворотке крови. Но корреляция между белком и мочевиной выше, чем связь между белком и щелочной фосфатазой, что отражает сбалансированность протекания метаболических реакций обмена белка.

Таким образом, изученные биохимические показатели отражают сбалансированное, но напряженное протекание физиологических процессов коров во время периода лактации. У 40-50 % лактирующих коров обнаружено ограничение белкового резерва, что требует внимания к сбалансированности рационов кормления по протеину и отражает необходимость оценки белок синтезирующей функции печени.

Библиографический список

1. Зайко О.А. Содержание макро- и микроэлементов в печени свиней скороспелой мясной породы (СМ-1) и их связь с уровнем свободных аминокислот в сыворотке крови / О.А. Зайко, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов // Докл. Рос.акад. с.-х. наук. – 2013. – № 5. – С. 51-53.

2. Кислинская Л.Г. Биохимические показатели сыворотки крови помесных свиней в возрасте 2 и 6 мес / Л.Г. Кислинская, В.М. Мешков, А.П. Жуков // Изв. ОГАУ. – 2014. –№ 3. – С. 92-94.

3. Назаренко А.В. Белковый обмен у свиней Кемеровской породы / А.В. Назаренко, О.И. Себежко, В.А. Андреева, Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич, М.А. Романенко, Е.А. Климанова, Р.Т. Саурбаева, К.Н. Нарожных, В.Л. Петухов, Н.Н. Кочнев // Вестник НГАУ. – 2019. – №4 (53). – С. 55-64.

4. Панкратов В.В. Биохимические показатели крови телок симментальской породы при концентратном и бесконцентратном типе кормления / В.В. Панкратов, В.И. Скрябина, Н.Д. Иванова // Региональные вопросы развития сельского хозяйства Якутии. - Якутск: ИИТЦ Алаас, 2018. – С. 141.

5. Романенко Н.И. Изменчивость некоторых показателей белкового обмена коров Холмогорской породы под влиянием различных факторов / Н.И. Романенко, Э.А. Аносова, М.П. Федорова // Совершенствование холмогорского скота в РСФСР. Министерство сельского хозяйства РСФСР, Росплемобъединение, Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела. Москва, 1984. – С. 38-39.

6. Себежко О.И. Биохимический профиль свиней кемеровской породы / О.И. Себежко, О.С. Короткевич, А.В. Назаренко // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. конф. Новосиб. гос. аграр. ун-та. - Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016. – С. 250-256.

7. Себежко О.И. Влияние генотипа быков-производителей голштинской породы на уровень некоторых показателей азотистого обмена потомства в условиях Западной Сибири / О.И. Себежко, К.Н. Нарожных, Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич, Д.М. Слобожанин, А.В. Назаренко // Вестник НГАУ. – 2020. – №1 (54). – С. 72-81.

8. Тарасенко Е.И. Биохимический статус коров с нарушением функции печени / Е.И. Тарасенко, Д.А. Александрова // В книге: МНСК-2020. Биология. Материалы 58-й Международной научной студенческой конференции. 2020. – С. 47.

9. Тарасенко Е.И. Гематологический статус у коров холмогрской породы в период лактации / Е.И. Тарасенко, О.И. Себежко, Е.Ю. Росина // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной

конференции с международным участием. Новосибирский государственный аграрный университет. 2020. – С. 317-319.

10. Тарасенко Е.И. Оценка лейкоцитарного профиля коров в эколого-климатических условиях Западной Сибири / Е.И. Тарасенко, Д.А. Александрова // В сборнике: Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии. Сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. 2020. – С. 194-197.

МИКРОБИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

УДК 622.331:615.322

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В КАЧЕСТВЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Г.И. Буторина, С.А. Рузанкин
Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований, проводимых в микробиологической лаборатории НГАУ, по выращиванию бактериологической культуры на средах с гуминовыми кислотами и без них. Изучались степень развития микроорганизмов на питательных средах, а также антимикробные свойства гуминовых кислот и проверенных временем дезинфицирующих веществ.

Ключевые слова: гуминовые кислоты, гумат калия, фульвовая кислота, хлоргексидин, перекись водорода, антибиотики, дезинфектанты.

Гуминовые кислоты – это высокомолекулярные соединения, содержащиеся преимущественно в гумусовом слое почвы и которые можно выделить в виде солей. Гуминовые кислоты составляют основную часть гуминовых веществ, которые постоянно встречаются в природе: в почве, в торфе, в буром угле и в самих растениях. Они содержатся в микродозах в некоторых продуктах питания – обжаренном кофе, чёрном чае, корочке хлеба или жареном мясе. История изучения гуминовых веществ насчитывает уже более 200 лет. Впервые их выделил из торфа и описал немецкий химик Ф. Ахард в 1786 году. Немецкие исследователи разработали первые схемы выделения и классификации, а также ввели и сам термин – «гуминовые вещества» (производное от латинского *humus* – «земля» или «почва»).

Основная масса, применяемых сегодня препаратов с гуминовыми кислотами, относится к категории кормовых добавок и растительных подкормок и лишь незначительная часть – к лекарственным препаратам.

Естественные гуминовые кислоты нельзя классифицировать как однозначно определённые вещества в смысле классической структурной химии. На сегодняшний день существуют только приблизительные модели их химической структуры. Общая их структура представлена следующими элементами: ароматическая цепь с фенольным кольцом, N-содержащие гетероцикличные части, N-содержащая белковая цепь и углеводная часть. Согласно этой модели, гуминовые кислоты являются трёхмерными макромолекулами с молярной массой от 1 до 200 тыс. D и гетерогенно связанными комплексами.

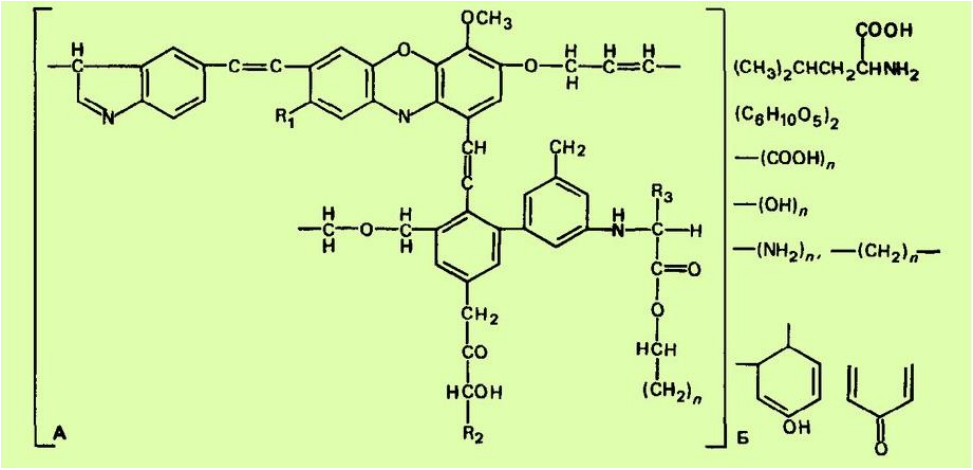

Рис. 1. Формула структурной ячейки гуминовой кислоты (по Д.С. Орлову)

Зачастую гуминовая и фульвовая кислоты образуют своеобразный комплекс. Такой комплекс – чрезвычайно мощная комбинация веществ для оздоровления организма. Он обладает высокой биодоступностью. Его состав содержит полный спектр мономеров нутриентов, макро- и микроэлементов, а также биологически активных веществ. В их числе природные полисахариды, пептиды, до 20 аминокислот, витамины, минералы, стерины, гормоны, жирные кислоты, полифенолы и кетоны с подгруппами, включая флавоноиды, флавоны, флавины, катехины, дубильные вещества, хиноны, изофлавоны, токоферолы и другие. Всего около семидесяти полезных компонентов. Такое насыщенное полиморфное строения обуславливает многообразие положительных биологических эффектов гуминовых кислот [5].

Так, гуминовые кислоты оказывают благоприятное воздействие на слизистую кишечника, обволакивая его и оказывая вяжущее и адсорбирующее действия (обезвреживание таких токсинов, как тяжёлые металлы, нитраты и нитриты, инсектициды и др.), стимулируют защитные силы организма (в т.ч. против аллергенов) и усиливают фагоцитоз, обладают противовоспалительными свойствами (благодаря содержанию флавоноидных структурных элементов), обладают радиопротекторными свойствами (они способны сорбировать плутоний почти на 95%), способны проявлять противораковые свойства, снижая метастатическую активность раковых клеток и тормозя опухолевый рост, снижают в крови уровень холестерина и липопротеидов низкой плотности, выводят избытки глюкозы. Фульвовая кислота помогает в борьбе с ацидозом, нейтрализуя кислоты в жидкостях организма, является мощным антиоксидантом, защищающим организм от свободных радикалов, регулирует действие гормонов стресса, транспортирует витамины и минералы через клеточные мембраны, при этом повышая их чувствительность и активизируя различные физиологические процессы [4,5].

При этом гуминовые кислоты проявляли себя по-разному при воздействии на микрофлору кишечника и организма в целом. Так, были проведены опыты, которые подтвердили у кислот фунгицидные свойства (на грибок Candida albicans), а также антибактериальные и антивирусные свойства [3].

Гуминовые кислоты оказывают на патогенную микрофлору действие в форме прямого воздействия на бактериальные клетки и их метаболизм (подавляют синтеза фолиевой кислоты), катализируя этот процесс. При применении ультрафиолетового облучения бактерицидное действие усиливается. Второй антибактериальный эффект гуминовых кислот основан на внутреннем связывании высокомолекулярных белковых фракций – бактериальных токсинов. В целом, антибактериальной активности подвержены следующие бактериальные инфекции: острые кишечные инфекции, бактериальный энтерит, энтероколит, дизентерия, сальмонеллёз [4,5].

Антивирусное действие гуминовых кислот также оказалось более выражено, чем антибактериальное. В различных тестовых системах гуминовые кислоты активно подавляли многие вирусы, в частности энтеровирусные инфекции, герпес-вирусы, ОРЗ, грипп, ВИЧ [4].

В то же время, под влиянием гуминовых кислот образуется здоровый эпителий кишечника и стабилизируется микрофлора кишечника. Таким образом, возможно лучшее использование питательных веществ. В длительном опыте более ста двадцати дней при профилактическом введении гуминовых кислот у телят и молодняка были достигнуты привесы между 4 и 10% по сравнению с контрольными группами.

С целью изучения действия гуматов на продуктивность крупного рогатого скота был проведён опыт на 24 бычках английского кросса. Животных разделили на четыре группы по 6 голов. Опыт проводили в течение 56 дней. Контрольная группа получала антибиотик монензин в концентрации 33,3 мг/кг сухого вещества корма. Гуматы давали второй, третьей и четвертой группам в концентрациях 0,5, 1,0 и 1,5 % от сухого вещества корма. Изученные дозы были значительно выше рекомендуемых большинством производителей гуматов. Тем не менее, авторы не выявили каких-либо негативных эффектов на потребление сухого вещества, среднесуточные привесы и конверсию корма у бычков. В то же время, было обнаружено, что гуматы повышали уровень pH и снижали концентрацию аммонийного азота в содержимом рубца, что свидетельствует о благотворном влиянии гуматов на процесс ферментации в рубце [1].

Те же исследователи позже провели эксперимент по изучению влияния гумата на процесс ферментации в рубце у четырёх быков голштинской породы. За 5 недель до начала эксперимента шрамы телёнка были фистулированы для отбора проб содержимого. Основной эксперимент проводили в течение 4 периодов в 21 день с перерывами между периодами 14 дней. Таким образом, каждый бык получал каждый раз новую диету. Гуматы добавляли к концентрированному корму в концентрации 5, 10 и 15 г/кг сухого вещества. Несмотря на избыток доз, никакого отрицательного влияния гумата на физиологическое состояние быков и соотношения летучих жирных кислот на содержание рубца не отмечено. Как и в предыдущем эксперименте, гуматы повышали уровень pH и уменьшали концентрацию аммонийного азота в содержимом рубца [2].

Актуальность. Поскольку известны некоторые результаты по антибактериальному действию гуминовых кислот и применению их в ряде случаев в качестве антибиотиков, то имеет смысл изучить достоверно их влияние на бактериальные культуры.

Цель работы: Выявить антибактериальные свойства у гуминовых кислот – гумата калия и фульвовой кислоты при воздействии их на бактериальные культуры.

Задачи:

- исследовать данные об отрицательном влиянии гуминовых кислот на патогенную и непатогенную микрофлору;
- сделать посевы бактерий на питательные среды без гуминовых кислот и с их присутствием;
- отметить степень развития культур на питательных средах;
- сравнить культуры на средах контрольных групп, с гуминовыми кислотами и с веществами с доказанными антибактериальными свойствами;
- сделать выводы об антибактериальных свойствах гуминовых кислот.

Было проведено три опыта. В опыте использовались: питательная среда МПА на чашках Петри, гумат калия и фульвовая кислота в виде мелких гранул, перекись водорода, хлоргексидин, культура бактерий.

В первом опыте высевали на первую питательную среду МПА без добавок культуру микроорганизмов в качестве контрольной группы. На вторую питательную среду добавляли гумат калия и высеивали культуру микроорганизмов. На третью

питательную среду добавляли фульвовую кислоту и высеивали культуру микроорганизмов.

Во втором опыте были произведены аналогичные действия.

В третьем опыте высевали на первую питательную среду МПА без добавок культуру микроорганизмов в качестве контрольной группы. На вторую питательную среду добавляли хлоргексидин и высеивали культуру микроорганизмов. На третью питательную среду добавляли перекись водорода и высеивали культуру микроорганизмов.

Результаты опытов.

В первом опыте на питательных средах с гуматом калия и фульвовой кислотой, по сравнению с контрольной группой, наблюдалось активное развитие различных культур, особенно в зоне добавления гуминовых кислот.

Во втором опыте на питательной среде с фульвовой кислотой, по сравнению с контрольной группой, наблюдалось активное развитие различных культур. В чашке Петри с питательной средой с добавлением гумата калия, развитие культур шло более медленными темпами.

В третьем опыте на питательной среде с хлоргексидином шло менее активное, но более обособленное развитие микроорганизмов. На питательной среде с перекисью водорода активно развилась только монокультура организмов.

По результатам исследований можно сделать вывод, что, по большей части, гуминовые кислоты не только не подавляли микроорганизмы, но и способствовали обильному развитию их на питательной среде. Применение популярных дезинфектантов также показало их несовершенство в качестве использования антибактериальных препаратов.

Таким образом, применение гуминовых кислот в качестве антибактериальных средств оказалось нецелесообразным, а значит, их роль в качестве антибиотиков сильно преувеличена.

Библиографический список

1. McMurphy C.P., Duff G.C., Harris M.A., Sanders S.R., Chirase N.K., Bailey C.R., Ibrahim R.M. Effect of humic/fulvic acid in beef cattle finishing diets on animal performance, ruminal ammonia and serum urea nitrogen concentration. J. Appl. Anim. Res. 2009. – №35. – PP. 73-76.

2. Mosley R. Field trials of dairy cattle. Nonpublished research. Enviromate, Inc. August 1996.

3. Федько И.В. К вопросу об использовании биологически активных гуминовых веществ в медицине / И.В. Федько, М.В. Гостинцева, Р.Р. Исматова // Химия растительного сырья. 2005. – №1. – С. 51-52.

4. Гуминовые вещества [Электронный ресурс]. URL: https://powermatrix-spb.ru/guminovyie_kisloty (Дата обращения: 21.11.2020).

5. Гуминовые кислоты [Электронный ресурс]. URL: http://amtsibir.ru/guminovye-kisloty/ (Дата обращения: 21.11.2020).

УДК 628.1.03

ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ПОСЕЛЕНИЙ ОРДЫНСКОГО РАЙОНА

А.М. Климова
Научный руководитель – В.Г. Горских, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Был проведен анализ результатов лабораторных исследований качества питьевой воды различных поселений Ордынского района, предоставленных Филиалом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области в Ордынском районе». Результаты лабораторных исследований качества питьевой воды различных поселений Ордынского района занесены в таблицу 1,2. Сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: вода питьевая; требования к качеству воды питьевой; показатели качества воды; избыточное содержание микроэлементов в воде.

Актуальность: вода, пригодная к употреблению для питьевых целей, является жизненно важным элементом для человека. Поэтому необходим постоянный контроль качества воды питьевой, так как здоровье человека напрямую зависит от этого.

Цель данной работы – дать характеристику качества и пригодность к употреблению для питьевых целей воды различных поселений Ордынского района.

В качестве питьевой воды многие жители Ордынского района используют воду из-под крана или набирают ее из колонок, расположенных в различных точках поселений. При обработке результатов лабораторных исследований качества питьевой воды различных поселений Ордынского района, было выявлено избыточное содержание некоторых микроэлементов в воде.

Частое употребление воды, в которой повышенное содержание аммиака, приводит к изменению кислотно-щелочного баланса организма, а также ведет к образованию более токсичных соединений нитритов и нитратов [1]. В исследуемых точках данный показатель находится в пределах 0,1-0,82, при норме – 1,5 мг/л (табл. 1,2)

Согласно многим исследованиям, избыточное содержание бора в питьевой воде оказывает неблагоприятное воздействие на репродуктивную систему человека и желудочно-кишечный тракт, научно доказано о значительной роли этого элемента в процессах остеогенеза [2]. Отмечено незначительное превышение данного показателя – 0,53 мг/л, при норме – 0,5 мг/л в точке №14 (с. Филиппово, ул. Школьная, колонка). В остальных точках – в пределах нормы – 0,13-0,49 мг/л.

При наличии железа в питьевой воде ухудшается ее вкус и запах, вода приобретает коричневатый цвет. При постоянном употреблении такой воды повышается опасность различных заболеваний внутренних органов, в первую очередь печени и почек. Вдобавок, избыточное количество железа неблагоприятно воздействует на кожу человека [3]. Норма содержания железа в питьевой воде составляет 0,3 мг/л. В ходе лабораторного анализа отмечено избыточное содержание данного показателя в половине исследуемых точек; превышение железа в питьевой воде находится в диапазоне 0,53-10,1 мг/л.

Доказано, что жесткая вода негативно влияет на организм. По данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, высокая жесткость ухудшает органолептические свойства питьевой воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая отрицательное действие на органы пищеварения. При частом употреблении воды с повышенной жесткостью происходит снижение моторики желудка [4]. Согласно ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости, показатель жесткости не должен превышать 7 мг-экв/л. [5].

Таблица 1. Результаты лабораторных исследований качества питьевой воды различных поселений Ордынского района

Наименование показателя	Единицы измерения	Норматив	Точка №1 р.п. Ордынское ул.Матросова колонка	Точка №2 р.п. Ордынское ул. Степная колонка	Точка №3 р.п. Ордынское ул. Пушкина колонка	Точка №4 с. Вагайцево ул. Свердлова колонка	Точка №5 с.Усть-Луковка ул. П.Савостиной колонка	Точка №6 с.Устюжанино ул. Нижняя колонка	Точка №7 с.Новый Шарап ул. Почтовая колонка	Точка №8 с. Красный Яр ул. Советская колонка
			Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата
			06.07.2020 г.	06.07.2020 г.	06.07.2020 г.	06.07.2020 г.	06.07.2020 г.	07.07.2020 г.	09.07.2020 г.	09.07.2020 г.
			Результаты	Результаты	Результаты	Результаты	Результаты	Результаты	Результаты	Результаты
Аммиак	мг/л	1,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Бор	мг/л	0,5	0,25	0,19	0,27	0,18	0,4	0,34	0,2	0,32
Железо	мг/л	0,3	0,18	0,25	0,13	0,1	1,7	0,13	0,21	0,21
Жесткость общая	мг-экв/л	7	9,2	9,7	9	7,4	9,5	9,8	5,2	9,5
Марганец	мг/л	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Мутность	мг/л	1,5	1	1	1	0,58	0,1	0,87	1	1
Нитраты	мг/л	45	0,1	9,51	20,05	18,85	0,1	0,1	0,1	43,4
Нитриты	мг/л	3,3	0,003	0,003	0,03	0,207	0,003	0,003	0,003	0,003
Сухой остаток	мг/л	1000	392,8	488,7	432,5	661	732,6	520,9	448,3	42,8
Фториды	мг/л	1,5	0,05	0,05	0,05	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05
Общее микробное число	число образующих колонии бактерий в 1 мл	50	0	0	0	0	0	0	0	1
Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	0	0	0	0	0	0	0	0	0

В большинстве исследуемых точек жесткость воды превышает норму. В точках №1 (р.п.Ордынское, ул.Матросова, колонка), №2 (р.п.Ордынское, ул.Степная, колонка), №3 (р.п.Ордынское, ул.Пушкина, колонка), №4 (с. Вагайцево, ул. Свердлова, колонка), №5 (с. Усть-Луковка, ул. П. Савостиной, колонка), №6 (с. Устюжанино, ул. Нижняя, колонка), №8 (с. Красный Яр, ул. Советская, колонка), №10 (с. Кирза, ул. Школьная, колонка), №11 (с. Кирза, ул.Мира, колонка), №12 (с. Козиха, ул. Каменская, колонка), №15 (с. Верх-Ирмень, ул. Кандикова, колонка) отмечено незначительное превышение нормы, которое колеблется в пределах 7,4-9,8 мг-экв/л. В точке №14 (с. Филиппово, ул. Школьная, колонка) установлено превышение нормы в 3 раза – 23,45 мг-экв/л.

Избыток марганца приводит к заболеваниям костной системы. Есть научные сведения о том, что при хроническом отравлении марганцем может происходить усиление процесса гемолиза эритроцитов [6]. Отмечено незначительное превышение нормы в точке №14 (с. Филиппово, ул. Школьная, колонка) – 0,48 мг/л, при норме 0,1 мг/л.

Мутность воды обусловлена содержанием взвешенных в воде мелкодисперсных примесей – нерастворимых или коллоидных частиц различного происхождения. Сами по себе взвешенные частицы в большинстве случаев не представляет серьезной угрозы для здоровья. В точке №14 (с. Филиппово, ул. Школьная, колонка) данный показатель превышает норму – 2,62 мг/л, при норме – 1,5 мг/л.

Таблица 2. Результаты лабораторных исследований качества питьевой воды различных поселений Ордынского района

Наименование показателя	Единицы измерения	Норматив	Точка №9 п.Петровский ул.Шилова колонка	Точка №10 с.Кирза ул. Школьная колонка	Точка №11 с.Кирза ул. Мира колонка	Точка №12 с. Козиха ул. Каменская колонка	Точка №13 д.Березовка детский сад кран	Точка №14 с.Филиппово ул. Школьная колонка	Точка №15 с.Верх-Ирмень ул. Кандикова колонка	Точка №16 с. Верх-Чик ул. Молодежная колонка
			Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата
			10.07. 2020 г.	11.07. 2020 г.	11.07. 2020 г.	13.07. 2020 г.	14.07. 2020 г.	15.07. 2020 г.	16.07. 2020 г.	17.07. 2020 г.
			Результаты	Результаты	Результаты	Результаты	Результаты	Результаты	Результаты	Результаты
Аммиак	мг/л	1,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,82	0,1	0,1
Бор	мг/л	0,5	0,45	0,31	0,36	0,13	0,49	0,53	0,24	0,42
Железо	мг/л	0,3	0,72	1,01	0,82	10,1	1,5	3,22	0,17	0,53
Жесткость общая	мг-экв/л	7	6,6	9	8,7	9,1	6,2	23,45	8,5	6,1
Марганец	мг/л	0,1	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,48	0,01	0,01
Мутность	мг/л	1,5	1	0,01	1	0,3	1	2,62	0,1	1
Нитраты	мг/л	45	0,41	0,1	0,1	2,78	0,1	3,5	0,1	0,1
Нитриты	мг/л	3,3	0,003	0,003	0,003	0,021	0,003	0,003	0,003	0,003
Сухой остаток	мг/л	1000	613,7	352,9	514,7	870	628,9	1700,7	538,5	591,5
Фториды	мг/л	1,5	0,05	0,05	0,05	0,6	0,05	0,23	0,05	0,05
Общее микробное число	число образующих колонии бактерий в 1 мл	50	0	0	1	1	0	0	0	0
Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Содержащиеся в воде нитраты и нитриты представляют непосредственную угрозу для здоровья и жизни человека. Это связано с тем, что при употреблении такой воды возрастает концентрация метгемоглобина в крови. Это приводит к тому, что снижается способность крови к переносу кислорода. В исследуемых точках данные показатели находятся в норме [7].

На основании вышесказанного, можно сделать вывод о том, что несмотря на то, что в исследуемых точках района некоторые показатели отклоняются от нормы, питьевая вода из колонок пригодна к употреблению для питьевых целей.

Библиографический список

1. Коковкин В.В. Химический состав источников питьевых вод Прибайкалья как фактор риска повышенной заболеваемости местного населения / В.В. Коковкин, Ф.В. Сухоруков, О.В. Шуваева // Сиб. экол. журн. – 2008. – №4. – С. 61-63.

2. Захарова И.Н. Микроэлементоз как фактор формирования остеопатии у подростков / И.Н. Захарова, Т.М. Творогова, А.С. Воробьева // Педиатрия. – 2012. – Т. 91. – С. 151.

3. Шарова Н.В. Особенности поражения кожи у детей с избыточным содержанием железа в питьевой воде: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н.В. Шарова. – Смоленск, 2002. – 23 с.

4. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Марий Эл. Влияние жесткой воды на здоровье человека [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://12.rospotrebnadzor.ru/rss_all/-/asset_publisher/Kq6J/content/id/282021 (Дата обращения: 07.12.2020 г.).

5. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.

6. Прибылова В.Н. Состояние здоровья населения и его связь с качеством питьевой воды / В.Н. Прибылова, И.К. Решетов // Водні ресурси. Проблеми раціонально використання, охорони та відтворення. – 2010. – №16. – С. 76-78.

7. Колобов К.В. Химико-экологическая оценка качества питьевой воды села птичник Биробиджанского района ЕАО / К.В. Колобов, И.Л. Ревуцкая // Вестник Дальневосточной государственной социально-гуманитарной академии. – 2010. –Т.2, №6. – С. 51-57.

УДК 631.242.36

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЫРА, ПРИГОТОВЛЕННОГО В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Е.В. Мирова
Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе рассматривается качество и безопасность сыра, приготовленного в домашних условиях. Полученные результаты сравниваются с ТР ТС 033/2013. Делается вывод о нарушении санитарно-гигиенических правил при изготовлении сыра.

Ключевые слова: сыр, сыр домашний, органолептика, пороки, кишечная палочка, вспучивание.

Сыр занимает важнейшее место среди молочных продуктов. Он входит в ежедневный рацион многих людей. Сыр является источником незаменимых аминокислот, таких как: метионин, триптофан и лизин, а природный белок содержит около 20 аминокислот, из них 8 - незаменимые. Белок сыра содержит аминокислоты, подобные белкам органов и тканей человека (на 100 г сыра приходится 25 г белков). Для изготовления качественного и безопасного продукта необходимо соблюдать определенные правила, установленные документами, такими как: ГОСТ Р 52686-2006, ТР ТС 033/2013.

Существует несколько разновидностей сыров, такие как: твердые, полутвердые, мягкие и плавленые. Формирование каждого из видов зависит от количественного и качественного состава микрофлоры [1].

Процесс изготовления сыра является технологически очень сложным. Качество напрямую зависит от химических, физических и микробиологических качеств молока, из которого изготавливают данный продукт [6].

Для создания твердых сыров используют ферментные системы молочнокислых стрептококков и палочек, в некоторых видах сыров, таких как Швейцарский для формирования рисунка используют пропионовокислые бактерии (*Propionibacterium shermanii, P. freudenreichii*), которые обладают протеолитическими и липолитическими свойствами [2,6].

Молочнокислые бактерии также влияют на консистенцию, вкус, запах и на образование рисунка сыра [4].

Цель работы – исследовать образец сыра на его соответствие ТР ТС 033/2013. В связи с целью стояли следующие задачи:

1. Провести органолептический анализ сыра
2. Определить микробную обсемененность образца
3. Узнать наличие кишечной палочки, а также микроорганизмов порчи – дрожжей и плесеней.

Исследования сыра началось с описания его органолептических свойств, они приведены в Таблице 1. Это домашний полутвердый сыр, цвет светло-желтый.

Форма бруска однородная, эластичная, пластичная, не ломкая, глазки мелкие, неравномерные, округлые и плоские с надорванными краями, неравномерно распределенные по срезу. Запах кисловатый, вкус не проверялся, т.к. сыр не выглядел привлекательным.

Затем были сделаны посевы в 4 чашки Петри со средами МПА и Эндо. Спустя несколько дней на питательных средах выросли колонии микроорганизмов. На контрольных чашках Петри с этими средами роста не было. На среде Эндо с посевом сыра выросли колонии, которые можно отнести к патогенной кишечной палочке (*E. coli*), т.к. среда Эндо – избирательная для этого вида микроорганизмов. Характеристика колоний *E.coli* на среде Эндо следующая: величина: 2-4 мм, от 2 до 10 мм, форма: округлая с фестончатым краем, ельеф(профиль): плоский; поверхность: гладкая; цвет: фуксиново-красные колонии с золотистым или металлическим блеском; прозрачность: непрозрачные; край колоний: неровный, слегка волнистый; структура: однородная; консистенция: пастообразная.

В мазках-препаратах, приготовленных из этих колоний, окрашенных по методу Грама и изученных в световом микроскопе с иммерсией (Об.100Х, Ок.20Х) были обнаружены Гр- мелкие палочки, располагающиеся беспорядочно.

На питательной среде МПА выросли белые однородные колонии бактерий характерные для микроорганизмов сыра, а также мелкие и желтые колонии микроорганизмов, которые можно рассматривать как КМАФанМ КОЕ/г для данного сыра. Роста дрожжей и плесеней в посевах сыра не отмечалось, т.е. он не был испорчен при хранении [3].

Таблица 1. Результаты исследования образца домашнего сыра

Показатели	ТР ТС 033/2013	Исследуемый образец
ОРГАНОЛЕПЛИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА		
Продукция	Полутвердый сыр	Домашний полутвердый сыр
Внешний вид	Форма бруска, высокого или низкого цилиндра, шара, эллипса или другая произвольная форма	Форма бруска
Консистенция	Однородная, эластичная, пластичная. Глазки крупные, средние или мелкие, различных формы и расположения или отсутствуют.	Однородная, эластичная, пластичная, не ломкая, глазки мелкие, неравномерные, округлые и плоские с надорванными краями, неравномерно распределенные по срезу
Вкус и запах	Для сыров с высокой температурой второго нагревания - сырный, сладковатый, пряный с различной степенью выраженности, характерной для конкретного наименования сыра, для сыров с промежуточной и низкой температурой второго нагревания - сырный, кисловатый, слегка пряный, острый, с различной степенью выраженности, характерный для конкретного наименования сыра.	Запах кисловатый, вкус не проверялся, т.к. сыр не выглядел привлекательным

Цвет	От белого до светло-желтого, равномерный, мраморный или другой.	Светло-желтый
ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ		
КМАФАнМ <*>, КОЕ <**>/см3 (г), не более	-	Обнаружены кокковые формы бактерий
БГКП (колиформы)	0,001	Обнаружены колонии патогенной кишечной палочки
Патогенные, в том числе сальмонеллы	25	Не проверялись
Стафилококки S.aureus	0,001	Не проверялись
Листерии L.mono-cytogenes	25	Не проверялись
Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см3 (г), не более	-	Роста не отмечено

При исследовании данного образца сыра были обнаружены бактерии группы кишечной палочки. Для изготовления сыра очень важен качественный состав первичной микрофлоры, особенно газообразующей, так как наличие кишечной палочки и маслянокислых бактерий вызывают образование пороков в сыре при его созревании:

- Раннее вспучивание при наличии кишечной палочки
- Позднее вспучивание при наличии маслянокислых бактерий, эти бактерии особенно опасны, так как их споры не погибают при пастеризации.

Также при нарушении санитарных и гигиенических правил, нарушении температурного режима (во время транспортировки, температурный режим рабочего места, хранения сырья и приготовления сырной массы) возможно микробное обсеменение через воду, воздух, оборудование, одежду и руки, что представляет особую опасность, так как попадает в молоко и сырную массу после тепловой обработки и в процессе созревания сыра никак не обезвреживается. В состав такой микрофлоры могут входить бактерии группы кишечной палочки, энтеротоксигенные стафилококки, сальмонеллы и другие опасные для здоровья микроорганизмы [5].

Возможными причинами непригодности сыра могут быть: некачественное сырье, нарушение хранения и транспортировки сырья, нарушение температурного режима и санитарных норм при изготовлении продукта, что последовало к его обсеменению и развитию бактерий.

По данным исследования, приведенным в Таблице 1, можно увидеть, что по внешнему виду и органолептическим свойствам продукт отличается от свойств, представленных в ТР ТС 033/2013. Неравномерно распределенные глазки с надорванными краями и кисловатый запах продукта не соответствуют требованиям органолептики данного вида сыра. Можно предположить, что глазки у сыра - результат вспучивания. Также в исследуемом образце были обнаружены кишечные палочки, которые являются микроорганизмами, свидетельствующими о нарушении санитарно-гигиенических условий при изготовлении сыра.

Таким образом, исследуемый образец сыра, приготовленный в домашних условиях, не соответствует нормативам безопасности по ТР ТС 033/2013 и не может использоваться.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52686-2006. Сыры. Общие технические условия

2. ГОСТ 32260-2013. Сыры полутвердые. Технические условия

3. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (с изменениями на 19 декабря 2019 года)

4. Еремина И.А., Долголю И.В. Пищевая микробиология: учебное пособие. – Кемерово: КемГУ, 2017. – 210 с.
5. Рябцева С.А., Ганина В.И., Панова Н.М. Микробиология молока и молочных продуктов: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 192 с.
6. Смирнова И.А. Технология молока и молочных продуктов. Сыроделие: учебное пособие. – Кемерово: КемГУ, 2014. – 132 с.

УДК 637.146.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА «БИФАЦИЛ» РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

М.А. Одрова, Л.А. Зайцева
Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной работе изучен продукт Бифацил от двух разных производителей: Бифацил Молочная Сказка (АО «Барнаульский молочный комбинат») и Бифацил - Бифидом (АО «Вектор-БиАльгам»), проведены посевы продуктов на питательные среды, сделаны мазки-препараты, изучены особенности технология производства Бифацила.

Ключевые слова: бифацил, бифидобактерии, лактобактерии, молочнокислые бактерии.

Кисломолочные продукты представляют большую ценность для человека. Разнообразный ассортимент позволяет подобрать продукт по вкусу, получив при этом всю возможную пользу. Кисломолочные продукты, из-за своей повышенной кислотности, обладают частично расщепленными белками, большим количеством витамина В и, как следствие, легче перевариваются, стимулируют моторику кишечника и подавляют гнилостную микрофлору [1].

Цель данной работы – сравнить органолептические свойства продуктов под названием Бифацил между собой, изучить их соответствие ТР.

Исходя из цели перед нами стояли следующие задачи:

1. Изучить теоретическую составляющую технологического производства Бифацила.
2. Приготовить мазки – препараты из продукта различных производителей.
3. Провести микроскопию этих мазков - препаратов.
4. Провести посев содержимого тетрапаков на питательные среды.

Технология приготовления, согласно сайту производителя. Бифацил вырабатывается из пастеризованного и нормализованного по массовой доле жира молока, сквашенного специальной комплексной закваской, в которой представлена симбиотическая комбинация молочнокислых бактерий, бифидобактерий и ацидофильной палочки.

Сквашивание молока для получения Бифацила проводят при температуре от 39 до 41°С, т.к. в закваске присутствует термофильные бактерии. Время сквашивания определяется активностью закваски. Количество вносимой жидкой закваски бифидобактерий - 3 л на тонну готового продукта. Бифидо- и лактобактерии, развившиеся в процессе сквашивания Бифацила, к моменту готовности продукта находятся в физиологически активном состоянии, что значительно усиливает усвояемость продукта. За счет вышеизложенного бифацил обладает высоким санирующим эффектом и имеет высокую пищевую ценность, т.к. ацидофильная палочка за счет создания кислой среды

при развитии в кишечнике препятствует развитию гнилостной микрофлоры. Продукт содержит небольшое количество сахара.

Симбиотическая закваска: закваска для кисломолочных продуктов (*L.acidophilus* + St.*thermophilus*) и закваска бифидобактерий (*B. bifidum* +*B. longum*).

Содержание на конец срока годности:

- бифидобактерий – не менее 10^7 КОЕ/см3(г);
- лактобактерий – не менее 10^7 КОЕ/см3(г);
- молочнокислых бактерий – 10^7 КОЕ/см3(г).

Массовая доля жира 3-4% бифидом, 2,5% у молочной сказки. Калорийность Бифацила составляет 66 ккал (276 кДж) на 100 грамм продукта молочной сказки и 77-84 ккал (300-335 кДж) бифидома.

Срок годности продукта в таре с герметической укупоркой - 14 суток [4].

Оба продукта изготовлены согласно ТУ 9222-020-14392386-12.

Таблица 1. Органолептика продуктов

Производитель	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
Молочная сказка	Однородная тягучая жидкость	Чистый кисломолочный, сладковытый	Молочно-белый равномерный
Бифидом	Однородная тягучая жидкость	Чистый кисломолочный, сладковытый	Молочно-белый равномерный

По своим органолептическим показателям продукт Бифацил обоих производителей соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" и ГОСТ 32923-2014 Продукты кисломолочные, обогащенные пробиотическими микроорганизмами. Технические условия.

Приготовление мазков препаратов. Из исследуемых продуктов приготовили мазки-препараты, окрасили простым методом окрашивания, а именно метиленовой синью. Также мазки-препараты окрасили сложным методом по Граму.

Посев микроорганизмов на среды МПА и Эндо. Каждый из образцов Бифацила посеяли на среду МПА и Эндо, путем помещения капли на питательную среду с последующим растиранием шпателем Дригальского по всей поверхности чашек, и культивировали посевы в термостате. После появления роста колоний готовили из них мазки-препараты, окрашивали простым методом и по Граму, мазки микроскопировали[5].

Микроскопирование препаратов. Для микроскопирования использовали световой микроскоп с иммерсионным объективом (МИ 100х).

Результаты микроскопирования. В мазках из разных исследуемых образцов Бифацила изучали по 10 полей в каждом. При простом методе окрашивания в препаратах обнаруживали мелкие палочки и кокки, окрашенные в синий цвет, а крупных палочек, характерных для описания ацидофильной палочки, обнаружено не было.

В препаратах, окрашенных по Граму, находили множество грамположительных кокков в виде коротких цепочек и беспорядочно располагающихся палочек средних размеров, но крупных палочек, характерных для описания ацидофильной палочки, обнаружено не было. Ни в одном из препаратов не было обнаружено грамотрицательных микроорганизмов.

Результаты исследования посевов продуктов на питательные среды. После термостатирования на чашках Петри со средой Эндо не было обнаружено роста колоний микроорганизмов, характерных для *E.coli* (малиново-красные колонии с металлическим блеском) или для всей группы БГКП. Среда оставалась стерильной, как и в контрольных чашках. На чашках с МПА отмечен рост микроорганизмов в виде мелких колоний, под

малым увеличением микроскопа круглых, с ровным краем, гомогенных, аналогичны при посеве продукта разных производителей. При окраске по Граму микроорганизмы были Грам положительны, что позволяет отнести их к нормальной микробиоте молочнокислого продукта. Колоний, из которых были бы обнаружены Гр- бактерии, найдено не было.

Библиографический список

1. Позняковский В.М. Физиология питания: учебник для вузов / В.М. Позняковский, Т.М. Дроздова, П.Е. Влощинский; под общей редакцией В.М. Позняковского. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 432 с.

2. Вектор-БиАльгам, Бифацил [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bialgam.ru/index.php?id=23. (Дата обращения: 24.11.2020 г.).

3. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (с изменениями на 20 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 15 июля 2018 года)

4. ГОСТ 32923-2014 Продукты кисломолочные, обогащенные пробиотическими микроорганизмами. Технические условия.

5. Общая микробиология: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. агр. ун-т. Биол.-технол. фак. ИЗОП; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2016. – 92 с.

УДК 619:637.074

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РТУТИ В МИНТАЕ

А.В. Осинская
Научный руководитель – В.Г. Горских, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье рассмотрены причины возникновения тяжелых металлов в Мировом океане. Был проведен эксперимент по нахождению ртути в рыбе. В исследуемом образце рыбы ртути не обнаружено. Рыба, не содержащая соединений ртути, безопасна в употреблении в пищу. Приведена краткая характеристика ртути как тяжелого металла.

Ключевые слова: тяжелые металлы, рыба, минтай, мировой океан.

Актуальность. Одним из сильнейших по действию и распространенным химическим загрязнением является загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами. Владельцы химического комбината «Тиссо» в городе Минамата на острове Кюсю (Япония) долгие годы сбрасывали в океан сточные воды, насыщенные ртутью. Вся водная экосистема и рыба оказались отравленными, что привело к гибели местных жителей. Получили тяжёлые психопаралитические заболевания сотни людей. Минамата стал подлинной «промышленной Хиросимой» Японии, а термин «болезнь Минаматы» применяется в медицине для обозначения отравления людей промышленными отходами. С каждым годом выбросов в атмосферу, водоемы и почву увеличивается, что ведет к активному накоплению тяжелых металлов в живых организмах.

Цель: Рассмотреть способы попадания тяжелых металлов в тканях и органы рыб. Провести исследования с помощью экспресс-метода обнаружения ртути в морепродуктах.

Тяжелые металлы, дибензодиоксины и полихлорированные бифинилы относятся к наиболее опасным химическим загрязнителям, что обусловлено физиолого-биохимическими особенностями их действия и передачей по трофическим цепям [3]. Скорость поступления токсических веществ в мировой океана растет из-за развития химической и нефтеперерабатывающей промышленности [1].

Химикаты и тяжелые металлы используются в самых разных видах промышленности. Однако не только крупные заводы виновны в химическом загрязнении океана: немало химикатов попадает в воду и из канализации, ведь мы постоянно используем синтетические моющие вещества. Вместе с точными водами они попадают в океан. Нефть и нефтепродукты попадают в воду при крушении танкеров, техногенных катастроф и розлива, что снижает качество воздуха, приводит к аккумуляции тяжелых металлов в воде [4]. Из этого всего можно сделать вывод, что нефть, нефтепродукты, сточные воды, химикаты, радиоактивные отходы являются главными источниками тяжелых металлов в Мировом океане [2].

Ртуть относится к наиболее опасным тяжелым металлам (I класс опасности), поступая в поверхностные воды, она попадает в органы и ткани водных живых объектов, может вступать в биохимические реакции со многими белками крови и тканей и независимо от видовой принадлежности накапливается в организме [1].

Поданным сайта PROmusculus.ru, уровень антропогенной ртути в верхних 100 метрах от океана вырос в 3,4 раза с начала промышленной революции.

Общая сумма ртути в мировом океане на данный момент составляет 290 миллионов молей, притом больше всего вредных веществ - в акватории Арктики и в Северной Атлантике. Со временем ртуть с поверхности опустится в нижние слои, но это займет несколько десятилетий. Циркуляционные воды океана частично помогают сгладить эффект увеличения ртути. Циркуляционные потоки несут очень холодную, соленную и плотную воду в глубины океана, забирая собой большое количество ртути с малых глубин. Этот процесс обеспечивает некую защиту, но токсический эффект ртути в океане растет с каждым шагов вверх по пищевой цепи [4].

Рыбы занимают в биоценозах водных экосистем верхний трофический уровень, поэтому обладают способностью аккумулировать в органах и тканях загрязняющие веществ из воды [4]. Медь, кадмий, ртуть, и другие металлы аккумулируются, в тканях и органах морских обитателей изменяя биохимические процессы. К примеру, по данным представителей Biodiversity Research Institute, уровень ртути у тунца в верхних слоях воды – в 10 миллионов раз выше, чем уровень ртути в окружающей морской воде. Неотъемлемой частью любого организма являются тяжелые металлы, поскольку многие соединения данных элементов входят в состав ферментов, гормонов и витаминов. Опасность изменения фонового содержания металлов объясняется тем, что индивидуальная потребность водных обитателей в данных элементах очень мала, а поступление из внешней среды в избыточных количествах приводит к отравлениям и различному нарушению жизнедеятельности [5].

Объектом исследования была выбрана рыба минтай (Theragra chalcogramma) - придонная пелагическая холодолюбивая рыба семейства тресковых, рода минтаев (theragra). Наиболее распространённая тресковая рыба в северной части Тихого океана. Живёт в холодных водах (от 2 до 9 °C). Во время нереста минтай подходит к берегам, заплывая на мелководья глубиной 50-100 м. Является одной из главных промысловых рыб России. Отличительным признаком, которого является наличие у рыбы трех спинных плавников, усика на подбородке, брюшные плавники располагаются перед грудными. Тело у минтая продолговатой формы, боковая линия с резким изгибом, окраска пятнистая. Питается преимущественно планктонными ракообразными, по мере роста начинает питаться такими рыбами как мойва, корюшка и кальмарами. [4]

Минтай предпочитает глубины от 200 до 300 метров, хотя может совершать миграции, опускаясь на глубины 500-700 метров и глубже, когда ртуть концентрируется на глубине до 100 метров. Взрослая рыба может достигать 30-90 см и весить от половины килограмма до 800 г.

Из-за небольшой массы, рыба аккумулирует ртуть в малых объемах. Важно, что, если она выловлена в заливах Аляски, возле Алеутских островов, в водах Берингова моря,

можно не переживать по поводу загрязненности рыбы ртутью или другими химикатами так как водные ресурсы меньше подвержены антропогенному воздействию.

Отходы бытовой и промышленной деятельности человека содержат тяжелые металлы, что не может не влиять на живые организмы. Рыба способна накапливать ртуть, поэтому ученые часто определяют содержание ртути в рыбе для понимания изменений содержания токсичного металла в окружающей среде.

Существует несколько методов обнаружения ртути в рыбных продуктах. Суть их в следующем:

Метод №1. На беззольный фильтр наносят каплю суспензий йодистой меди (5,3 г калия иодида растворяют в 10-15 мл воды), добавляют 40 мл 10% -ного раствора меди сульфата. Образовавшийся осадок фильтруют, промывают до полного обесцвечивания и смывают водой в мерную колбу на 50 мл. Суспензия пригодна в течение 6 месяцев и через 2-3-минуты на то же место помещают исследуемое вещество. При наличии ртути появляется красное или оранжевое пятно.

Метод №2.Фильтровальную бумагу пропитываем раствором $CuSO_4$, высушиваем и опрыскиваем раствором KI, после чего обесцвечиваем в растворе Na_2SO_3. Фильтровальную бумагу используем для определения содержания $[CH_3Hg]^+$. Результат: при взаимодействии с ртутьсодержащими соединениями фильтровальная бумага станет красной.

Минтай - дешевый и общедоступный морепродукт. Среди главных плюсов, что эта рыба практически не содержит ртути, что делает ее безопасной альтернативой многим другим морским продуктам. Проведенные исследования показали, что в исследуемой рыбе ртуть не обнаружена, что свидетельствует о том, что рыбу минтай безопасно употреблять в пищу.

Библиографический список

1. Алешин Г.Н. Микроэлементный состав нефтей и нефтепродуктов: автореф. дис. … канд. хим. наук. – Томск, 1986. – 24 с.

2. Перевозников М.А. Рыбы - биоиндикаторы ионов тяжелых металлов / М.А. Перевозников, Т.И. Лащевская. – Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 2000. – С. 41-45.

3. Лобанов Т.А. Особенности накопления тяжелых металлов промысловыми видами рыб / Т.А. Лобанов // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №6. – 21 с.

4. Христофорова Н.К. Биоиндикация и мониторинг. Загрязнение морских вод тяжелыми металлами. - СПб.: Наука, 1989. – 192 с.

5. Курамшина Н.Г. Биоаккумуляция ТМ в рыбе водных объектов РБ / Н.Г. Курамшина, Э.М. Курамшин, С.В.Николаева // Сборник науч. тр. междун. науч.-практ. конф. «Экологическая безопасность и охрана природной среды» в рамках экологического форума и специализированной выставки «Уралэкология. Промышленная безопасность», 2012. – Уфа, 2012. – С. 91-94.

6. Митрохин О.В. Оценка транслокального загрязнения как составная часть социально-гигиенического мониторинга / О.В. Митрохин // Здоровье населения и среда обитания. – 2001. – №9. – С. 11-14.

7. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды. Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – №1. – С. 182-192.

УДК 579.61

ЧЕМ ОПАСНА СИБИРСКАЯ ЯЗВА?

Е.Э. Сотникова
Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности морфологии и культивирования возбудителя сибирской язвы. Описаны пути заражения человека данным заболеванием, рассмотрены кожная, легочная, желудочно- кишечная и септическая формы проявления сибирской язвы, а также меры по профилактике. Далее были приведены случаи заражения спорами *Bacillus anthacis* в ряде стран за 2011, 2016, 2018-2020 года.

Ключевые слова: сибирская язва, *Bacillus anthacis*, механизмы заражения, проявление заболевания, профилактика.

Введение. На протяжении всей истории развития жизни на планете человека и животных подстерегают разного рода опасности, в частности, биологические угрозы в виде болезней, возбудители которых невидимы для глаза, и др. Человеком всегда движет желание укротить природу, стать всесильным. Еще в самом начале своего пути человек учился обращаться с огнем, защищаться от хищников, приручал животных, превращая их в домашних. И даже сейчас, несмотря на достаточно высокий уровень развития медицины, здравоохранения и науки в целом, нам все еще угрожают разного рода опасности, одни из которых преследуют человека на протяжении весьма долгого времени – это массовые заболевания в виде эпидемий у человека и эпизоотий у животных.

По данным литературы, «сибирская язва - это острая инфекционная болезнь, риску заразиться которой подтверждены как люди, так и животные» [1]. Возбудителем заболевания является *Bacillus anthacis.*

Систематическое положение возбудителя:
Домен *Bacteria*
Филум *Firmicutes*
Класс *Bacilli*
Порядок *Bacillales*
Семейство *Bacillaceae*
Род *Bacillus*
Вид *Bacillus anthacis* [2].

В соответствие с классификацией Групп патогенности микроорганизмов Российской Федерации *Bac. anthracis* относится ко II группе патогенности, что говорит о высоком уровне опасности в случае заражения [6].

Сибирская язва была одной из самых распространенных болезней вплоть до середины XIX века. Данная болезнь ежегодно уносила жизни огромного числа животных, от которых в последствии она передавалась и к человеку. Современный ареал охватывает большинство стран Азии, Африки и Южной Америки [9]. В настоящее время в пределах Российской Федерации, насчитывается несколько десятков неблагополучных пунктов по сибирской язве. Так исторически сложилось, что пятая часть этих пунктов находится именно в Сибири [9].

Именно по этой причине важно знать о данном заболевании, механизмах передачи и мерах профилактики.

Цель: выяснить, какую опасность сибирская язва представляет для человека.

Задачи: Рассмотреть в работе:

— морфологию возбудителя и особенности культивирования;
— известные пути попадания возбудителя в организм человека;
— признаки проявления болезни у человека;

— формы проявления сибирской язвы у человека;
— меры по профилактики сибирской язвы.

Морфология и культивирование

Bacillus anthacis неподвижная, грамположительная аэробная палочка. Ее размер составляет 3 - 10 × 1 - 1,5 мкм. В препаратах, изготовленных из крови и тканей больных или погибших животных она располагается попарно, в виде цепочек по 3-4 клетки. Концы этих цепочек слегка закругленные. В окрашенных мазках из культур на жидких и плотных питательных средах бактерии располагаются длинными цепочками, иногда напоминая бамбуковую трость. В неблагоприятных для вегетативной формы условиях образует спору, при температуре в пределах 15-42 °С. Благодаря спорообразованию *Bacillus anthacis* может сохраняться в почвах в течении долгого времени. При попадании в организм или на искусственных питательных средах образует капсулу [8,1].

Возбудитель сибирской язвы хорошо растет на универсальных питательных средах, таких как МПБ (мясо-пептонный бульон), МПА (мясо-пептонный агар), МПЖ (мясо-пептонный желатин). Оптимум pH составляет 7,2-7,6. На среде МПА растет при температуре 35-37°С, образует плоские серые, шероховатые с локонообразными краями колонии, диметр которых не превышает 3-5 мм. При посеве уколом в МПЖ можно наблюдать рост колоний в виде елочки, перевернутой верхушкой вниз. Если проводить культивирование в МПБ, то на дне пробирки происходит формирование рыхлого белого осадка, напоминающий хлопья или вату [8,1].

Стоит отметить, что *Bacillus anthacis* имеет капсульные антигены. В организме человека или животного вырабатывает экзотоксин, который вызывает воспалительный процесс [1].

Пути заражения сибирской язвой

К человеку *Bac.anthracis* передается несколькими путям [7,10]:

1. Алиментарный путь заражения осуществляется при употреблении мяса инфицированного животного;
2. Воздушно-капельный путь - вдыхание инфицированной пыли или костной муки (болезнь старьевщиков);
3. Инъекционный путь наблюдается при использовании нестерильного шприца, содержащего в себе по каким-то причинам возбудителя (частички крови зараженного человека или пыли со спорами).
4. Трансмиссионный путь реализуется при укусе человека инфицированным кровососущим насекомым.
5. Контактный путь - с больными животными, зараженной водой или почвой.

Также описаны случаи заражения человека при контакте с возбудителем в лабораторных условиях [10].

Признаки проявления сибирской язвы у человека

В зависимости от пути заражения спорами *Bac. anthracis* развиваются следующие формы: кожная, легочная, желудочно- кишечная, септическая [6, 10].

Кожная форма характеризуется лихорадкой, повышением температуры тела до 40°С, головной болью, общей слабостью, тахикардией. Инкубационный период составляет от 3 до 10 дней [10]. Наиболее частым считается проявление, так называемых, сибиреязвенных карбункул. В начале болезни на коже образуются красные болезнетворные пятна, которые начинают приподниматься над поверхностью кожи. Далее происходит образование везикул с серозной жидкость, которые через некоторое время начинает темнеть и превращаются в пустулы. При этом наблюдается зуд и жжение. Образовавшиеся пузырьки могут лопнуть либо самопроизвольно, либо при расчесывании. В результате чего происходит образование язв, покрывающихся темной коркой. Весь этот процесс обычно длится несколько часов. В дальнейшем вокруг язв развивается отек, кожа

начинает краснеть. Характерно снижение или полное отсутствие чувствительности в области язвы. Сибиреязвенный карбункул развивается в результате некроза (отмирания клеток) поврежденной кожи [6,10]. По данным роспотребнадзора летальность при кожной форме составляет 10-20% [7].

При развитии легочной формы состояние больного довольно быстро становится тяжелым. Продолжительность инкубационного периода составляет от нескольких часов до 2-3 дней [6]. Для данной формы характерно повышение температуры тела до 40°С и выше, озноб, сильная отдышка, тахикардия, колющие боли в области груди. Так же наблюдается светобоязнь, слезотечение, покраснение глазного яблока, насморк, чихание, снижение артериального давления. При кашле в мокроте присутствуют частички крови. Довольно быстро развивается отек легких и сердечно-сосудистая недостаточность [6,10]. Летальность легочной формы составляет 90-95% [7].

Инкубационный период при развитии желудочно-кишечной формы колеблется от нескольких часов до 5 дней [10]. У больного наблюдается лихорадка, повышение температуры тела до 38-39°С и выше, головная боль, головокружение, озноб сильные режущие боли в животе, вздутие. Нередкими случаями являются понос и рвота с примесями крови [6,10]. По данным роспотребнадзора смертность составляет 50% [7].

Септическая форма проявляется как осложнение при других формах болезни. Состояние больного стремительно ухудшается, происходит развитие инфекционно-токсического шока. Характерно заражение крови, поражение почек, печени и оболочек мозга [6,10].

Профилактические мероприятия

Меры по профилактики сибирской язвы регламентируются постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 13 мая 2010 г. N 56 "Об утверждении СП 3.1.7.2629-10 "Профилактика сибирской язвы".

В соответствии с данным постановлением к профилактическим мерам относятся следующие пункты: проведение государственного санитарно- эпидемиологического надзора (статья 3); сбор эпидемиологического анамнеза и сообщение о случаях заражения в органы, осуществляющие государственный санитарно-эпидемиологический надзор и ветеринарный надзор (4 статья); немедленная госпитализация лиц с подозрением на заболевание (статья 4); проведение дезинфекции помещения и личных вещей больного или уже умершего по его месту жительства (статья 12); проведение эпидемиологического расследования (статья 6); установление круга лиц, подвергшихся риску заражения путем проведения опроса, осмотра (статья 6); госпитализация в провизорное отделение лиц, контактировавших с больными людьми или животным, и предметов внешней среды, зараженных спорами *Bac. Anthracis* (4 статья); медицинское наблюдение за лицами, находящихся в одинаковых с больным условиях по риску заражения (8 дней) (статья 6); введение запрета на использование продуктов животного происхождения, связанные с очагом появления инфекции (статья 6); приостановление работ и введение запрета на пребывание людей на территории организации, с которой связано формирование очага; проведение мероприятий по контролю за состоянием этой территории (6 статья); уничтожение методом кремации трупов инфицированных животных и продуктов животноводства (6 статья); проведение дезинфекционных мероприятий в зоне очага; введение надзора за соблюдением противоэпидемического режима в организациях и учреждениях, вовлеченных в эпидемический процесс (6 статья); информирование населения о эпидемиологической обстановке (статья 6) и проведение просветительских мероприятий (статья 13) [3].

А также в соответствии с 10 статьей действующего постановления осуществляется проведение плановой вакцинации людей, находящихся в группе риска: лица, занятые на работах по предубойному содержанию скота, а также по убою, снятию шкур и разделке туш; лица, занятые сбором, хранением, транспортировкой и первичной обработкой сырья

животного происхождения; лица, работающие с материалом, подозрительным на инфицирование возбудителей сибирской язвы, а также с культурами возбудителя и др. [3].

Заключение

Опасность заражения сибирской язвы главным образом кроется в особенностях ее возбудителя, позволяющие ему быть незаметным и крайне устойчивым. Во внешней среде он способен образовывать спору, устойчивую к воздействию физических, химических и биологических факторов. Споры могут годами сохранятся в воде, а в почве на протяжении нескольких десятков лет. При попадании в организм человека или животного возбудитель образует капсулу, которая позволяет ему не подвергаться фагоцитозу со стороны клеток лимфатической системы. *Bac. Anthracis* образует сложный экзотоксин, который вызывает отек и разрушение тканей [1,8].

Благодаря развитию медицины и уровня здравоохранения данное заболевание все реже встречается у людей и животных. Однако и в настоящее время регистрируются новые случаи заражения. Так, в период с 24 по 26 октября текущего года в республике Дагестан пятерых госпитализировали с подозрением на сибирскую язву, 14 человек находятся в риске инфицирования. По предположению, заражение произошло при забое и разделке туш крупного рогатого скота. В августе прошлого года в Казахстане был введен карантин из-за подозрения на вспышку сибирской язвы. В октябре 2018 года вспышки заражения были зафиксированы на Украине. В июне того же года в Туве двое молодых людей попали в больницу с подозрением на сибирскую язву после забоя скота [4]. Летом 2016 года вспышка была зафиксирована на Ямале. По России в период с 2002 по 2011 год у людей было зарегистрировано 101 случай заражения спорами *Bac. Anthracis*. Летом 2010 года в городе Омск выявлено 6 случаев заболевания [5].

Площадь инфицированных почв с годами может только увеличиваться, в следствии воздействия на них различных факторов окружающей среды: ветровая и водная эрозии, разлив рек, проведение разного рода земельных работ, жизнедеятельность животных, обитающих в почве. Все эти факторы увеличивают вероятность случаев заражения среди животных и людей.

У человека сибирская язва проявляется в разных формах, и для них всех также характерно острое течение болезни. Поражаются практически все системы органов. Смертность варьирует в пределах от 10% до 90%.

Первыми кто дал научное описание сибирской язвы были русские врачи, А. Эшке (1758 г.) и Н. Ножевщиков (1762 г.), работавшие в Сибири. В периоде с 1786 по 1789 год С.С. Андриевский доказал заразность данного заболевания. В 1876 г. Р. Кох выделил чистую культуру возбудителя заболевания и установил возможность спорообразования у бактерий. Впервые вакцину от сибирской язвы создал Луи Пастер в 1881 г., использовавший метод аттенуации (ослабления микроорганизмов). В России по такому же методу изготовил вакцину от сибирской язвы Л. С. Ценковский в 1883 г. [1].

Стоит отметить, что важные достижения в изучении сибирской язвы в СССР связаны с именами С. Н. Вышелесского, Н. А. Михина, Ф. А. Терентьева, С. Г. Колесова, Я. Е. Колякова. С 1944 г. для профилактики сибирской язвы широко применяется предложенная Н.Н. Гинсбургом вакцина для животных СТИ, приготовленная из ослабленного бескапсульного штамма *Bac. Anthracis*. В 1956 г. С. Г. Колесов на ряду с другими учеными создали ГНКИ (гидроокисьалюминиевую вакцину) [1].

Библиографический список

1. Конопаткин А. А., Бакулов И. А., Нуйкин Я. В. Эпизоотология и инфекционные болезни сельскохозяйственных животных. - 2-е изд., перераб. и доп. изд. - М.: Колос, 1984. – 544 с.

2. Грачева И.В., Караваева Т.Б., Меркулова Т.К., Плотников О.П. Современное состояние классификации некоторых патогенных представителей родов Bacillus, Brucella,

Burkholderia, Francisella, Vibrio, Yersinia // Проблемы особо опасных инфекций. – 2009. – №1. – С. 42-49.

3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ "СП 3.1.7.2629-10 Профилактика сибирской язвы " от 13 мая 2010 № 56 // Российская газета. 30.06.2010 г. № 141. Ст. 3.1.7.2629-10 с изм. и допол. в ред. от 29 марта.

4. Последние и свежие новости по сибирской язве [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://riafan.ru/tags/sibirskaya-yazva (Дата обращения: 01.12.2020).

5. Сафонов А.Д., Крига А.С., Пневский Ю.А. Вспышка сибирской язвы в Омской области в 2010 г. // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2013. – №3. – С. 44-46.

6. Симонова Е.Г. Сибирская язва // Медицинская сестра. – 2012. – №7. – С. 14-17.

7. Сибирская язва. Роспотребнадзор [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.61.rospotrebnadzor.ru/files/Сибирска%20язва.pdf (Дата обращения: 26.11.2020).

8. Сибирская язва [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/microbiology/stu/micro/sibiazva.htm (Дата обращения: 01.12.2020).

9. Усикова Т.И. Актуальные проблемы профилактики сибирской язвы в современных условиях // Вестник ХГУ им. Н.Ф. Катанова. – 2020. – №1. – С. 50-54.

10. Шестакова И.В. Сибирская язва: новые сведения о старой болезни после вспышки на Ямале летом 2016 г // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. – 2016. – №4. – С. 12-23.

УДК 637.146

АНАЛИЗ ЗАКВАСОЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ РАЗЛИЧНОЙ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

А.И. Татарникова
Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье изложена характеристика кисломолочных продуктов производителей Новосибирской области; указаны причины отсутствия на рынке продукции с применением ацидофильной палочки; предложен вариант создания многокомпонентной кисломолочной закваски.

Ключевые слова: заквасочная микрофлора, закваска, кисломолочная продукция, ацидофилин, микроорганизм.

В настоящее время мы наблюдаем ухудшение здоровья населения, связанное с неблагоприятной экологической обстановкой, широким и необдуманным применением антибиотиков, несформированной культурой питания. Молочные продукты питания играют важную роль в рационе человека. По данным РАМН у более чем 90% жителей России наблюдаются различные формы нарушения микробиоты кишечника [1]. Причиной этого являются факторы окружающей среды, к которым организм человека не успевает приспособиться. Применение продуктов, восстанавливающих и поддерживающих микробиоту способствует профилактике, а также лечению различных патологий кишечника [4]. Мы задались целью проанализировать кисломолочные продукты, представленные среди производителей Новосибирской области. Перед нами стояли следующие задачи: используя литературные источники изучить свойства молочной продукции; проанализировать микробиологический состав кисломолочной продукции, представленный на рынке; используя научные исследования, внести предложения по совершенствованию заквасок.

Несмотря на полезные свойства молочной продукции, потребление её доступно не для каждого потребителя. Это связано с непереносимостью лактозы у человека, а также с аллергией на белок молока – казеин. Применение кисломолочных продуктов питания в таком случае является необходимой мерой для правильного функционирования желудочно-кишечного тракта. Белки молока из кисломолочной продукции являются более предпочтительными для питания людей, страдающих аллергией, так как находятся в более усвояемой форме. Также ферментами микроорганизмов частично расщепляется лактоза. Людям, страдающим частичной непереносимостью лактозы специалисты рекомендуют заменять молоко на кисломолочные продукты [1].

Кисломолочные продукты питания изготавливаются с применением микроорганизмов, представляющие нормальный микробиом желудочно-кишечного тракта человека. Применение в рационе питания таких продуктов вызывает улучшение функционирование организма, в конкретных случаях наблюдается выздоровление органов или систем органов, что позволяет избежать медикаментозной терапии [3]. Современная молочная промышленность использует для производства продукции закваски. Закваска - это особый микробиологический состав, включающий различные штаммы микроорганизмов, применяемый для ферментации молока [5].

По данным Национального союза производителей молока в последние несколько лет наблюдается устойчивый рост доли потребления молочной продукции среди населения. На рынке представлен достаточно широкий ассортимент кисломолочной продукции [7]. На основании исследований множества авторов можно утверждать, что бактерии, находящиеся в кисломолочных продуктах, имеют положительное влияние на иммунную систему, улучшают состояние при аллергических реакциях, снижают риск возникновения остеопороза, оказывают положительное влияние на моторику желудочно-кишечного тракта [1,3].

Среди ассортимента, представленного на рынке, потребителю предлагают кисломолочные продукты, представленные в таблице 1 [7].

Таблица 1. Ассортимент кисломолочной продукции

Продукт	Тип брожения	Кислотность, °Т	Заквасочные микроорганизмы
Айран	Молочнокислое и спиртовое	60-120	Streptococcus thermophiles, Lactobacillus bulgaricus, дрожжи
Варенец	Молочнокислое	75-120	Streptococcus thermophilus
Йогурт	Молочнокислое	85-150	Streptococcus thermophiles, Lactobacillus bulgaricus
Кефир	Молочнокислое и спиртовое	70-120	Кефирные грибки (симбиоз молочнокислых стрептококков, палочек, дрожжей и уксуснокислых бактерий)
Ряженка	Молочнокислое	85-150	Streptococcus thermophiles, Lactobacillus bulgaricus (иногда)
Сметана	Молочнокислое	60-100	Streptococcus thermophiles, Streptococcus cremoris, Lactococcus lactis

Стоит сказать, что среди представленных продуктов на сегодняшний день совершенно отсутствует кисломолочный продукт Ацидофилин. Промышленное производство заквасок с применением Lactobacillus acidophilus было запущено в 30-х годах XX в. Популярность данные кисломолочные напитки приобрели спустя три десятилетия и на рынке были представлены такие продукты как «Ацидофилин», «Ацидофильная простакваша», «Ацидофильное молоко». Отличительной особенностью Lactobacillus acidophilus является ее выживаемость в более кислых средах (pH 4 и меньше). Дословно можно перевести как «палочка, любящая кислоту». Ацидофильная полочка является гомоферментативной и при сбраживании сахаров продуцирует

молочную кислоту, которая является неблагоприятной средой для размножения патогенной и условно-патогенной микрофлоры [6].

На сегодняшний день ассортимент ацидофильных кисломолочных продуктов довольно скудный. Это связано прежде всего с тем, что ацидофильные напитки имеют один существенный недостаток – склонность к быстрому перекисанию. К сожалению, несмотря на доказанную эффективность, данный факт привел к вытеснению этих продуктов на Российском рынке [6]. На смену им на рынок пришел напиток Наринэ, изготавливаемый с применением особых штаммов Lactobacillus acidophilus. Наринэ, благодаря своим выраженным лечебным свойствам, часто встречается как биологически активная добавка и продается в аптечной сети.

Закваски позволяют производить продукты с увеличенной биологической ценностью [4]. Например, можно применять закваску для приготовления ацидофилина с внесением молочнокислых стрептококков и бифидобактерий. Данная закваска позволит увеличить всасываемость питательных веществ, витаминов и минералов за счет этого биологическая ценность готового продукта повысится. Лечебно-профилактические свойства ацидофилина с бифидобактериями обусловлены антагонистическими свойствами по отношению к болезнетворной флоре ЖКТ. Также применение закваски с бифидобактериями улучшит органолептические показатели готового продукта за счет снижения кислотности и приобретения более нежной консистенции [1]. Однако производство подобных симбиотических продуктов требует точного соблюдения технологического режима, отклонения в котором приведут к появлению синерезиса, нарастанию кислотности продукта [2].

Анализируя изложенный выше материал можно сделать вывод, о том, что, создание функциональных кисломолочных продуктов питания - это важнейшая задача пищевой биотехнологии. Применение Lactobacillus acidophilus позволяет подавлять рост бактерий, вызывающих порчу продуктов, за счет активного образования кислоты. Получение многокомпонентных заквасок для производства кисломолочной продукции позволит создавать пищевые продукты с более высокой биологической ценностью и выраженным лечебно-профилактическим действием. Это является актуальным и представляет собой научный интерес.

Библиографический список

1. Артюхова С.И. Современные подходы к созданию пробиотических заквасок для функциональных молочных продуктов / С.И. Артюхова, И.С. Хамагаева, Ю.А. Гаврилова // Перспективы развития пищевой промышленности России: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – С. 266-268.

2. Ганина В.И. Изучение антагонистической активности и идентификации бифидобактерий и молочнокислых палочек, рекомендуемых для получения продуктов лечебно-профилактического назначения и пробиотиков. Биотехнология. - М.: 1999. – №2. – С. 15-21.

3. Коровина Н.А. Роль пробиотиков и пребиотиков в функциональном питании детей. Лечащий врач. – 2005. – №2. – С. 46-52.

4. Современный взгляд на пробиотические продукты / В. И. Ганина // Всё о молоке. – 2001. – №3. – С. 9.

5. Соляник Т.В. Микробиология. Микробиология молока и молочных продуктов: курс лекций / Т.В. Соляник, М.А. Гласкович. – Горки: БГСХА, 2014. – 75 с.

6. Технология пробиотиков и продуктов на их основе: учебное пособие / О.С. Войтенко; – Персиановский: ДонскойГАУ, 2019. – 171 с.

7. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции".

УДК 2788/13058

МИКРОБНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Н.Ф. Чуенко
Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В зимний период дети в дошкольных учреждениях находятся в замкнутом пространстве. Во время отопительного сезона параметры воздуха совершенно не соответствуют санитарно-гигиеническим нормам и правилам, действующим в детских дошкольных учреждениях. Согласно СанПиН 2.4.1.3049-13, в норме температура воздуха должна достигать 20-24ºС, а влажность воздуха поддерживаться на уровне 40-60%. Однако наблюдается такая ситуация: температура воздуха 25^0С и выше, а влажность 25% и ниже. Воздушно-капельная бактериальная аэрозоль, состоящая из условно-патогенной микрофлоры, распространяющаяся воздушно-капельным путем, может сохранять жизнеспособность в воздушной среде продолжительное время. Поэтому воздушная среда может служить источником заболевания детей, как это и бывает - через воздух передаются возбудители различных воздушно капельных инфекций - корь, ветряная оспа, коклюш, грипп.

Ключевые слова: микробная загрязненность воздуха детских садов, фитомодуль, антимикробная активность, влажность.

Несмотря на то, что принимаются все возможные меры в соответствии с санитарными правилами, включающие общесанитарные мероприятия, применение современные средств, обладающих бактерицидным действием, например, хлорсодержащие соединения и эффективные бактерицидные лампы – опасность инфицирования детей сохраняется. Использование ультрафиолетовых ламп в детском саду для санации воздушной среды рекомендовано лишь в период эпидемий или вспышек инфекционных заболеваний. Проветривание снижает микробную загрязненность воздуха, но оно должно быть сквозным, что затрудняет его использование в присутствии детей в зимнее время. Результат проветривания не продолжительный, т.к. количество микроорганизмов в воздухе быстро восстанавливается до исходного уровня при большом скоплении людей и при наличии бактерионосителей. Микробное загрязнение воздушной среды помещений способствует тому, что первое место в списке детских заболеваний прочно занимают различные патологии верхних дыхательных путей [1,2,3]. Результаты многочисленных эпидемиологических исследований свидетельствуют о том, что большинство детей переносит от трех до пяти заболеваний ОРЗ в год, причем заболеваемость в 2-2,5 раза выше у детей первых трех лет жизни, чем в возрасте 10 лет и старше. Респираторные инфекции приводят к нарушению функционального состояния организма, могут обусловливать срыв адаптации и вызывать развитие хронической патологии [4]. Тем не менее вопрос о защите детей остается открытым - как улучшить качество их пребывания в дошкольных учреждениях.

В связи с этим была поставлена цель: исследовать микробиоту воздуха и состояния окружающей среды, в частности, влажность помещения и температуру.

В нашу задачу входило исследование микробиоты в различных группах детского сада, которые отличались между собой по возрасту и количеством детей в группах (наполнение групп), а также исследование других параметров воздушной среды. Подробно исследование микробиоты будет опубликовано в статье, находящейся в печати в журнале «Дезинфекционное дело».

В настоящей работе мы хотим обсудить изменение влажности, которое наблюдается при использовании фитомодулей. Фитомодуль представляет собой совокупность растений определенного ассортимента. Он состоял из тропических и субтропических растений, предварительно изученные в лабораторных условиях и показавшие высокую или умеренную санирующую активность в отношении микробных тест-объектов: *Staphylococcusepidermidis*, *Escherichiacoli*, *Candidaalbicans* [5].

Нами замерялась влажность в течение 10 дней в игровых помещениях дошкольного учреждения (использовали комбинированный прибор ТКА-ПКМ «Люксметр/Яркомер» для замеров микроклиматических параметров помещения (температуры (°С), влажности воздуха (%) и освещенности (лк)).

Контрольный анализ микроэкологических условий помещений до установки растений показал, что влажность воздуха снижена до 25% (при норме для детских садов 40%), а температура и освещённость для зимнего времени года находятся в пределах нормы от 18 до 25^0С и от 150 до 400 лк (в зависимости от наименования помещения) [6,7].

Полученные данные приведены в табл.1. Статистическая обработка данных производилась с применением пакета программ Statistica 10.0.

Таблица 1. Микроэкологические условия в помещениях при отсутствии и при наличии фитомодуля

Помещение	**Микроэкологические параметры**			
	Освещенность, лк	**Температура, ˚С**	**Влажность, %**	
			Без растений	**Наличие фитомодуля**
Группа 1	520±230	25±2	23±3	32±1
Группа 2	750±200	26±1	26±4	35±2
Группа 3	500±250	24±1	26±1	35±1
Группа 4	700±100	25±1	30±1	35±1

Мониторинг динамики микроэкологических условий в помещениях детского сада показал, что при отсутствии специального ассортимента растений во всех группах детского сада влажность воздуха в помещении низкая от 23 до 30 %.

После установки в помещениях фитомодулей улучшаются и микроэкологические условия в помещениях, влажность воздуха возрастает в среднем с 26% до 40%.

Данные результаты исследований показывают, что фитонцидные растения: Myrtus communis, Begonia bowerae, B. fischeri, B. ricinifolia, Codiaeum variegatum, Chlorophytum comosum, Coleus blume и другие с ярко выраженной антимикробной активностью, можно рекомендовать для широкого внедрения в целях оптимизации условий в помещениях детских учреждений.

Поскольку влажность помещения влияет на сохранность в воздухе спор грибов и других микроорганизмов и поскольку они в сухом воздухе сохраняются гораздо хуже, мы изучили литературу, которая дает основание предположить, что необходимо эту влажность держать в определенных пределах за счет использования фитомодулей с фитонцидными растениями, которые одновременно влияют и на влажность воздуха.

Библиографический список

1. Казначеева Л.Ф. Проблема часто болеющих детей и пути формирования здорового образа жизни // Новосибирск, 1990. – 36 с.

2. Покровский В. И. Медицинская микробиология: руководство / В.И. Покровский [и др.]; под ред. В.И. Покровского, О.К. Поздеева. – М.: ГЭОТАР Медицина, 1999, 2003. – 1200 с.

3. Струков В.И., Астафьева А.Н., Галеева Р.Т., Долгушкина Г.В. Актуальные проблемы профилактики и лечения часто болеющих детей // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки, 2009. – №1 (9). – С.121-135.

4. Deng W., Chai Y., Lin H., So W.W.M, Ho K.W.K., Tsui A.K.Y., Wong R.K.S. Distribution of bacterial inhalable particles and its implications for health risks in kindergarten children in Hong Kong. // Atmospheric Environment. – 2016. – P. 268-275.

5. Цыбуля Н.В., Якимова Ю.Л., Рычкова Н.А., Чиндяева Л.Н., Дульцева Г.Г., Фершалова Т.Д., Набиева А.Ю., Серая А.С. Научные и практические аспекты фитодизайна // Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 2004. – 150 с.

6. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

7. СанПиН 2.4.1.3049-13 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций".

УДК 663.11

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ «ЧАЙНОГО ГРИБА» С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

А.Д. Шкильняк
Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной работе изложен эксперимент по культивированию чайного гриба в домашних условиях, выявлены оптимальные параметры культивирования с целью приготовления полноценной культуральной жидкости.

Ключевые слова: чай, чайный гриб, домашние условия, культивирование, культуральная жидкость.

Есть такое понятие, как народная медицина. Издавна люди лечились настоями из трав, различными чаями и многими другими средствами. Одним из таких средств можно назвать чайный гриб, получивший научное название медузомицет *Medusomyces gisevi*. Напиток чайного гриба, по мнению многих авторов, обладает профилактическими свойствами против ряда болезней, помогает избежать множества заболеваний, а некоторые болезни даже излечивает. Доказано, что напиток чайного гриба может способствовать более быстрому выздоровлению после таких инфекционных заболеваний, как: дифтерия, скарлатина, брюшной тиф. Некоторые источники литературы утверждают, что чайный гриб, может восстанавливать слух, лечит глазные заболевания и многое другое [1,5]. Гриб был привезен в Россию из других стран (по данным одних исследователей из Японии, по другим данным из Цейлона).

Цель данной работы ― культивировать «чайный гриб» в домашних условиях и выявить оптимальные параметры для приготовления культуральной жидкости, которая и употребляется в пищу.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить по данным литературы состав микроорганизмов, входящих в симбиоз чайного гриба;

2. Вырастить гриб при комнатной температуре (24°С), приготовив для него питательную среду;

3. Вырастить гриб на такой же питательной среде, но при другой температуре (16°С).

Согласно данным литературы, чайный гриб представляет собой симбиоз представителей микроорганизмов, относящихся к двум разным Доменам - Эукариотам и Бактериям, т.к. образован несколькими видами дрожжевых грибов (*Zygosaccharomyces sp.*,

Saccharomyces sp., Torula, Dekkera, Pichia sp.) и бактериями (*Acetobacter sp., Gluconobacter oxydans, Bacterium gluconicum,*). В основном считается, что это дрожжевые грибы рода *Torula [2,5]*. Дрожжи из класса аскомицетов насчитывают около 33 родов. К этому классу относится род *Saccharomyces*, который составляет основу для симбиоза чайного гриба с бактериями. Данный род включает природные виды и культурные, широко применяемые в промышленности. Они используются как пекарские, винные и пивные дрожжи. Современная таксономия включает пять видов в пределах рода Dekkera/Brettanomyces. Это анаморфы *Brettanomyces bruxellensis, Brettanomyces anomalus, Brettanomyces custersianus, Brettanomyces naardenensis, Brettanomyces nanus и* телеоморфы *Dekkera bruxellensis* и *Dekkera anomala*. В 2006 году, методом секвенирования ДНК, было установлено, что между телеоморфами и анаморфами нет генетических различий. В настоящее время в пивоварении в основном используются несколько видов, *Brettanomyces bruxellensis, Brettanomyces anomalus* и *Brettanomyces lambicus* [6].

Уксуснокислые бактерии рода *Acetobacter sp*. И *Gluconobacter oxydans*, эти группы бактерий окисляют спирт в уксусную кислоту, т.е. получают энергию в результате неполного окисления углеводов. Они обладают стойкостью к антисептическому действию хмеля, устойчивы к этиловому спирту и кислой среде. В напитке чайного гриба находятся микроорганизмы рода *Acetobacter* – (род состоит из 11 видов, главный вид из которых *Bact. aceti* – уксусная палочка).

Наш гриб рос при температуре 23-25℃, в слабом растворе чая, с растворенным в нем сахаром. Сверху банка с грибом покрывалась двумя слоями чистой марли, чтобы избежать внешнего обсеменения гриба и дать возможность поступать воздуху. Раствор чая должен быть оранжевого или тыквенного цвета. Для того, чтобы чайному грибу было чем питаться, растворяли 3-4 столовые ложки сахара на 1,5 литра. Если уменьшить количество сахара, то организмы гриба быстрее израсходуют эти питательные вещества. От количества добавленного сахара зависит количество выделяемого при брожении газа в исходном продукте и его вкусовые особенности. Поэтому по активности газообразования можно судить о развитии гриба.

Рост чайного гриба заметен по нарастающей сверху пластине, где появляется новый слой (по данным литературы считается, что сверху находятся старые пластины, а рост гриба идет снизу). Площадь разрастания «медузы» ограничена площадью тары с питательной средой. Верхняя пластина гриба отличалась по цвету (светлая), более плотной консистенции, нежели нижние пластины-предшественники (родительские пластины).

С целью продолжения выращивания гриба культуральную жидкость сливали, промывали гриб чистой водой и помещали его в новую питательную среду.

Для определения влияния температуры на развитие гриба помещали его в более холодные условия (на подоконник, где температура была +16℃). Мы отметили, что по всем показателям (газообразование, нарастание верхней пластины) рост гриба замедлился и, соответственно, продуктов обмена в культуральной жидкости должно было стать меньше. От изменения температурного режима зависела скорость метаболизма чайного гриба.

Исследование морфологии данного симбиоза показало, что дрожжевые клетки представлены в основном округлыми, овальными крупными клетками, а бактериальные клетки окрашивались по Граму отрицательно, были палочковидной формы и по сравнению с клетками дрожжей выглядели значительно меньше. Встречались короткие палочки, располагавшиеся изолированно или длинными цепочками.

Согласно данным литературы и нашему личному опыту, культуральная жидкость обладает полезными свойствами, обусловленными наличием в ней продукции микробного синтеза – витаминов (группы В, витамином С, витамин РР и витамин D), органических кислот (глюконовая, молочная, уксусная, щавелевая, яблочная, лимонная), ферментов (протеаза, каталаза, амилаза) [3,4]. Противомикробное действие, которое приписывают

грибу, может быть связано с наличием антибиотика медузина, исследование которого продолжается.

Успешное культивирование чайного гриба возможно и в зимних условиях, при комнатной температуре +25˚С, а получаемая культуральная жидкость представляет собой биологически активные вещества природного происхождения.

Библиографический список

1. Даниелян Л.Т. Чайный гриб и его биологические особенности / Медицина, Москва, 2005. – 83 с.

2. Концевая И.И. Микробиология практическое пособие / И.И. Концевая – Гомель: УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2011 – 125 с.

3. Красникова Л.В., Гунькова П.И., Савкина О.А. Общая и пищевая микробиология: учеб. пособие. Часть II. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 127 с.

4. Неумывакин И.П. Чайный гриб. Природный целитель. Мифы и реальность, изд. Диля, 2018. – 160 с.

5. Николаева Ю. Чай, травяные настои, чайный гриб / Рипол-Классик, 2017. – 192 с.

6. Парадокс [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://paradox-brewery.ru/blog (Дата обращения: 09.12.2020).

УДК 579.25

ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОСТИ БАКТЕРИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ГЕН BLA_{NDM-1} И ФЕРМЕНТ NDM-1, К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ

Е.А. Якимчук
Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Целью работы является ознакомление по данным научной литературы с геном **BLA_{NDM-1}** и кодируемым им ферментом **NDM-1**, делающим бактерии устойчивыми к антибиотикам V поколения, которые при существующей пандемии рекомендуются Министерством здравоохранения Российской Федерации и активно используются для антибактериальной терапии при лечении тяжелой бактериальной пневмонии. Рассматривается проблема роста антибиотикорезистентности у микроорганизмов в целом.

Ключевые слова: бактерия, резистентность, устойчивость, ген, фермент, антибактериальный препарат, антибиотик, пандемия, антибиотикорезистентность.

Проблема наличия резистентности у микроорганизмов к лекарственным препаратам не является новой. Существование и регулярное расширение классификации антибактериальных препаратов по поколениям свидетельствует о развитии данной проблемы во времени. На текущий момент выделяют пять поколений антибиотиков: к I поколению относят не модифицированные химическим способом, выделенные из природных источников антибиотики (например, пенициллин). При их применении в процессе естественного отбора последующие поколения микроорганизмов становятся более устойчивыми к данным лекарственным препаратам, что делает их недействеными. В связи с этим появилась необходимость создать новые и работающие антибиотики: учёные совершенствуют формулу — например, структурные фрагменты антибиотиков I поколения дополняются заместителем, а также корректируют способ их применения, и таким образом создаются лекарственные препараты II и последующих поколений [2].

Открытие гена bla_{NDM-1} было совершено группой учёных в 2009 году в Индии при исследовании образцов, взятых из луж и водопроводной воды столицы страны. Однако, в публикации о данном открытии также содержится информация об обнаружении документов, в которых четырьмя годами ранее описаны найденные в местных индийских стационарах во время действия международной программы эпидемиологического надзора за антибиотикорезистентностью бактерии, несущие вышеупомянутый ген. Обсуждая место обнаружения гена, многие специалисты не удивлены и отмечают сложившуюся обстановку в Индии: из-за нарушения законодательства в этой стране зафиксирована свободная продажа и массовое применение запрещённых антибиотиков. По оценкам исследователей в будущем, при таком же положении дел, Индия станет «родиной» супербактерий [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения на 2017 год к супербактериям, для борьбы с которыми в первую очередь необходимо разрабатывать новые антибиотики, относятся: акинетобактерия Баумана (*Acinetobacter baumannii*), вызывающая пневмонию, менингит и инфекции мочеполовых путей, синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*) — широко распространенный возбудитель внутрибольничных инфекций, а также гонококк (*Neisseria gonorrhoeae*), вызывающий гонорею [9].

Все бактерии, обладающие геном $bla_{NDM-1,}$ относят к группе супербактерий. Данное название является вполне оправданным: ген $bla_{NDM-1,}$ содержащий 813 пар нуклеотидов, кодирует фермент — металло-бета-лактамазу (NDM-1), имеющий в 1 полипептидной цепи 270 аминокислотных остатков. NDM-1 инактивирует антибиотики из семейства бета-лактамов посредством разрушающего действия, направленного на бета-лактамное кольцо. Именно это семейство антибиотиков в настоящее время признано в медицине наиболее универсальным для лечения, поэтому и широко применяется по всему миру. Таким образом, наличие вышеупомянутого гена у микроорганизмов способствует распространению бактерий и увеличению уровня заболеваемости [6].

Наиболее актуальным примером, отражающим важность данной темы, является современное положение дел на территории Российской Федерации: при существующей пандемии Министерством здравоохранения рекомендуются и, соответственно, активно используются в больничных учреждениях в антибактериальной терапии для лечения тяжелой бактериальной пневмонии Цефтаролин (*Ceftaroline fosamil*) — антибиотик, который относится к классу цефалоспоринов 5-го поколения. Ферментом NDM-1, на ряду с пенициллинами и карбапенемами, инактивируются и цефалоспорины. На сегодняшний момент, к устойчивым к ферменту NDM-1 бета-лактамным антибиотикам относят только один препарат — *Aztreonam* [3, 6].

Стоит отметить, что в настоящее время существуют научные публикации, подтверждающие, что ген bla_{NDM-1} может распространяться за счет горизонтального переноса генов — обнаружены плазмиды, несущий bla_{NDM-1}. Носители гена, в первую очередь, грамотрицательные бактерии — это подтверждает серьезность сложившейся ситуации, при которой большинство современных антибиотиков направлены против грамположительных бактерий: ген bla_{NDM-1} обнаружен в штаммах кишечной палочки (*Escherichia coli)*, микроорганизме, который вызывает пищевые отравления, перитонит, кольпит, бактериальный простатит и т.д., а также в штаммах палочки Фридлендера (*Klebsiella pneumoniae),* микроорганизме, который вызывает пневмонию, сепсис, гнойные плевриты, мочеполовые инфекции и др. [6, 7].

Исследование, проведённое в 2013 году, показало, что носителям гена bla_{NDM-1} хватило три года для того, чтобы оказаться в Арктике — микроорганизмы были зафиксированы в образцах почвы у залива Шпицбергена. Учёные предполагают, что их распространению способствовали система сточных вод и птицы, а точнее, птичий помет. Данное открытие лишний раз подтверждает, что скорость размножения и распространения микроорганизмов совместно с их возможностями, обусловленными наличием $bla_{NDM-1,}$ а также имеющиеся на данный момент результаты исследований, не позволяющие сделать выводы о том, что bla_{NDM-1} является естественным природным

компонентом бактерий, требуют от человечества незамедлительных мер [8]. Всемирная организация здравоохранения для решения имеющееся проблемы выделает несколько основных задач, в которые входит повышение информативности и общего уровня осведомлённости на тему антибиотикорезистентности, усиления эпидемиологического надзора, увеличение количество научных исследования в данной области и привлечение инвесторов для их проведения [5].

В связи с текущей пандемией в научной литературе вновь затрагивается важная и глобальная проблема растущей антибиотикорезистентности. Неоправданное и неправильное применение лекарственных препаратов только усугубляет ситуацию, способствуя формированию новых механизмов резистентности у микроорганизмов. Перспективы удручающие – через некоторое время (по некоторым данным к 2050 г.) может не оказаться лекарственных средств, позволяющих лечить ныне известные «побеждённые» болезни. Задача перед современной наукой и здравоохранением стоит чрезвычайно сложная: создание и массовое производство новых антибиотиков, но и она может не решить данную проблему – сформируется устойчивость и к ним. Проблема антибиотикорезистентности касается не только человека. Согласно оценкам Всемирной организации здравоохранения, применение антибиотиков в медицинских целях людьми в сравнении с использованием антибиотиков в агро-пищевой промышленности для стимулирования роста ничтожны — в организм животных вводится приблизительно в тысячу раз больше антибиотиков в абсолютном выражении (по весу), чем используется для лечения людей [4]. Необходимо задуматься над сокращением широко внедренных в животноводство и птицеводство антибиотических препаратов, имеющих профилактическую направленность, т.к. в целом это способствует селекции микроорганизмов с множественной лекарственной устойчивостью.

Библиографический список

1. Антибиотики и антимикробная терапия: супербактерии, обладающие ферментом NDM-1, обнаруживались в Индии ещё в 2006 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.antibiotic.ru/index.php?article=2063 (Дата обращения: 27.11.2020 г.).

2. Клиническая фармакология антибактериальных препаратов [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rzgmu.ru/about/faculties/faculty_pharm (Дата обращения: 27.11.2020 г.).

3. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции COVID-19 на основе Временных методических рекомендаций Минздрава России [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://minzdrav.gov.ru/documents (Дата обращения: 27.11.2020 г.).

4. Резистентность к противомикробным препаратам: повторение «трагедии общего достояния» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.who.int/bulletin/volumes/88/11/10-031110/ru (Дата обращения: 27.11.2020 г.).

5. Устойчивость к антибиотикам. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance (Дата обращения: 27.11.2020 г.).

6. Characterization of a New Metallo-β-Lactamase Gene, blaNDM-1, and a Novel Erythromycin Esterase Gene Carried on a Unique Genetic Structure in Klebsiella pneumoniae Sequence Type 14 from India [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://aac.asm.org/content/53/12/5046.full?view=long&pmid=19770275 (Дата обращения: 27.11.2020 г.).

7. E.Coli, Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/e-coli (Дата обращения: 27.11.2020 г.).

8. Environmental Spread of New Delhi Metallo-β-Lactamase-1-Producing Multidrug-Resistant Bacteria in Dhaka, Bangladesh [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5514672 (Дата обращения: 27.11.2020 г.).

9. WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.who.int/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed (Дата обращения: 27.11.2020 г.).

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ

Авадани Д.А., Шкуринская А.С., Эйлерт А.И. К вопросу о значимости некоторых рисков благополучию крупного рогатого скота 3

Адонина А.С., Умарова Ф.К., Иванова О.А. Критические точки благополучия коров в условиях беспривязного содержания 6

Казанцев К.К. Эффективность различных способов прединкубационной обработки яиц в условиях ЗАО птицефабрика «Ново-Барышевская» 9

Каратаева В.Д. Распределение химических элементов в разных фракциях зернового сырья 11

Климентьева Л.А., Прокошенкова А.А., Прокошенкова М.А. Влияние кормовой добавки «Полит» на показатели качества и безопасности цыплят мясного направления 15

Корочкина П.С. Изучение синдрома ранней депривации и его последствий у собак из разных регионов Российской Федерации 20

Лепекоршева А.Ю. Благополучие свиней в питомнике ЦКП «Генофонд пушных и сельскохозяйственных животных» 23

Липатова Я.А., Чигаев О.А., Максутов М.Р. Раздой первотелок при разных способах содержания 28

Лопатина М.А. Особенности производства активированных форм разного зернового сырья 30

Максутов М.Р., Чигаев О.А., Липатова Я.А. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров голштинской породы различного экогенеза 34

Наздрюхина Ю.В., Шишкин М.А., Эйлерт А.И. Оценка рисков благополучия первотелок в условиях молочного комплекса 38

Стародубцев И.С. Оценка благополучия цыплят-бройлеров в условиях клеточного содержания на птицефабрике 41

Титов Д.И. Оценка благополучия свиноматок на участке осеменения в условиях промышленного свинокомплекса 44

Туртулова М.А. Эффективность воспроизводства свиней разных генотипов в условиях промышленной технологии 48

Хлынова О.П. Влияние технологических факторов на проявление стрептококкоза в условиях свинокомплекса 51

Чигаев О.А., Липатова Я.А., Максутов М.Р. Оценка благополучия импортного голштинского скота венгерской селекции при адаптации 56

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Ананьева Е.Е., Мацкало Л.Л., Буторина А.А. Оценка токсического действия системных инсектицидов на мышевидных грызунов на примере степной пеструшки (*Lagurus lagurus*) 60

Гудим А.А. Оценка благополучия снежного барса (*Panthera uncia*) в условиях зоопарка 65
Гудим А.А. Поведенческая активность и использование пространства вольера снежными барсами (Panthera uncia) разных возрастных групп в условиях зоопарка 69
Изотова Г.В. ДНК-баркодирование метацеркарий трематод рода *Diplostomum Nordmann* 1832 озера Чаны 77
Мухина А.А. Культивирование *Daphnia magna Straus* как кормового объекта для аквакультуры 80
Прудкой Д.С. Экстерьерные особенности производителей Сарбоянского карпа 86
Червова Е.Д. Состояние популяции соболя и лесной куницы на прилегающих территориях к заповеднику «Васюганский» 89
Шокурова А.В. Элементный состав желчи некоторых рыб озера Чаны 91

ТЕХНОЛОГИЯ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Васильева Д.А. Научно-практические аспекты использования растений-интродуцентов в технологии производства мороженого 94
Гаврилова Д.А., Островская Л.П. Разработка рецептурных композиций специализированных творожных продуктов 96
Денисовская М.А. Исследование влияния фракций гуминовых кислот на пищевую ценность кисломолочных напитков 102
Карелина К.В. Разработка модельных рецептур функциональных напитков на основе подсырной сыворотки и облепихового концентрата 108
Орлова В.Н. Разработка модельных рецептур напитков 111
Пархоменко Г.Ю. Научно-практические аспекты использования микрозелени в технологии производства соусов 114
Пономаренко М.П. Обоснование использования растений-интродуцентов в рецептурах мясных паштетов 116
Прокопьева Н.С. Использование нетрадиционного сырья в производстве рубленых полуфабрикатов 119
Сергеенко А.И. Оптимизация рецептурно-компонентных решений ацидофильных кисломолочных продуктов с использованием микрозелени 122
Синичкина И.В. Обоснование использования безглютенового растительного сырья в рецептурах мясных полуфабрикатов в тесте 128

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Гревцова А.Е. Основные проблемы фермеров и пути их решения при организации производства органической продукции 131
Григорьева Т.А. Разработка элементов системы ХАССП для производства полуфабрикатов из мяса птицы 134
Евсюкова В.В. Породы крупного рогатого скота, пригодные в органическом животноводстве в условиях Западной Сибири 140

Островская Л.П., Карелина К.В., Романова Е.А. Проблемы и перспективы развития органического животноводства в НСО 144
Старостина А.А., Семенова Д.А. Метрологическое обеспечение технологического процесса производства творога в условиях промышленного предприятия 149
Шмакова С.В. Эффективность использования протеолитического ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120» у кур яичного направления продуктивности 151

ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Александрова Д.А., Тарасенко Е.И. Физиологическая оценка состояния азотистого обмена у коров черно-пестрой породы в возрасте 3-5 лет 156
Морозов И.Н., Александрова Д.А. Оценка влияния пола собак на их рабочие качества 159
Назаренко А.В. Ассоциация уровня цинка в печени с некоторыми гематологическими показателями крови свиней кемеровской породы 161
Самсонов Д.В. Ассоциации соматической хромосомной нестабильности с некоторыми показателями крови у скота 164
Стрижкова М.В. Ассоциация уровня фосфора в мышцах с макро – и микроэлементами в волосе крупного рогатого скота черно-пестрой породы 168
Тарасенко Е.И., Морозов И.Н. Исследование рабочих качеств служебных собак в кинологических питомниках Кузбасса 171
Тарасенко Е.И., Александрова Д.А. Изменчивость показателей белкового обмена коров черно-пестрой породы в условиях Кузбасса 174

МИКРОБИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

Буторина Г.И., Рузанкин С.А. Целесообразность применения гуминовых кислот в качестве антибактериальных препаратов 179
Климова А.М. Характеристика качества питьевой воды различных поселений Ордынского района 183
Мирова Е.В. Микробиологическое исследование сыра, приготовленного в домашних условиях 186
Одрова М.А., Зайцева Л.А. Сравнительная характеристика кисломолочного продукта «Бифацил» разных производителей 189
Осинская А.В. Исследование содержания ртути в минтае 191
Сотникова Е.Э. Чем опасна сибирская язва? 194
Татарникова А.И. Анализ заквасочной микрофлоры различной кисломолочной продукции 198
Чуенко Н.Ф. Микробное загрязнение воздушной среды в дошкольных учреждениях 201
Шкильняк А.Д. Культивирование «Чайного гриба» с целью получения дополнительных питательных веществ 203

Якимчук Е.А. Проблема устойчивости бактерий, содержащих ген BLA_{NDM-1} и фермент NDM-1, к антибактериальным препаратам 205

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ

(Новосибирск, 14-18 декабря 2020 г.)

Ответственный за выпуск: А.И. Эйлерт

Печатается в авторской редакции

Гарнитура Times New Roman, Формат 60 x 84 1/8
Объем 14,09 уч.-изд. л., 27,12 усп.-п. л.

Издательский центр НГАУ «Золотой колос»
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел. (383) 267-09-10, e-mail: 2134539@mail.ru