

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник научных трудов

Основан в 2003 году

Под редакцией члена-корреспондента
НАН Республики Беларусь В. К. Пестиса

Том 36

ВЕТЕРИНАРИЯ

Гродно
ГГАУ
2017

В сборнике научных трудов помещены материалы научных исследований по вопросам ветеринарии, отражающие современное состояние, проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины.

Сборник предназначен для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, руководителей и специалистов предприятий агропромышленного комплекса.

Редакционная коллегия:

В. К. Пестис (ответственный редактор),
С. А. Тарасенко (зам. ответственного редактора),
А. В. Глаз, В. М. Голушко, Ю. А. Горбунов, Г. А. Жолик,
М. А. Кадыров, А. В. Кильчевский, К. В. Коледа,
В. П. Колесень, В. В. Малашко, В. А. Медведский,
Г. Е. Раицкий, А. П. Шпак, Н. С. Яковчик

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:615.015.4:618.19-002:636.22/.28

ТОКСИКО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТИСЕПТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА «БИОТОН ЭКСТРА» И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ УХОДА ЗА СОСКАМИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ

В. Н. Белявский, И. Т. Лучко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: острая токсичность, раздражающее действие, антисептическое средство «Биотон Экстра», мыши, коровы, профилактика, мастит, вымя.

Аннотация. В данной статье приведены данные исследований по изучению фармако-токсикологических свойств и профилактической эффективности мастита при применении антисептического средства «Биотон Экстра» у коров. В результате установлено, что при внутрижелудочном введении мышам в дозе 5000 мг/кг и более легко переносится, поэтому согласно классификации по ГОСТ 12.1.004-76 средство может быть отнесено к 4 классу опасности (вещества малоопасные). Конъюнктивальная и кожная пробы показали, что антисептическое средство «Биотон Экстра» не проявляет раздражающего действия на слизистую оболочку глаз и на кожу кролика. Профилактическая эффективность мастита препарата «Биотон Экстра» составила 93,7%.

TOXICO-PHARMACOLOGICAL ESTIMATION OF ANTISEPTIC «BIOTON EXTRA» AND EFFICIENCY OF ITS APPLICATION FOR CARE FOR BREAST CANCER

V. N. Belyavsky, I. T. Luchko

«Grodno State Agrarian University»
Grodno, Republic of Belarus
(Republic of Belarus, 280008, Grodno, Tereshkova Str., 28
e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: acute toxicity, irritant effect, antiseptic "Bioton Extra", mice, cows, prophylaxis, mastitis, udder.

Summary. In the given article the data of researches on studying of pharmacotoxicological properties and preventive efficiency of a mastitis at cows of antiseptic means "Bioton Extra" are given. As a result, it was found that when administered intragastrically to mice, a dose of 5000 mg/kg or more is easily tolerated, and therefore according to the classification according to GOST 12.1.004-76 can be classified as a 4 hazard class (low-hazard substances). Conjunctival and skin tests showed that the antiseptic "Bioton Extra" does not show irritating effects on the mucous membrane of the eyes and on the skin of the rabbit. Preventive effectiveness of mastitis of the drug "Bioton Extra" was 93.7%.

(Поступила в редакцию 29.05.2017 г.)

Введение. Мастит у коров является одной из главных причин недополучения значительного количества молока и снижения его качества, а также преждевременной выбраковки продуктивных животных и возникновения диареи у новорожденного молодняка. Установлено, что воспаление молочной железы у коров имеет широкое распространение и регистрируется при однократном исследовании у 5...36% животных. В течение года может переболеть до 68% коров стада, а некоторые животные – 2 и более раз [1, 3, 5].

Воспаление молочной железы является полиэтиологическим и полифакторным заболеванием, развивающимся вследствие воздействия механических, термических, химических и биологических факторов. При этом основное значение придается проникновению в вымя патогенных микроорганизмов, что приводит к более тяжелым воспалительным процессам в тканях молочной железы. Наряду с устранением воздействия предрасполагающих факторов особенно важным является уничтожение возбудителей мастита [4].

В последние годы в нашей стране ведутся интенсивные работы по созданию новых, высокоэффективных лекарственных средств антимикробного и противовоспалительного действия, доступных к использованию в условиях современных животноводческих ферм и молочных комплексов для лечения коров, больных маститом, и для его профилактики. Однако их эффективность не всегда достаточно высокая.

В связи с этим поиск новых антисептических средств для профилактики мастита, снижения микробной обсеменённости молока и улучшения его качества является актуальным.

Важными требованиями к антисептикам являются: отсутствие раздражающего действия на ткани, минимальная всасываемость в месте их нанесения или поступления в организм и низкая токсичность [2, 7].

Цель работы: изучить острую токсичность, местнораздражающие свойства и профилактическую эффективность нового антисепти-

ческого средства «Биотон Экстра», предназначенного для обработки сосков вымени коров в лактационный период.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Определить острую токсичность антисептического средства при его внутрижелудочном введении мышам.

2. Изучить местное раздражающее действие антисептического средства «Биотон Экстра» на слизистую оболочку глаз и кожу кроликов.

3. Оценить профилактическую эффективность средства при его применении для гигиенического ухода за сосками молочной железы лактирующих коров.

Материал и методика исследований. Изучение острой токсичности антисептического средства «Биотон Экстра» проводили в минививарии кафедры фармакологии и физиологии, а его раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и на кожу исследовали в клинике факультета ветеринарной медицины УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Для проведения исследований использовали антисептическое средство «Биотон Экстра», изготовленное 09.2016 г на ООО «СТС-Фарм» (опытная серия 010916), разработанное нами совместно с сотрудниками Унитарного предприятия «ГРУППА-СТС».

Средство представляет собой однородную вязкую жидкость красного цвета со специфическим запахом.

В состав антисептического средства входят: 0,5% хлоргексидина биглюконата, вспомогательные вещества (пленкообразующие компоненты, Д – пантенол, экстракт ромашки, краситель пищевой кармаунин) и вода в качестве растворителя.

Биотон Экстра – готовое к использованию антисептическое средство по уходу за сосками молочной железы коров, обладающее антисептическим и противовоспалительным действием. Средство, образуя защитную пленку, закрывает сосковый канал, предохраняя его от проникновения микроорганизмов.

Антисептическое средство «Биотон Экстра» применяют для профилактики маститов у коров путём гигиенической обработки сосков вымени после каждого доения с целью предупреждения появления сухости, трещин, микротравм и проникновения микрофлоры через сосковый канал в молочную железу.

Исследования по изучению фармако-токсикологических свойств препарата «Биотон Экстра» проводили на белых мышах и кроликах в соответствии с «Методическими указаниями по токсикологической

оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии» (Минск 2007) [6].

Объем выполненных исследований соответствует «Инструкции о порядке регистрации ветеринарных препаратов в Республике Беларусь».

Изучение острой оральной токсичности препарата «Биотон Экстра» проводили на белых мышах массой 18-20 г.

Для выполнения работы были сформированы 4 подопытных группы и одна контрольная по 5 животных в каждой.

Мышам первой опытной группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно вводили 0,5 мл антисептического средства «Биотон Экстра» в нативном виде, что соответствует дозе 25000 мг/кг (по препарату).

Мышам второй группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,3 мл средства «Биотон Экстра», что соответствует дозе 15000 мг/кг (по препарату).

Мышам третьей подопытной группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,1 мл средства, что соответствует дозе 5000 мг/кг (по препарату).

Мышам контрольной (4-й) группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,5 мл воды.

Наблюдения за подопытными мышами вели в течение 14 суток.

Оценка местно-раздражающих свойств средства «Биотон Экстра» проводилась методом конъюнктивальных проб в виварии факультета ветеринарной медицины УО «Гродненский государственный аграрный университет». Для проведения опыта из беспородных самцов кроликов в возрасте 6 месяцев и живой массой 2,5-3 кг была сформирована группа из 3-х животных. Каждому животному на слизистую оболочку, под верхнее веко правого глаза, вводили антисептическое средство «Биотон Экстра» в количестве 0,2 мл, а во второй глаз (контроль) – одну каплю дистиллированной воды.

О наличии у антисептического средства раздражающих свойств судили по состоянию слизистой оболочки верхнего века и роговицы, которые оценивали методом осмотра в течение первых 5 мин и последующие 24 ч и 48 ч. Обращали внимание на наличие гиперемии, отека век, сыпи, слезотечения, зуда и болезненности.

Местное действие препарата «Биотон Экстра» на кожу изучали на кроликах в условиях вивария ФВМ УО ГГАУ. Для этого у трёх кроликов в области спины выстригали шерсть на участках размером 2×3 см и равномерно наносили на них антисептическое средство в нативном виде из расчёта 0,1 мл/см². Повторяли манипуляции ежедневно в течение двух недель. Перед каждым последующим нанесением антисепти-

ческого средства на кожу предварительно удаляли с её поверхности остатки вещества от предшествующей обработки с помощью ватного тампона смоченного тёплой водой. Остатки воды убирали сухим ватыным тампоном. За состоянием кожи велось постоянное наблюдение [7]. Обращали внимание на местную температуру, наличие гиперемии, отёка и утолщения кожной складки, расчёсов, других повреждений. О наличии болезненности судили по реакции животных на пальпацию обработанных участков кожи [4].

Для определения профилактической эффективности препарата «Биотон Экстра» при обработке сосков вымени лактирующих коров формировали по принципу парных аналогов контрольную (n=111) и опытную (n=111) группы (табл. 1).

Соски вымени коров опытной группы обрабатывали антисептическим средством «Биотон Экстра» сразу после доения путём поочередного окунания каждого соска в ёмкость (стакан) на несколько секунд, заполненную им на $\frac{3}{4}$. Остатки антисептического средства удаляли с кожи сосков перед следующим доением с помощью моющего средства, воды и салфеток. Для гигиенического ухода за молочной железой коров контрольной группы применяли российское средство «Клиовит» согласно инструкции.

Состояние молочной железы определяли клиническими методами по общепринятой методике. Кроме того, обращали внимание на общее состояние животного: угнетение, ухудшение аппетита, а также изменение температуры тела.

Ежедневно проводили учет общего состояния животных, подвижности, поедаемости кормов, характера и тяжести течения болезни. Особое внимание обращали на состояние вымени (очаги уплотнения, болезненность, местную температуру), надвыменных лимфатических узлов, проводили визуальную оценку качества молока (цвет, консистенцию, наличие хлопьев и сгустков).

Работа выполнялась на фоне принятых в хозяйстве технологий содержания, доения и кормления коров, а также схем ветеринарных мероприятий, применяемых при акушерско-гинекологических заболеваниях.

При проведении производственных опытов применяли следующие методы исследований:

Органолептические методы исследования использовали для оценки качества молока. Определяли внешний вид, цвет, запах, консистенцию, наличие хлопьев и сгустков казеина.

Схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы животных	Кол-во животных в группе, гол.	Применяемые антисептики	Интервал обработок	Способ обработки сосков	Время проведения и продолжительность опыта
Опытная	111	Биотон Экстра	Ежедневно, утром и вечером после доения согласно инструкции	Путем поочерёдного погружения на несколько секунд не менее чем на $\frac{3}{4}$ от их размера в стакан для антисептической обработки	Сентябрь-ноябрь 2016 г. 52 дня
Котроль	111	Клиовит	Согласно инструкции по применению	Аналогично	Сентябрь-ноябрь 2016 г. 52 дня

Вискозиметрический метод исследования использовали для определения соматических клеток в молоке. Исследования выполняли на вискозиметрическом анализаторе «Экомилк АМВ-1-03» (Болгария). Для проведения анализов необходимо использование препарата «Мастоприм».

Общие клинические методы исследования (осмотр, пальпация, перкуссия, термометрия) использовали для оценки общего состояния животных.

Статистические методы. Полученный в ходе экспериментальных исследований цифровой материал подвергался статистической обработке на персональном компьютере с помощью пакета анализа программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. В результате изучения острой токсичности антисептического средства гибели подопытных мышей не было зафиксировано. Сразу после введения препарата у лабораторных животных отмечали непродолжительное угнетение, уменьшение двигательной активности, понижение аппетита. Через некоторое время после введения у мышей состояние нормализовалось, они охотно принимали корм и воду, поведенческие реакции пришли в норму. Каких-либо нарушений у мышей контрольной группы не наблюдалось.

Таким образом, установить ЛД₅₀ при однократном оральном введении препарата мышам не удалось. Следует предположить, что ЛД₅₀ составит более 25000 мг/кг массы тела по препарату.

Введение антисептического средства «Биотон Экстра» под верхнее веко правого глаза кроликам показало, что оценить состояние слизистой оболочки глаз в течение дня было сложно ввиду того, что она

была окрашена присутствующим в антисептике красителем. Через 24 ч краситель исчезал, было видно, что слизистая оболочка имела бледно-розовый цвет, отека век и слёзотечения не наблюдалось. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что антисептическое средство «Биотон Экстра» не вызывает раздражения слизистой оболочки глаз у кроликов.

При оценке местного раздражающего действия антисептического средства «Биотон Экстра» на кожу было установлено, что за весь период наблюдений каких-либо признаков функциональных (отёк, эритема, трещины) нарушений или механических (расчёсы) повреждений кожных покровов у подопытных кроликов не выявлено. Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии местно-раздражающих свойств у антисептического средства «Биотон Экстра».

Во время и после проведения ветеринарно-санитарных мероприятий с применением антисептических средств «Биотон Экстра» и «Клиовит» для гигиенического ухода за сосками молочной железы валовый надой на ферме и удой от 1 коровы постепенно снижались, что, очевидно, было обусловлено переводом животных с летнего содержания на зимнее и изменением рациона их кормления соответственно. Показатели сортности молока оставались стабильными практически на протяжении всего опыта, за исключением объёма молока, сдаваемого высшим сортом. Содержание белка в молоке также оставалось на одном уровне с августа по декабрь. Жирность молока повышалась по мере снижения удоя (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели производства молока и его качества на МТФ «Путришки»

	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Валовый надой, кг	4600	4425±85,4	4125±25	4000±40,8	3900
Надой на 1 гол, кг	21,9	21,06±0,40	19,64±0,12	19,05±0,19	18,57
Товарное, %	93,9±1,95	90,2±2,05	86,6±0,77	89,6±1,37	93,9±1,05
Сорт экстра, кг	2580	2580	2580	2580	2580
В/с	1865±166,8	1412,5±151,18	992,5±30,92	1000±33,9	1080±40
Жир, %	3,57±0,05	3,7±0,12	4,2±0,07	4,35±0,03	4,35±0,05
Белок, %	3,077±0,001	3,065±0,012	3,078±0,006	3,08±0,003	3,09

Следовательно, показатели производства молока и его качества на МТФ «Путришки» во время проведения опыта оставались на том же уровне, что и в предшествующий период, т. е. до применения антисептических средств «Биотон Экстра» и «Клиовит».

Одним из важных средств внедрения систем безопасности пищевых продуктов в странах Евросоюза и ВТО является управление содержанием соматических клеток в молоке. Изменение количества соматических клеток в молоке коров опытной и контрольной групп представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика соматических клеток в молоке коров до и во время применения препаратов «Биотон Экстра» и «Клиовит»

Кол-во соматических клеток					
Опытная группа, «Биотон Экстра»			Контрольная группа, «Клиовит»		
17. 08	21. 09	13. 10	16. 08	22. 09	12. 10
262,98±54,03	268,09±56,78	245,23±54,20	251,15±46,19	274,95±45,95	301,87±50,30

Субклинический мастит сопровождается, как правило, увеличением в молоке количества соматических клеток. Основным средством уменьшения риска этого заболевания является профилактика и надлежащее выполнение ветеринарно-санитарных мероприятий, проводимых на молочно-товарных фермах и комплексах [6]. Поэтому выявленная нами положительная динамика снижения (минус 7%) количества соматических клеток в молоке коров опытной группы является подтверждением эффективности антисептического средства «Биотон Экстра». В молоке коров контрольной группы отмечено увеличение числа соматических клеток. В октябре этот показатель существенно вырос и был на 20% выше, чем в августе, до начала опыта.

Таблица 4 – Влияние антисептического средства «Биотон Экстра» на заболеваемость коров маститом на МТФ «Путришки»

Группы животных	Подвергнуто обработке, голов	Заболело маститом		Профилактическая эффективность, %
		голов	%	
Опытная, «Биотон Экстра»	111	7	6,3	93,7
Контрольная, «Клиовит»	111	11	9,9	90,1

В результате проведенных испытаний антисептическое средство «Биотон Экстра» показало высокую профилактическую эффективность при обработке сосков вымени коров в лактационный период. Это подтверждается не только снижением соматических клеток в молоке коров опытной группы, как отмечено выше, но и уменьшением количества животных заболевших маститом. Так, если в августе было выявлено в опытной группе 8 животных, заболевших маститом, то в период применения испытываемого средства в сентябре и октябре выявляли соответственно по 7 больных животных ежемесячно. В контрольной группе, до начала опыта в августе, заболело маститом 10 коров, во время использования «Клиовита» в сентябре и октябре этот показатель

увеличился до 11 голов заболевших. Профилактическая эффективность антисептического средства «Биотон Экстра» составила 93,7%, а «Клиовита» – 90,1%. Осложнений в процессе обработки сосков вымени коров не наблюдалось.

Таким образом, нами установлено, что антисептический препарат «Биотон Экстра» является высокоэффективным профилактическим средством для предупреждения маститов у коров в лактационный период и обеспечивает получение молока высокого качества. По результатам исследований мы рекомендуем его к широкому применению в условиях хозяйств Республики Беларусь.

Заключение. По параметрам острой оральной токсичности антисептическое средство «Биотон Экстра», изготовленное ООО «СТС-ФАРМ» по ТНПА УП «ГРУППА-СТС», по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные). На слизистую оболочку глаз кроликов и кожу антисептическое средство «Биотон Экстра» не оказало раздражающего действия.

В результате проведения клинических исследований антисептического средства «Биотон Экстра» было установлено, что его профилактическая эффективность при обработке сосков вымени коров с целью предупреждения мастита и улучшения состояния кожи составила 93,7%, а «Клиовита», изготовленного в РФ, соответственно 90,0%.

Осложнений в процессе опыта и после применения препаратов не наблюдалось. Признаков местнораздражающего действия антисептического средства на кожу молочной железы за время опыта (52 дня) не выявлено.

Таким образом, препарат «Биотон Экстра» является высокоэффективным средством гигиенической обработки сосков вымени коров после каждого доения с целью предупреждения появления сухости, трещин, микротравм и проникновения микрофлоры через сосковый канал в молочную железу и рекомендуется к широкому применению в условиях хозяйств Республики Беларусь после его регистрации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белявский, В. Н. Изучение раздражающего действия нового противомаститного препарата «Лактомаст» / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко, А. Ю. Кравец // Сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2015. – С. 159-160.
2. Белявский, В. Н. Профилактическая эффективность нового противомаститного препарата «Неолакт» у коров / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко, Ю. В. Заневский // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию зооинженерного факультета и 175-летию УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». – Горки, 2015. – С. 427-430.

3. Болезни с.-х. животных / П. А. Красочко [и др.]; науч. ред. П. А. Красочко. – Мн.: Бизнесофсет, 2005. – С. 236-276.
4. Жуленко, В. Н. Фармакология / В. Н. Жуленко, Г. И. Горшков; под ред. В. Н. Жуленко – М.: Колос, 2008. – 512 с.
5. Конопельцев, И. Г. Воспаление вымени у коров: учебное пособие / И. Г. Конопельцев, В. Н. Шулятьев / – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2010. – 355 с.
6. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / НАН Беларуси, РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»; сост. А. Э. Высоцкий [и др.] – Минск, 2007. – 156 с.
7. Методы первичной токсикологической оценки химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий, Д. А. Гирис, М. П. Кучинский, А. А. Богуш, А. Ю. Феногенов // Экология и мир животных: международный научно-практический журнал. – Минск, 2007. – №2. – С. 19-27.

УДК 632.2:619:618.19-002:615.281.9 (476.6)

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРЕПАРАТОВ «ЛАКТОМАСТ 20» И «МАСТИСАН-А»
ПРИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ МОНО И КОМПЛЕКСНОЙ
ТЕРАПИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ, БОЛЬНЫХ МАСТИТОМ**

В. Н. Белявский, Г. П. Цируль

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** мастит, корова, лечение, эффективность, препараты, «Лактомаст 20», «Мастисан-А».*

***Аннотация.** Проведены исследования по определению эффективности использования препаратов «Лактомаст 20» и «Мастисан-А» при комплексном и монолечении мастита у коров. Для обоих препаратов установлены достоверные различия результатов лечения при различных видах терапии. Комплексный подход существенно повышает эффективность терапии и сокращает сроки лечения.*

**COMPARATIVE EVALUATION OF EFFICIENCY
OF MEDICINES «LACTOMAST 20» AND «MASTISAN-A»
WHEN USE THEM FOR MONO AND COMPLEX THERAPY
OF MASTITIS IN LACTING COWS**

V. N. Bialiauski, H. P. Tsyrul

EI «Grodno State Agrarian University»

(Belarus, Grodno, 230008, Tereshkova st., 28
e-mail:ggau@ggau.by)

Key words: *mastitis, cow, treatment, efficiency, drugs, medicines, «Lactomas 20», «Mastisan-A».*

Summary. *Studies have been conducted to determine «Lactomast 20» and «Mastisan-A» efficiency used for the treatment of mastitis in cows. It is established that efficacy higher for both medicines when they are included into the scheme of complex treatment of cows with inflammation of mammary gland than with monotherapy. An integrated approach significantly improves the results of therapy and shortens the duration of treatment.*

(Поступила в редакцию 25.05.2017 г.)

Введение. Молочное скотоводство – ведущая и динамично развивающаяся отрасль агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Однако данной отрасли (как и любой другой) присущи свои проблемы, а мастит можно смело считать такой проблемой номер один [3, 7, 16]. В этой связи следует понимать, что широкое распространение маститов среди лактирующих коров в Беларуси – прямое следствие развития молочного скотоводства, с одной стороны, и серьёзная проблема, ведущая к значительным экономическим потерям в этой отрасли, с другой. По данным отечественных учёных, заболеваемость коров в стаде составляет в среднем: клинической формой мастита – 6,6-27,3% (при этом 74-75% случаев – рецидивы), субклинической – около 50% (на отдельных фермах до 70%) [1, 3, 8, 14]. Потери предприятия, связанные с данным заболеванием, несут в основном ввиду: снижения продуктивности животных, которая из-за необратимых изменений в тканях вымени не восстанавливается даже при успешном лечении (потери молока составляют от 10-18 до 60%); преждевременного выбытия коров из дойного стада (причиной выбраковки в 15-50% случаев являются атрофии долей вымени и гипогалактии); ухудшения качества продукции (утрачивается до 17-27% биологической ценности); значительного роста затрат на лечебные и профилактические мероприятия (в том числе и на закупку импортных препаратов) [4, 6, 7, 10].

Следует также отметить, что с маститом и методами его лечения тесно связана не только экономическая эффективность получения и переработки молока, но и проблема качества и безопасности молочных продуктов для здоровья человека, значит, борьба с этим «профессиональным заболеванием» коров, характерным для всех стран с развитым молочным скотоводством, стоит в ряду важнейших задач современной ветеринарной науки Беларуси [7, 15].

На сегодняшний день существует масса наработок по лечению коров, больных маститом, по профилактике данного заболевания, написано много статей и рекомендаций, постоянно разрабатываются и внедряются новые препараты. Наиболее предпочтительным в современной ветеринарии считается комплексный подход к лечению: использование этиотропной, общестимулирующей, патогенетической и симптоматической терапии [5, 8, 13]. При этом очень немногие источники предлагают приемлемые и применимые в условиях производства схемы лечения. Поэтому на практике в качестве лечебно-профилактических средств при воспалительных заболеваниях молочной железы, как правило, препаратами первого выбора (и часто единственным) являются различные формы химиотерапевтиков с антимикробным действием [1, 7, 10, 12]. Наиболее предпочтительной лекарственной формой при лечении маститов является суспензия для интрацистернального введения. Предлагаемые на рынке суспензии (LC), отличаются, по сути, только набором АДВ (как минимум 2 антибиотических средства широкого спектра действия) и наличием либо отсутствием в их составе кортикостероидного гормона или его аналога [1, 11, 14]. Но применение таких суспензий зачастую не приносит ожидаемого результата. «Неудачи» при лечении коров, больных маститом, возникают чаще всего из-за несвоевременного начала терапии, использования неэффективных в отношении конкретного возбудителя средств, либо при несоблюдении кратности введения и длительности применения препаратов, что в конечном счёте приводит к формированию антибиотикоустойчивой микрофлоры. Снижение эффективности или полное прекращение действия антибактериальных препаратов – «старение» – происходит порой в течение 1-го сезона [8, 10]. По данным РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», за 2013-2014 гг. участились случаи, когда возбудитель мастита устойчив почти ко всем протестированным антибактериальным препаратам, а при определении чувствительности к готовым противомаститным средствам были получены результаты, согласно которым при одинаковом составе препаратов уровень задержки роста микроорганизмов отличался в несколько раз [12].

Таким образом, несмотря на достаточно широкий ассортимент противомаститных средств, подбор конкретного препарата представляется достаточно сложной задачей, т.к. ни один из них не обладает универсальной способностью подавлять все виды возбудителей и оказывать выраженное иммуностимулирующее действие на организм больного животного [1, 10, 12]. Поэтому разработка и внедрение в практику как новых отечественных противомаститных лекарственных средств,

так и схем лечения представляется на сегодняшний день достаточно важной задачей ветеринарной медицины и фармации.

Цель работы: определить терапевтическую эффективность нового препарата «Лактомаст 20» и препарата «Мастисан-А» при маститах у лактирующих коров и сравнить эффективность их применения для монотерапии и при включении в схему комплексного лечения.

Материал и методика исследований. Работа проводилась в 2016-2017 гг. в условиях МТФ «Кучки» СХФ «Марково» ОАО «Молодечненский райагросервис» Молодечненского района Минской области на фоне принятых в хозяйстве технологии ведения животноводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий при акушерско-гинекологических заболеваниях. Объектом исследования явились 80 лактирующих коров чёрно-пёстрой породы в возрасте 3-6 лет с молочной продуктивностью 3000-4500 кг/год, больных катаральным и гнойно-катаральным маститом.

Диагноз на клинически выраженный мастит ставили комплексно. Общими клиническими методами исследовали состояние животного и наличие изменений в молочной железе (увеличение, болезненность, изменение цвета кожи вымени, повышение местной температуры, наличие уплотнений, изменение проходимости соскового канала). Органолептически исследовали сдаиваемый секрет и определяли его цвет, консистенцию, наличие примесей.

Также с диагностической целью и для коррекции проводимого лечения были использованы результаты лабораторных испытаний, проведённых в ГУ «Молодечненская районная ветеринарная станция», согласно которым в 67% проб молока от больных животных была обнаружена *Escherichia coli*, а в 37% – *Streptococcus agalactiae*. Данные о чувствительности выделенных возбудителей к антибактериальным препаратам приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Чувствительность микрофлоры, выделенной из секрета молочной железы коров, больных маститом, к антибактериальным препаратам

Препарат	Зона задержки роста микроорганизмов, мм	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i>
Энрофлокс	27	30
Гентамицин	10	17
Доксициклин	10	10
Цефалексин	10	30
Тетрациклин	10	10
Стрептомицин	10	10
Эритромицин	10	10
Ципрофлоксацин	30	30

По мере выявления больных животных по принципу условных аналогов постепенно были сформированы четыре группы коров (2 опытных и 2 контрольных) по 20 голов в каждой.

Для лечения коров первой опытной группы использовали препарат «Лактомаст 20» (опытная серия), разработанный нами совместно с сотрудниками УП «ГРУППА-СТС». В состав препарата входят: линкомицина гидрохлорид, неомицина сульфат, преднизолон, вспомогательные вещества и наполнитель. Препарат вводили внутрикостно в дозе 1 шприц (10 мл) с интервалом 24 ч в течение 4-х дней. Перед введением препарата выдаивали молоко (секрет) из больных четвертей вымени. Сосок поражённой четверти обрабатывали 70%-м раствором спирта-ректификата.

Для лечения коров первой контрольной группы использовали препарат «Мастисан-А» производства Нита-Фарм (РФ) согласно инструкции по его применению. В состав препарата «Мастисан-А» входят: стрептомицина сульфат, бензилпенициллин натрия (или бензилпенициллин калия), сульфадимидин и вспомогательные компоненты.

Контроль лечебной эффективности проводили через 5-7 дней клиническими методами и с использованием диагностического средства «Соматик-Эксперт».

Для статистической обработки полученных данных применялся пакет «Анализ данных» в программе Excel, в частности – t-критерий различия Стьюдента (двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями) и однофакторный дисперсионный анализ, а также критерий χ^2 -квадрат – для объективной оценки общего результата опыта по двум параметрам: общее количество четвертей вымени, в которых наблюдалось исчезновение клинических признаков мастита и количество долей вымени, в которых, при контроле лечебной эффективности посредством экспресс-метода, количество соматических клеток не превышало допустимой нормы.

Во втором опыте для лечения коров, больных маститом, использовали схемы комплексного лечения, включающие кроме препаратов «Лактомаст 20» и «Мастисан-А», дополнительно тривитамин (в/м), КМП (в/м) и энрофлоксацин (в/м). Схемы лечения животных опытной и контрольной групп представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Схемы лечения подопытных животных

День лечения	Группы животных	
	опытная	контрольная
1	2	3
1-й	тривитамин, энрофлоксацин	
	лактомаст 20	мастисан-А

Продолжение таблицы 2

1	2	3
2-й	энрофлоксацин	
	лактомаст 20	мастисан-А
3-й	энрофлоксацин	
	лактомаст 20	мастисан-А
4-й	энрофлоксацин	
	лактомаст 20	мастисан-А
5-й	КМП, энрофлоксацин	

Контроль лечебной эффективности и статистическую обработку данных проводили теми же методами, что и в первом опыте.

Результаты исследований и их обсуждение. При проведении диагностики мастита у животных, отбираемых в контрольные и опытные группы, наблюдали следующие клинические признаки: **катаральный мастит** характеризовался выделением при сдаивании водянистого секрета синевато-серого или кремово-белого цвета, содержащего сгустки и хлопья казеина серо-белого цвета, общее состояние животного, чаще всего, оставалось без изменений; **при гнойно-катаральном мастите** наблюдалось угнетение животных, снижение аппетита, пораженные четверти увеличивались в объеме (практически не уменьшались после сдаивания), становились отечными, болезненными, кожа на них была неравномерно покрасневшей и напряженной, сдаиваемый секрет тягучий, слизистый, со сгустками казеина и гноя желто-зеленого или желтовато-розового цвета. Примечательно, что в большинстве случаев (53,75%) мастит регистрировался в 3-х и 4-х долях вымени, поражение 2-х четвертей – в 26,25% случаев, а 1-й – только в 20% (частота выявления мастита в различном количестве долей вымени представлена на рисунке 1).

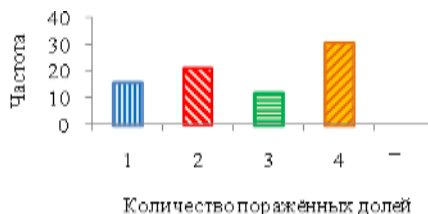


Рисунок – Частота встречаемости заболевания в четвертях вымени

Такая статистика свидетельствует о том, что в большинстве случаев предрасполагающим фактором к развитию мастита является снижение общей резистентности организма животного на фоне несоблюдения нормативов и рекомендаций по кормлению и содержанию коров

дойного стада, нежели, например, травматизм. Такой высокий процент поражения 3-4-х четвертей вымени у животных, отобранных для опыта, не мог не повлиять на результаты его проведения.

После проведения первого опыта были получены результаты (таблица 3), по которым достаточно сложно судить об эффективности как «Лактомаста 20», так и «Мастисана-А».

Таблица 3 – Результаты проведения клинических испытаний препарата «Лактомаст 20» (опыт I)

Группа животных	Подвергнуто лечению			Выздоровело				Кол-во дней лечения
	голов	четвертей	% ¹	голов	%	четвертей	% ²	
опыт	20	47	60,26	6	30	22	44,68	3,78±0,44
контроль	20	46	58,97	9	45	19	41,3	3,83±0,41

Но эти показатели говорят лишь об эффективности применительно конкретно к данному сельхозпредприятию и отобранным для опыта животным, т. к., по нашим данным, предшественник препарата «Лактомаст 20» – лактомаст – при проведении производственных испытаний показывал гораздо более высокий уровень эффективности: выздоровление наблюдалось в 84% случаев и 84,4% четвертей вымени [2].

После проверки качества молока с помощью экспресс-теста было выявлено: 1) нормальный уровень соматических клеток в молоке из всех лактирующих четвертей вымени наблюдался в опытной группе только у 3 (15%) коров (полное выздоровление) в 11 (23,4%²) долях, а в контрольной – у 3 (15%) животных в 12 (26,09%²) долях вымени; 2) в целом после проверки всей опытной группы – 52 (67,53%¹) четверти без клинических признаков, из них только в 29 (37,66%¹) – допустимый уровень соматических клеток; после проверки контрольной – 51 (65,38%¹) четверть без клинических признаков, в 24 (30,77%¹) – уровень соматических клеток не превышает норму.

Как видно, результат первого опыта малопоказателен и достаточно противоречив. Показатели исчезновения клинических признаков по опытной группе на 15% ниже по количеству голов и на 3,38% выше по количеству четвертей вымени, чем соответствующие показатели по контрольной группе. Показатели полного выздоровления: аналогичны в обеих группах по количеству животных, а по количеству долей вымени в контрольной группе на 2,69% выше. Продолжительность лечения коров опытной группы всего на 1,5% меньше аналогичного показателя в контроле.

При статистической обработке данных I опыта полученное значение величины случайного появления анализируемых подборок данных ($P(T \leq t)$ двухстороннее) для долей, в которых исчезли клинические

признаки – 0,73, а для полностью здоровых долей – 0,57, что выше уровня значимости $\alpha=0,05$. Таким образом, незначительные отличия результатов лечения в опытной и контрольной группах первого опыта случайны, и некоторые различия в эффективности препаратов можно считать в данном случае не существенными. Достоверность данных I-го опыта по изучению сравнительной терапевтической эффективности препаратов «Лактомаст 20» и «Мастисан-А» определили также с использованием критерия χ -квадрат. В результате установлено, что значение данного критерия 0,96 (для $K = 1$, $P_{0.05} = 3,84$, $P_{0.01} = 6,63$). Таким образом, ни при уровне значимости 0,01, ни при уровне значимости 0,05 результаты достоверно не различаются.

По окончании курса лечения коров во II опыте было (помимо данных, указанных в таблице 4) установлено:

– нормальный уровень соматических клеток в молоке из всех лактирующих четвертей вымени наблюдался в опытной группе у 10 (50%) коров в 37 (62,71%) долях, а в контрольной – у 6 (30%) животных в 23 (39,66%) четвертях вымени;

– в целом после проверки всех коров опытной группы – 70 (90,91%)¹ четвертей были без клинических признаков, из них в 56 (72,73%)¹ – допустимый уровень соматических клеток; после проверки контрольной – 66 (89,19%)¹ четвертей без клинических признаков, в 45 (60,81%)¹ – уровень соматических клеток не превышал норму.

Таким образом, показатели исчезновения клинических признаков в опытной группе на 10 (головы) и 0,29% (доли) выше показателей контрольной группы, а показатели полного выздоровления у коров опытной группы оказались, соответственно, на 20 (головы) и 11,92% (доли) выше, чем среди животных в контрольной группе. Продолжительность лечения коров в опытной группе оказалась на 2,37% короче по сравнению с контрольными животными.

Таблица 4 – Эффективность препарата «Лактомаст 20» при его включении в схему комплексного лечения коров, больных маститом (опыт II)

Группа животных	Подвергнуто лечению			Выздоровело				Кол-во дней лечения
	голов	четвертей	% ¹	голов	%	четвертей	% ²	
опыт	20	59	73,75	17	85	49	83,05	3,65±0,49
контроль	20	58	76,32	15	75	48	82,76	3,73±0,46

При статистической обработке данных второго опыта с применением t-критерия Стьюдента было получено значение величины P ($T \leq t$) двухстороннее для долей, в которых исчезли клинические признаки – 0,81, а для полностью здоровых долей – 0,19, что превышает уровень

значимости $\alpha=0,05$ и позволяет сделать вывод о том, что существенных отличий по эффективности сравниваемых препаратов не выявлено. Значение же критерия χ -квадрат для результатов II опыта составило 0,625, что подтверждает отсутствие достоверных различий между препаратами.

Для оценки существенности влияния на полученные результаты фактора комплексности лечения применяли однофакторный дисперсионный анализ. Вычисленная вероятность случайности различий (Р-значение) для первой и второй опытных групп (лактомаст 20 – неизменно, дополнительное лечение – влияющий фактор) составила по признаку исчезновения клинических проявлений 0,0032, а по признаку полного выздоровления – 0,0025; эта же величина по аналогичному принципу была рассчитана для первой и второй контрольных групп и составила соответственно, 0,000095 и 0,022. Во всех случаях уровень значимости меньше 0,05, что указывает на достоверность различий результатов, полученных в первом и во втором опытах, и говорит о статистическом влиянии фактора комплексности лечения на выздоровление животных. Этот же вывод можно сделать и при расчёте критерия χ -квадрат, который при сравнении моно и комплексной терапии с применением лактомаста 20 составил 21,2 (количество выздоровевших четвертей вымени) и 12,38 (количество выздоровевших коров), а при сравнении терапевтической эффективности «Мастисана-А», применявшегося в качестве единственного противомаститного препарата, и в комплексе критерий χ -квадрат по аналогично отобранным данным для проверки составил 23,17 и 3,85 соответственно. Следовательно, учитывая незначительность влияния на результаты лечения изменения фактора «Препарат», можно сделать вывод: фактор «Комплексность» имел решающее значение в исходе лечения.

Заключение. Принимая во внимание результаты статистической обработки данных обоих опытов, можно сделать вывод о том, что, используя доступные большинству ветспециалистов средства и самые элементарные схемы, не сильно усложняющие ход лечения, существует объективная возможность значительного повышения эффективности терапии мастита у коров и сокращения сроков лечения. В целом исследуемый новый препарат «Лактомаст 20» в ходе испытаний проявил себя как вполне конкурентоспособный продукт, способный выдержать сравнение с уже зарекомендовавшими себя на рынке препаратами для внутримастерального введения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов, А. А. Комплекс препаратов для лечения и профилактики маститов / А. А. Архипов // Ветеринария Кубани. – 2012. – №1. – С. 47-51.

2. Белявский, В. Н. Фармако-токсикологическая оценка препарата «Лактомаст» и его терапевтическая эффективность при мастите у коров / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко, А. Ю. Кравец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. – Горки: БГСХА, 2015. – Вып. 18. – В 2 ч. – Ч. 2. – С. 3-9.
3. Богущ, А. А. Мастит коров и меры его профилактики: книга / А. А. Богущ, В. И. Иванов, Л. М. Бородич – Минск: Белпринт, 2009. – 160 с.
4. Ивашкевич, О. П. Мастит и воспроизводство стада в условиях молочных комплексов / О. П. Ивашкевич // Ученые Записки УО ВГАВМ. – Т.51. – Вып. 1. – Ч. 1. – Витебск, 2015 г. – С. 48-51.
5. Комплексное лечение коров при маститах / И. Ф. Горлов, О. С. Юрина, М. И. Сложенкина / Ветеринария. – 2008. – № 2. – С. 37-39.
6. Кузьмич, Р. Г. Клиническое акушерство и гинекология животных / Р. Г. Кузьмич. – Витебск, 2002. – 313 с.
7. Лемиш, А. Важнейшие аспекты борьбы с маститами коров / А. Лемиш, М. Хурсин, В. Обуховский, Н. Песоцкий // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2013. – №2. – С. 43-46.
8. Лучко, И. Т. Распространение и этиология мастита у коров / И. Т. Лучко // Ученые записки: сб. науч. тр. по материалам Международной науч.-практич. конференции «Инновационное развитие ветеринарного акушерства, гинекологии и биотехнологии размнож. животных в условиях интенсификации животноводства» посвящ. 250-летию ветеринарии 2-5 ноября 2011 года. – Т. 47. – Вып. 2. – Ч. 2. – Витебск, 2011. – С. 80-82.
9. Медицинская статистика. Сайт для аспирантов и молодых учёных, врачей-специалистов и организаторов, студентов и преподавателей [Электронный ресурс].- Режим доступа : <http://medstatistic.ru/> дата доступа : 05.04.2017.
10. Недерева, О. Н. Лечение и профилактика маститов крупного рогатого скота/ Н. О. Недерева, зам. директора по науке ООО «НПЦ БелАгроГен» // AIRC.BY [Электронный ресурс]. – 2015 – Режим доступа: <http://airc.by/doc2/Маститы.pdf>. – Дата доступа: 17.04.2017.
11. Слободяник, В. И. Иммунологические аспекты решения проблемы мастита у коров / В. И. Слободяник // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных. – Воронеж, 2005. – С. 189-193.
12. Финогенов, А. Контролируем мастит: комментарий к республиканскому регламенту «Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа» / А. Финогенов [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 9. – С. 40-43.
13. Шахов А. Г. Неотложные задачи профилактики мастита у коров / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринария. – 2005. – №8. – С. 3-7.
14. Эффективные отечественные препараты для профилактики и терапии мастита у коров / В. А. Париков [и др.] // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных. Международная науч.-практ. конф. Воронеж, 5-7 октября 2005 г. мат. конф. – Воронеж: Европолиграфия, 2005 – С. 375-378.
15. Hameed1 KarimaGalal A. Public health hazard due to mastitis in dairy cows / KarimaGalalAbde Hameed1, Sender G., Korwin-Kossakowska A. //Animal Science Papers and Reports. / Institute of Genetics and Animal Breeding. – Jastrzębiec, Poland, 2006. P. 73-85.
16. Philpot, W.N. Mastitis / W.N. Philpot, F.H. Dodd C.J. Wilcox et al. // Large dairy herd management. / University of Florida. – Gainesville, Florida, 1978. – 1046 p.

УДК 619:615.9.-37:636:611.018.1:

**ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ
РОСТОВЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД
ДО И ПОСЛЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КУЛЬТУР КЛЕТОК
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕТПРЕПАРАТОВ
НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ИХ МЕТАБОЛИЗМА**

**Д. С. Борисовец¹, Т. А. Зуйкевич¹, Н. И. Костюк¹,
И. И. Стрельченя¹, П. А. Красочко²**

¹ – РУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С. Н. Вышелесского»

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220003, г. Минск, ул. Брикета 28

e-mail: bievmtut.by)

² – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11

e-mail: vsavm@gmail.com)

Ключевые слова: острая токсичность, питательные среды, культуры клеток, продукты метаболизма, ветеринарные препараты.

Аннотация. В статье приведены результаты изучения острой токсичности ростовых питательных сред до и после культивирования перевиваемых культур клеток. Полученные при токсикологическом исследовании результаты свидетельствуют о том, что ростовые питательные среды перевиваемых культур клеток характеризуется низкой токсичностью.

**INVESTIGATION OF ACUTE TOXICITY OF THE GROWTH
CULTURE MEDIA, BEFORE AND AFTER CULTIVATION
OF CELL LINES WHILE DEVELOPING
OF VETERINARY PREPARATIONS ON THE BASIS
OF PRODUCTS OF THEIR METABOLISM**

**D. S. Barysavets¹, T. A. Zuikovich¹, N. I. Kastyuk¹, I. I. Strelchenya¹,
P. A. Krasochko²**

¹ – RUE «Institute of Experimental Veterinary Medicine
named of S.N.Vyshelesky», Minsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 220003, Minsk, Briket str. 28

e-mail: bievmtut.by)

² – «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

Key words: *acute toxicity, culture medium, cell cultures, metabolism products, veterinary preparations.*

Summary: *The article describes the results of study of growth culture media acute toxicity of the, before and after cultivation of continuous cell lines. The results obtained in toxicological study indicate that growth culture media of continuous cell lines is characterized with low toxicity.*

(Поступила в редакцию 31.05.2017 г.)

Введение. Процесс культивирования монослойных культур клеток для дальнейшего их заражения вакцинным вирусом проводится до момента формирования сплошного монослоя клеток на поверхности культуральных матрасов и роллеров, после чего отработанная питательная среда сливается, заменяется на поддерживающую и утилизируется в достаточно больших объемах как отходы производства. При этом утилизируемая питательная среда, кроме продуктов метаболизма клеток, содержит в своем составе в достаточном количестве неиспользованные клетками в процессе роста и размножения заменимые и незаменимые аминокислоты, углеводы, минеральные вещества, витамины.

Это создает предпосылки для использования отработанной питательной среды, содержащей продукты метаболизма неинфицированных культур клеток, с целью создания ветеринарных препаратов, обладающих общим биотонизирующим и иммуномодулирующим действием, стимулирующих рост и развитие молодняка животных, увеличивающих общую устойчивость животных к инфекционным заболеваниям и стрессовым факторам. Поэтому разработка теоретических и практических основ использования продуктов метаболизма неинфицированных культур клеток для конструирования биостимулирующих и иммуномодулирующих препаратов для ветеринарии является весьма актуальной.

Цель работы: провести токсикологические исследования и изучить влияние ростовых питательных сред неинфицированных перевиваемых культур клеток на организм лабораторных животных.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась на базе отделов вирусных инфекций и бактериальных инфекций крупного рогатого скота РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», вивария института.

Острая токсичность ростовых питательных сред при оральном введении определялась в соответствии с методическими указаниями по

токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии [1].

В работе использовались ростовые питательные среды до и после культивирования перевиваемых культур клеток (таблица 1).

Таблица 1 – Ростовые питательные среды до и после культивирования перевиваемых культур клеток

1	Питательная среда Игла DMEM C-28	1/1	Ростовая среда к.кл. Магс-145 (Игла DMEM) 2-е сутки
2	Питательная среда Игла MEM C-9	2/1	Ростовая среда к.кл. MDBK 3-е сутки
3	Питательная среда Игла MEM+199 (чум.)	3/1	Ростовая среда к.кл. СПЭВ (Игла MEM+199 (чум.)) 7-е сутки
4	Питательная среда ФГМС+Игла DMEM C-5	4/1	Ростовая среда к.кл. ЗКГ (ФГМС+Игла DMEM) 2-е сутки
5	Питательная среда ФГМС+Игла DMEM C-5	5/1	Ростовая среда к.кл. ВНК 21/13 (ФГМС+Игла DMEM) 5-е сутки

На предварительном этапе изучение острой токсичности ростовых питательных сред проводили при однократном оральном введении белым мышам массой 19-21 г.

Для опытов было сформировано двадцать опытных и две контрольные группы по 5 голов в каждой. Опытные группы мышей №№ 1-5 использовались для изучения острой токсичности ростовых питательных до культивирования (доза 0,5 см³ на голову), опытные группы №№ 6-10 – до культивирования (доза 1,0 см³ на голову); опытные группы №№ 11-15 – после культивирования (доза 0,5 см³ на голову); опытные группы №№ 11-15 – после культивирования (доза 1,0 см³ на голову). Группы № 21 и 22 группа – (по пять мышей) служили в качестве контроля – животным вводили по 0,5 см³ и 1,0 см³ стерильного физиологического раствора. Препараты вводили внутривентрально после 12-часовой голодной диеты.

Наблюдение за подопытными животными вели в течение 14 дней.

При наблюдении за лабораторными животными учитывали их поведение (возбуждение или угнетение), внешний вид, аппетит, жажду, степень проявления реакции на внешние раздражители. Регистрировали наличие рвоты, слюнотечения, частоты дыхания, мышечных подергиваний, тремора, судорог, парезов, параличей и др. симптомов интоксикации, а также выживаемость и падеж животных.

Безвредность ростовых питательных сред неинфицированных культур клеток определяли путем подкожного введения их белым мышам ж.м. 18-20 г. в дозе. Для этого животным подкожно вводили по 0,2 см³ каждой среды. Контрольным животным вводили по 0,2 см³ сте-

рильного физиологического раствора. Для исследования использовали по 5 голов на каждую среду. 5 мышей служили контролем.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты опытов по определению острой токсичности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения острой токсичности ростовых питательных сред до и после культивирования культур клеток при оральном введении белым мышам

Питательная среда	Доза, см ³ / голову	По- гиб- ло	Вы- жило
Питательная среда Игла DMEM C-28 (до культивирования)	0,5	0	5
	1,0	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток Марс-145 (Игла DMEM) 2-е сутки	0,5	0	5
	1,0	0	5
Питательная среда Игла MEM C-9 (до культивирования)	0,5	0	5
	1,0	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток MDBK 3-е сутки	0,5	0	5
	1,0	0	5
Питательная среда Игла MEM+199 (до культивирования)	0,5	0	5
	1,0	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток СПЭВ (Игла MEM+199) 7-е сутки	0,5	0	5
	1,0	0	5
Питательная среда ФГМС+Игла DMEM C-5 (до культивирования)	0,5	0	5
	1,0	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток ЗКГ (ФГМС+Игла DMEM) 2-е сутки	0,5	0	5
	1,0	0	5
Питательная среда ФГМС+Игла DMEM C-5 (до культивирования)	0,5	0	5
	1,0	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток ВНК 21/13 (ФГМС+Игла DMEM) 5-е сутки	0,5	0	5
	1,0	0	5
Изотонический раствор натрия хлорида	0,5	0	5
	1,0	0	5

Из таблицы 2 видно, что при введении белым мышам ростовых питательных сред до и после культивирования перевиваемых клеточных линий в дозе 0,5 см³ и 1,0 см³ все лабораторные животные оставались живы.

После введения сред все мыши охотно принимали корм и воду, отклонений от физиологической нормы не отмечено.

Из этого следует, что ростовые питательные среды оказались нетоксичны, поэтому ЛД₅₀ установить не представляется возможным.

В таблице 3 приведены результаты изучения безвредности ростовых питательных сред до и после культивирования культур клеток при подкожном введении в дозе 0,2 см³.

Таблица 3 – Результаты изучения безвредности ростовых питательных сред до и после культивирования культур клеток при подкожном введении белым мышам

Питательная среда	Доза, см ³ /голову	Погибло	Выжило
Питательная среда Игла DMEM C-28 (до культивирования)	0,2	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток Marc-145 (Игла DMEM) 2-е сутки	0,2	0	5
Питательная среда Игла MEM C-9 (до культивирования)	0,2	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток MDBK 3-е сутки	0,2	0	5
Питательная среда Игла MEM+199 (до культивирования)	0,2	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток СПЭВ (Игла MEM+199) 7-е сутки	0,2	0	5
Питательная среда ФГМС+Игла DMEM C-5 (до культивирования)	0,2	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток ЗКТ (ФГМС+Игла DMEM) 2-е сутки	0,2	0	5
Питательная среда ФГМС+Игла DMEM C-5 (до культивирования)	0,2	0	5
Ростовая среда после культивирования культур клеток ВНК 21/13 (ФГМС+Игла DMEM) 5-е сутки	0,2	0	5
Изотонический раствор натрия хлорида	0,2	0	5

При подкожном введении мышам ростовых питательных сред до и после культивирования перевиваемых культур клеток в дозе 0,2 см³ все животные оставались живы.

После введения ростовых питательных сред в первые дни и в последующем изменений в общем состоянии и реакции на месте введения не отмечалось. В процессе наблюдения мыши охотно принимали корм и воду, отклонений от физиологической нормы не выявлено.

Таким образом, подкожное введение ростовых питательных сред показало их безвредность.

Проведение дальнейших исследований по оценке токсичности ростовых питательных сред до и после культивирования перевиваемых культур клеток нецелесообразно, т. к. в максимальных дозах они оказались нетоксичны при оральном использовании и безвредны при подкожном введении.

Заключение. Таким образом, по параметрам острой оральной токсичности ростовые питательные среды до и после культивирования перевиваемых культур клеток по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относятся к 4 классу опасности (вещества малоопасные), что дает основание дальнейшего их использования для конструирования биологических препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии: утвержденные Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 16.03.07. – Минск: РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелецкого», 2007. – 156с.

УДК 619:615.37:636.22/.28.0532:619:616.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДАПТОГЕНОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

Д. С. Борисовец¹, Т. А. Зуйкевич¹, П. А. Красочко², Я. П. Яромчик²

¹ – РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелецкого», г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220003, г. Минск, ул. Брикета 28 e-mail: bievmtut.by)

² – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11 e-mail: vsavm@gmail.com)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, телята, желудочно-кишечный тракт, микрофлора, бактерии, пробиотик «Лактимет», пребиотик «Глюкофарм», естественная резистентность, интенсивность роста.

Аннотация. Комплексное использование пробиотического препарата «Лактимет» и пребиотического «Глюкофарм» (лактоулозы) повышает интенсивность роста телят на 31,6%, активность лизоцима сыворотки на 24,1%, бактерицидную активность сыворотки на 36,9%, уровень лакто- и бифидобактерий на 10^2 - 10^4 КОЕ, нормализует обменные процессы.

USE OF ADAPTOGENS OF NATURAL ORIGINS IN IMPROVING OF THE TECHNOLOGY OF CALF BREEDING

D. S. Barysavets¹, T. A. Zuikevich¹, P. A. Krasochko², Y. P. Yaromchik²

¹ – RUE «Institute of Experimental Veterinary Medicine named of S.N. Vyshellessky», Minsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 220003, Minsk, Briket str. 28; e-mail: bievmtut.by)

² – EE «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine» Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, ul. 1-ya Dovatora 7/11 e-mail: vsavm@gmail.com)

Keywords: *cattle, calves, gastrointestinal path, microflora, bacteria, probiotic «Lactimet», prebiotic «Glucofarm», natural resistance, intensity of growth.*

Summary. *The complex use of probiotic preparation «Lactimet» and prebiotic «Glucofarm» (lactulose) increases intensity of calves growth at 31.6%, lysozyme activity of serum at 24.1 %, bactericidal activity of serum at 36.9%, level of lacto- and bifidobacteria at 10^2 - 10^4 CFU and normalizes metabolic processes.*

(Поступила в редакцию 31.05.2017 г.)

Введение. Одной из основных задач в развитии животноводства является повышение продуктивности животных. Определяющий фактор решения данной задачи – создание оптимальных условий содержания, кормления и ухода, обеспечивающих нормальное физиологическое состояние и биологические потребности организма.

Развитие молодняка в раннем постнатальном онтогенезе в значительной степени отражается на состоянии здоровья и продуктивности животных до конца жизни. Поэтому укрепление естественных защитных сил является важной проблемой при выращивании телят [1].

Перевод животноводства на промышленную технологию содержания и кормления, ограничение контактов животных с почвой, растениями и др. естественными факторами, а также широкая химизация отрасли и нерациональное применение антимикробных средств способствуют нарушению микробных экологических систем в пищеварительном тракте, что приводит к снижению устойчивости животных к неблагоприятным факторам внешней среды [2].

Одним из путей решения проблемы обеспечения высокой интенсивности роста и резистентности телят является использование адаптогенов природного происхождения на основе симбионтных бактерий – нормальных обитателей желудочно-кишечного тракта животных, являющихся многофакторным средством, обладающим не только антагонистической активностью и конкурентным вытеснением условно-патогенных микроорганизмов, но и способствующим нормализации иммунологических процессов за счет усиления синтеза иммуноглобулинов, лизоцима, интерферона, активизации макрофагов и др. факторов защиты животных [3, 4].

Исследование влияния пробиотиков на организм животных показывает, что они, в отличие от антибиотиков, не оказывают отрицательного воздействия на нормальную микрофлору, поэтому их широко применяют для профилактики и лечения дисбактериозов. Важной особенностью пробиотиков является их способность повышать резистентность организма, регулировать и стимулировать пищеварение, кроме того, применение пробиотиков способствует повышению продуктивности животных [5].

В связи с этим проводимые в этом направлении исследования на основе разработки и применения новых препаратов, обладающих более высокой биологической активностью, устойчивых к перевариванию, а также имеющих повышенный, в сравнении с обычными пробиотиками, срок хранения, являются весьма актуальными и представляют большой научный и практический интерес.

Цель работы: повышение эффективности технологии выращивания телят в профилактический период путем использования адаптогенов природного происхождения – пробиотиков и пребиотиков.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе отдела вирусных инфекций РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышеселеского», лаборатории интенсивных технологий производства говядины РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», в животноводческих хозяйствах Республики Беларусь: ЗАО «Агрокомбинат «Заря» Могилевского района, УКСП «Совхоз Добровольца» Кличевского района и СПК «Острошицы» Логойского района.

При выполнении научно-исследовательской работы были использованы: тест-штаммы бактерий-возбудителей желудочно-кишечных заболеваний молодняка крупного рогатого скота (*E.coli* K 99:F41, *E.coli* O18, *Salm. typhimurium*, *Proteus mirabilis*, *Past. haemolytica*, *Klebsiella oxytoca*, *Staph. aureus*), штаммы-продуценты пробиотиков – 30 штаммов лактобактерий и 13 штаммов бифидобактерий из коллекции микроорганизмов ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»: *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *B. adolescentis*, *B. bifidum*.

Предметом исследований явилась лечебная и профилактическая эффективность пробиотика «Лактимет» и пребиотика «Глюкофарм».

С целью определения влияния адаптогенов природного происхождения на интенсивность роста телят были проведены опыты по использованию препаратов раздельно и в комплексе.

Для изучения интенсивности роста телят под воздействием разработанного пробиотического препарата «Лактимет» были сформированы 2 группы телят в возрасте 1-20 дней по принципу аналогов по 20-50 голов в группе. Телятам опытной группы внутрь задавался пробиотический препарат «Лактимет» в дозе 10,0 см³ на животное с питьевой водой из расчета 1 доза на 100,0 мл воды в первый и третий дни жизни и в дни отъема. Телятам контрольной группы выпаивали изотонический раствор натрия хлорида, а при появлении клинических поражений желудочно-кишечного тракта применялись антибиотики, сульфанила-

миды, регидратационные растворы, витамины. Продолжительность исследований 60 дней.

С целью определения комплексного влияния разработанного пробиотического препарата «Лактимет» и пребиотика «Глюкофарм» на интенсивность роста телят были сформированы 2 группы телят возраста 2-3 дня по принципу аналогов по 50-75 голов в группе. Телятам опытной группы № 1 внутрь задавался пробиотический препарат «Лактимет» в дозе 10,0 см³ и пребиотик «Глюкофарм» в дозе 7,0 см³ на голову с питьевой водой из расчета 1 доза на 100,0 мл воды в первый и третий дни жизни и в дни отъема. Телятам контрольной группы выпаивали изотонический раствор натрия хлорида. Продолжительность исследований 60 дней.

Подопытные животные всех групп содержались в условиях технологии, принятой в хозяйстве. В период исследований проводился контроль за состоянием здоровья животных, при этом учитывалось общее состояние телят: аппетит, поедаемость кормов, двигательная активность.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные, полученные при проведении серии опытов по определению влияния препаратов «Лактимет» и «Глюкофарм» на интенсивность роста телят, представлены в таблице 1-3.

Таблица 1 – Эффективность применения пробиотика «Лактимет» в ЗАО «Агрокомбинат «Заря» Могилевского района Могилевской области

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Количество животных в группе, гол.	50	50
Продолжительность опыта, дней	60	60
Средняя живая масса теленка в начале опыта, кг	26,9±4,1	27,2±3,3
Средняя живая масса теленка в конце опыта, кг	55,1±6,1	60,8±7,3
Прирост живой массы, г	470±4,62	560±8,04***
Бактерицидная активность, %	54,9±0,69	68,7±1,11***
Лизоцимная активность, мкг/мл	2±0,08	3,7±0,16***

*Примечание – *** – $P < 0,001$.*

Таблица 2 – Эффективность применения пробиотика «Лактимет» в УКСП «Совхоз Доброволец» Кличевского района Могилевской области

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
1	2	3
Количество животных в группе, гол.	20	20
Продолжительность опыта, дней	60	60

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Средняя живая масса теленка в начале опыта, кг	25,4±2,1	26,0±4,3
Средняя живая масса теленка в конце опыта, кг	56,4±9,3	64,9±7,3
Прирост живой массы, г	534±2,59	647±9,75***
Бактерицидная активность, %	52,4±0,96	65,2±1,70***
Лизоцимная активность, мкг/мл	2,20±0,11	3,3±0,11***

Примечание – *** – $P < 0,001$.

Из представленных в таблицах 1 и 2 данных видно, что использование пробиотика «Лактимет» по отработанной нами схеме позволяет дополнительно получить среднесуточный прирост живой массы от 90 до 113 г, повысить бактерицидную активность сыворотки крови на 24,4-25,1%, лизоцимную активность на 1,1-1,7 мкг/мл.

Таблица 3 – Эффективность применения пробиотика «Лактимет» и пребиотика «Глюкофарм» в СПК «Острошицы» Логойского района Минской области

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Количество животных в группе, голов	50	75
Продолжительность опыта, дней	60	60
Средняя живая масса теленка в начале опыта, кг	27,3±4,3	28,1±3,9
Средняя живая масса теленка в конце опыта, кг	58,3±8,5	68,9±7,2
Среднесуточный прирост живой массы, г	520±8,82	680±14,32**
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	48,33±1,0	66,2±1,47***
Лизоцимная активность сыворотки крови, мкг/мл	2,9±0,11	3,6±0,13***

Примечание – ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

Из представленных в таблице 3 данных видно, что использование пробиотика «Лактимет» и пребиотика «Глюкофарм» по ранее отработанной нами схеме позволяет дополнительно получить среднесуточный прирост живой массы 160 г и дополнительной продукции за период опыта 10,6 кг на теленка.

Заключение. При совместном использовании препарата «Лактимет» и пребиотика «Глюкофарм» отмечается повышение эффективности каждого препарата в сравнении с их отдельным применением.

Для стимуляции интенсивности роста, повышения естественной резистентности организма телят, нормализации микробиоценоза в раннем постнатальном онтогенезе рекомендуется комплексно применять пробиотический препарат «Лактимет» в дозе 10,0 см³ и пребиотик «Глюкофарм» в дозе 7,0 см³ в первый и третий дни жизни и однократно перед переводом телят из родильного отделения.

Использование пробиотиков в животноводстве позволит сократить применение антимикробных препаратов при лечении заболеваний

сельскохозяйственных животных, в результате чего удастся обеспечить экологическую чистоту животноводческой продукции, повысить продуктивность и, как следствие, снизить затраты на её производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сиротин, В. И. Выращивание молодняка в скотоводстве : учеб. пособие для студентов вузов / В. И. Сиротин, А. Д. Волков. – СПб. : Лань, 2007. – 224 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Пестис, В. К. Пробиотики в животноводстве и ветеринарии / В. К. Пестис, М. А. Каврус, А. Н. Михалюк. – Гродно : Гродн. гос. аграр. ун-т, 2006. – 94 с.
3. Каврус, М. А. Гигиенические аспекты использования пробиотических препаратов в животноводстве / М. А. Каврус, В. В. Малашко // Ветеринар. наука – пр-ву. – 2005. – № 38. – С. 242-246.
4. Олива, Т. В. Производство экологически безопасной продукции животноводства путем направленного формирования бактериоциноза кишечника молодняка животных / Т. В. Олива // Мировой опыт и перспективы развития сельского хозяйства : материалы Междунар. конф., посвящ. 95-летию Воронеж. гос. аграр. ун-ту, Воронеж, 23–24 окт. 2007 г. / Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж, 2008. – С. 115-117.
5. Беденко, А. Пробиотики в рационе молодняка крупного рогатого скота: опыты на телятах молочного периода в ФРГ / А. Беденко // Молоко & Корма. Менеджмент. – 2007. – № 4. – С. 32-34.

УДК 636.2.612

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОЛНОЦЕННОСТИ РАЦИОНОВ

М. Г. Величко, Е. Г. Кравчик, Р. Н. Лях

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, ул. Терешковой, 28

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: сырой кукурузный корм, сапропель, рационы, гематологические показатели, обмен веществ, дойные коровы.

Аннотация. Скармливание дойным коровам в рационе 5 кг сырого кукурузного корма (II опытная группа) или 5 кг смеси сырого кукурузного корма, содержащего 15% сапроделя (III опытная группа) способствовало увеличению содержания гемоглобина на 4%, с одновременным возрастанием эритроцитов на 13%, возрастанию количества общего белка крови, увеличению содержания каротина в сыворотке крови во II и в III группах. За период эксперимента в III опытной группе животных было получено больше молока на 57,6 кг и на 79,2 кг, молочного жира в среднем на 2,5 кг или на 4,9%, молочного белка на 2,2 кг или на 4,3% и на 2,4 кг или на 5,1% по сравнению с контрольной и II опытной группой соответственно.

USING OF BLOOD INDICATORS FOR EVALUATING OF THE FULL RATIONALITY OF ANIMAL RATION

M. G. Velichko, E. G. Kravchyk, R. N. Lakh

EI «Grodno State Agrarian University»

(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.

e-mail: ggau@ggau.by)

Key words raw corn feed, sapropel, rations, hematological indicators, metabolism, dairy cows

Summary. Feeding dairy cows in a diet of 5 kg of raw corn feed (II test group) or 5 kg of a mixture of raw corn feed containing 15% sapropel (III test group) promoted an increase in hemoglobin content by 4%, with a simultaneous increase in red blood cells by 13% and increased in the amount of total blood protein, an increase in serum carotene in the II and III groups. During the experiment in the III experimental group of animals, more milk was received by 57.6 kg and 79.2 kg, milk fat by 2.5 kg on average or 4.9%, milk protein by 2.2 kg or 4.3%, and by 2,4 kg or by 5,1% in comparison with the control and in the II trial group, respectively.

(Поступила в редакцию 31.05.2017 г.)

Введение. Функциональная активность всех систем организма обеспечивается относительным постоянством во внутренней среде уровня питательных веществ – углеводов, белков и жиров, которые необходимы для удовлетворения энергетических потребностей, а также их производных (глюкозы, заменимых и незаменимых аминокислот, полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот) для включения в продуктивный обмен. Доказано, что концентрация каждого, состоящего более чем из 600 ингредиентов, в здоровом организме животных колеблется при физиологических условиях в незначительном диапазоне и поддерживается на должном уровне лишь в том случае, если в каждый данный момент времени скорость его поступления в кровь из просвета желудочно-кишечного тракта соответствует скорости его расходования на синтез новых структур. Поэтому рекомендуется контролировать адекватность рационов кормления по биохимическим показателям крови. Рекомендуется использовать цельную кровь, ее сыворотку и плазму для морфологических и биохимических исследований [1-3].

Увеличение, уменьшение или сохранение физиологической нормы показателей крови дает информацию о состоянии продуктивного обмена и позволяет оценить обеспеченность используемых рационов необходимыми нутриентами в виде витаминов, минеральных веществ, белков, жиров и углеводов. При несбалансированном кормлении, дефиците в рационах железа, меди, кобальта, а также витаминов, таких

как B_{12} , фолиевой кислоты, а также при клинических интоксикациях и расстройствах желудочно-кишечного тракта.

Наиболее информативным показателем является уровень гемоглобина, сниженный уровень которого свидетельствует о несбалансированном рационе по ряду важнейших макро и микроэлементов [3].

Выявленную нехватку необходимых веществ в рационах животных ликвидируют разными подходами, одним из которых является введение в его состав сапропеля или сухого кукурузного корма. Это позволяет оптимизировать пищеварительные процессы в рубце за счет улучшения минерального, витаминного и субстратного составляющего кормового стола (протеина, и других соединений). В свою очередь озерные сапропели как природные источники органического сырья, образованного вследствие гибели и превращения различных растений и животных трофической цепи, нашли применение в виде различных добавок в кормлении животных и птиц [1, 10].

Цель работы: оценить информативность показателей крови при оценке полноценности рационов, содержащих сырой кукурузный корм или смесь сапропеля с побочным продуктом переработки кукурузы на крахмал.

Материал и методика исследований. Для решения указанной цели нами были проведены исследования сырого кукурузного корма (СКК), полученного с предприятия РУПП «ЭКЗОН-ГЛЮКОЗА» Дрогичинского района Брестской области и сапропеля озера Бенин Новогрудского района. Оценку химического состава и питательной ценности СКК или полученной смеси (КСК) проводили в лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Химический состав и питательность оценивали по следующим показателям: содержание сырого протеина (по Кьельдалю), сырого жира – по Сокслету, каротина – колориметрическим методом, сырой клетчатки – по Геннебергу и Штоманну, кальция – объемным методом по Усиевичу А. Т. На основе данных элементного состава сырого кукурузного корма и сапропеля в сухом веществе проводилась разработка опытных рецептов кукурузно-сапропелевого корма (КСК), а выбранное соотношение применялось для оценки гематологического статуса и продуктивности коров. Во всех образцах КСК (в 3-х повторностях) определяли: цвет, запах, структуру, массовую долю сухого вещества (%), pH и массовой долю (%) масляной, молочной и уксусной кислот, а также общую влажность (г/кг), сухое вещество г/кг), сырая зола (г/кг), сырой протеин (г/кг), переваримый протеин (г/кг), сырой жир (г/кг), сырая клетчатка (г/кг), БЭВ (г/кг), кальций (г/кг), фосфор (г/кг), ОЭ (МДж/кг), питательность (корм.ед/ кг). На основании химического

состава и питательности кормов были составлены рационы для проведения научно-хозяйственного опыта, в которых во II и III опытных группах вместо 2 кг комбикорма К-60Б проводилась замена 5 кг сырого кукурузного корма (II опытная группа) или 5 кг сапропелево-кукурузного корма, в состав которого включено 15% сапропеля озера Бенин (III опытная группа). Составленные среднесуточные рационы коров контрольной и опытных групп за весь период наблюдений по общей питательности были сопоставимы между собой.

Для выявления эффектов рационов, содержащих 5 кг сырого кукурузного корма или сырого кукурузного корма в смеси сапропеля в качестве заменителя комбикорма К-60Б, на обмен веществ коров были изучены гематологические и биохимические показатели крови у трех групп животных. Дойные коровы контрольной группы получали рацион, в котором содержалось 6 кг комбикорма К-60Б. Второй опытной группе скармливался рацион, состав которого содержал 4 кг комбикорма и 5 кг сырого кукурузного корма. Третья группа получала питательные вещества рациона, в котором содержалось 4 кг комбикорма К-60Б и 4,25 кг сырого кукурузного корма и 0,75 кг сапропеля (КСК).

Научно-хозяйственные опыты вели на лактирующих коровах. Животных подбирали по принципу пар-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы, упитанности, продуктивности. Структура рационов по количеству грубых и сочных кормов рассчитана для дойных коров с учетом живой массы, для получения среднесуточного удоя 20 кг и жирностью молока 3,8% при содержании животных в зимний период и не различалась в контрольной и опытных группах. Рационы для подопытных коров составляли согласно детализированным нормам кормления.

Результаты исследований и их обсуждение. Нами проанализированы данные о влиянии свежего сырого кукурузного корма и кукурузно-сапропелевого корма, включенного в рацион дойных коров на состояние обмена веществ. Исследовались три группы животных: I – контрольная, II – получавшая 5 кг сырого кукурузного корма вместо 2 кг комбикорма К-60Б, III – получала вместо 2 кг комбикорма К-60Б 4,25 кг сырого кукурузного корма и 0,75 кг сапропеля. По нашим данным, у коров II и III опытных групп показатели, характеризующие эритропоз и лейкопоз, не имели достоверных различий на начало эксперимента (таблица1). Биохимические показатели, характеризующие белковый (общий белок, мочевины), минеральный (кальций, фосфор и их соотношение) обмены, щелочной резерв соответствовали нормативным величинам во всех трех группах на начало опыта.

Из двух испытуемых кормов более выражен положительный эффект кукурузно-сапропелевого корма, введенного в рацион. Основываясь на гематологических и биохимических показателях, можно сделать предположение о повышении резистентности и оптимизации физиологического состояния животных. Так, в III опытной группе содержание гемоглобина увеличилось на 4%, с одновременным возрастанием эритроцитов на 13%, сниженное содержание лейкоцитов в крови этой группы указывает на повышение резистентности животных. Это предположение подтверждается также возросшим количеством общего белка на 15% в III группе. Достоверно изменился щелочной резерв крови (на 75 ммоль/л) или на 14% ($P<0,001$).

По нашему мнению, возросший щелочной резерв обусловлен внесением катионов щелочных и щелочноземельных одним из составляющего кукурузно-сапропелевого корма, а именно сапропелем. Такое действие сапропелей отмечено рядом исследователей, которые использовали его в качестве сухой или жидкой кормовой добавки. В наших исследованиях мы выявили увеличение содержания каротина в сыворотке крови во II и в III группах. Этот показатель был выше, чем в контрольной группе, на 6 и 7% соответственно (различия достоверны).

Таблица 1 – Гематологические показатели крови подопытных коров, получавших сырой кукурузный корм (опыт II) или смесь сырого кукурузного корма с сапропелем (опыт III)

Показатели	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Начало опыта			
Гемоглобин, г/л	102,1±1,8	103,5±2,1	107,1±1,35*
Эритроциты 1012/л	5,81±0,13	5,91±0,13	5,92±0,24
Лейкоциты, 109/л	10,2±0,17	10,4±0,18	9,9±0,44
Конец опыта			
Гемоглобин, г/л	104,3±0,5	104,7±1,3	109,1±1,2*
Эритроциты 1012/л	6,21±0,04	6,12±0,06	7,14±0,16*
Лейкоциты, 109/л	10,3±0,18	10,6±0,14	9,3±0,27**

*– $P<0,05$; **– $P<0,01$; ***– $P<0,001$.

Биохимические показатели, характеризующие белковый (общий белок, мочевины), минеральный (кальций, фосфор и их соотношение) обмена, щелочной резерв соответствовали нормативным величинам во всех трех группах на начало опыта (таблица 2).

Из двух испытуемых кормов более выражен положительный эффект у кукурузно-сапропелевого корма, введенного в рацион. Основываясь на гематологических и биохимических показателях, можно сделать предположение о повышении резистентности и оптимизации физиологического состояния животных. Так, в III опытной группе содер-

жание гемоглобина увеличилось на 4%, с одновременным возрастанием эритроцитов на 13%, сниженное содержание лейкоцитов в крови этой группы указывает на повышение резистентности животных. Это предположение подтверждается также возросшим количеством общего белка на 15% в III группе. Достоверно изменился щелочной резерв крови (на 75 ммоль/л) или на 14% ($P<0,001$).

По нашему мнению, возросший щелочной резерв обусловлен внесением щелочных и щелочноземельных катионов одним из составляющего кукурузно-сапропелевого корма, а именно сапропелем. Такое действие сапропелей отмечено рядом исследователей, которые использовали его в качестве сухой или жидкой кормовой добавки [2]. В наших исследованиях мы выявили увеличение содержания каротина в сыворотке крови во II и в III опытных группах на 0,05 и 0,06 мг соответственно. Этот показатель был выше в III опытной группе, чем в контрольной группе на 6,7% соответственно (различия достоверны).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови подопытных коров, получавших сырой кукурузный корм (опыт II) или смесь сырого кукурузного корма с сапропелем (опыт III)

Показатели	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Начало опыта			
Общий белок, г/л	70,5±1,08	70,9±1,03	76,7±1,45*
Мочевина, ммоль/л	2,81±0,02	2,90±0,05	2,88±0,06
Щелочной резерв, ммоль/л	487±13,9	538±14,3**	546±14,7**
Кальций, ммоль/л	2,89±0,04	2,79±0,06	2,78±0,15
Фосфор, ммоль/л	1,63±0,02	1,69±0,01	1,73±0,09
Каротин, мг%	0,81±0,01	0,82±0,01	0,81±0,01
Конец опыта			
Общий белок, г/л	72,4±0,24	72,5±0,43	83,4±0,76
Мочевина, ммоль/л	2,64±0,03	2,59±0,02	2,58±0,01
Щелочной резерв, ммоль/л	508±12,8	553±11,5	583±11,4***
Кальций, ммоль/л	2,82±0,01	2,86±0,02	3,04±0,15
Фосфор, ммоль/л	1,74±0,02	1,75±0,01	1,82±0,15
Каротин, мг%	0,83±0,01	0,88±0,01***	0,89±0,01***

*— $P<0,05$; **— $P<0,01$; ***— $P<0,001$.

У коров III группы, которым скармливался рацион, содержащий кукурузно-сапропелевым корм, молочная продуктивность за период проведения эксперимента повысилась на 3,9% или 0,8 кг ($P<0,05$). Во II опытной группе среднесуточный удой был ниже на 1,5%, что составляло 0,3 кг. За период эксперимента в III опытной группе животных было получено больше молока на 57,6 кг по сравнению с контрольной

и на 79,2 кг больше, чем от животных от II опытной группы. От животных III опытной группы получено было также больше молочного жира на 2,5 кг или на 4,9% в сравнении с контрольной и II опытной группы. Следует отметить, что от животных при скармливании КСК было получено больше молочного белка на 2,2 кг или на 4,3%, чем в контроле и на 2,4 кг или на 5,1% по сравнению со II опытной группой.

Эти результаты свидетельствуют о положительном эффекте при скармливании кукурузно-сапропелевого корма. При исследовании качества молока коров контрольной и опытных групп было установлено по органолептическим показателям молоко подопытных коров не различалось и соответствовало нормативному молоку (СТБ 1598-2006). По внешнему виду и консистенции пробы молока представляли собой однородную жидкость белого цвета со слегка кремовым оттенком, без осадка и хлопьев, посторонние запахи отсутствовали.

В молоке коров III опытной группе, содержание сухого вещества было больше на 0,8% по сравнению с молоком, полученным от животных контрольной группы, и выше на 0,12% по сравнению с животными II опытной группы.

Содержание белков, количество которых является еще одним важнейшим показателем для оценки качества молока, во II и III опытных групп было выше на 0,02 и 0,03% соответственно. Включение в состав рациона дойных коров сырого кукурузного корма увеличило содержание жира на 0,06%, а применение кукурузно-сапропелевого корма в рационе животных сопровождалось повышением жирности молока на 0,03%. Данная тенденция прослеживалась на протяжении всего опыта. Содержание белка на протяжении эксперимента было одинаковым, хотя следует отметить незначительные различия между контрольной и опытной группами. Различия между группами по показателям, характеризующим содержание жира и белка, были незначительными.

Оценка качества молока по ГОСТ не выявила ингибирующих веществ во всех трех группах, по степени частоты все образцы молока были отнесены к первой группе, а количество соматических клеток в 1 см^3 не превышало 396000-401000, микробная обсемененность 273060-273080 КОЕ/см³

Заключение. Таким образом, нами установлено, что кукурузно-сапропелевый корм, включенный в рацион, не оказывал негативного влияния на качество молока, которое соответствовало нормативным требованиям.

Проведенные исследования показали, что включение в состав рациона дойных коров кукурузно-сапропелевого корма позволяет увели-

чить молочную продуктивность, а качество молока по содержанию жира и белка соответствовало нормативному молоку (СТБ 1598-2006).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравчик, Е. Г. Морфологические и биохимические показатели крови коров при использовании в рационе побочного продукта производства кукурузного крахмала / Е. Г. Кравчик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2015. – Т. 31 : Зоотехния. – С. 76-82.
2. Пестис, В. К. Сапропель в рационах крупного рогатого скота : монография / В. К. Пестис, В. А. Ревяко. – Гродно : ГГАУ, 2006. – 107 с.
3. Рожнецов, А. Л. Влияние качества кормов на некоторые биохимические показатели и крови крупного рогатого скота / А. Л. Рожнецов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции / ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет» [и др.]. – Йошкар-Ола, 2009. – Вып. 11. – С. 165-168.
4. Смоленцев, С. Ю. Биохимические показатели крови коров при применении иммуностимуляторов в сочетании с минеральной кормовой добавкой Фелуиен / С. Ю. Смоленцев, Л. Е. Матросова, Э. И. Семенов // Зоотехния. – 2015. – № 11. – С. 16-17.
5. Шулаев, Г. М. Экономическая целесообразность применения собственных обогащенных добавок / Г. М. Шулаев, В. Ф. Энговатов, Р. К. Милушев // Свиноводство. – 2012. – № 5. – С. 33-35.
6. Ярмоц, Л. П. Протеиновая питательность кормов и влияние качества протеина на молочную продуктивность коров / Л. П. Ярмоц, А. Ш. Хамидуллина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 7. – С. 73.

УДК 636.4:619:616.34-002

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА У ПОРОСЯТ НА ФОРМИРОВАНИЕ СИНДРОМОВ МАЛЬАБСОРБЦИИ И МАЛЬДИГЕСТИИ

Д. В. Воронов, Ю. Н. Бобёр

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: пороенок, гастроэнтерит, мальабсорбция, мальдигестия.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по оценке влияния экспериментального гастроэнтерита у поросят на организм. Установлено, что гастроэнтерит с дисбактериозом оказал значительное влияние на усвоение питательных веществ корма и на состояние печени у поросят. Снизилась интенсивность всасывания глюкозы до уровня 3,45 ммоль/л. Регистрировалось снижение активности альфа-амилазы на 42,07%.

IMPACT OF EXPERIMENTAL GASTROENTERITIS IN PIGLETS FOR FORMATION OF MALABSORPTION AND MALDIGESTION

D. U. Voranau, Y. N. Babior

Grodno State Agrarian University

(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.

e-mail: ggau@ggau.by)

Keywords: *piglet, gastroenteritis, malabsorption, maldigestion.*

Summary. *Results of researches on an assessment of effect on the body of experimental gastroenteritis in piglets. It was found that gastroenteritis with dysbiosis had a significant effect on the assimilation of nutrients in the feed and on the liver in piglets. The intensity of absorption of glucose decreased 3.45 mmol/l. Activity of alpha-amylase decreased – 42.07%.*

(Поступило в редакцию 31.05.2017 г.)

Введение. Анализ документации ветеринарной отчетности свидетельствует, что в свиноводческих хозяйствах около 40-70% случаев заболеваний приходится на долю болезней органов пищеварительной системы, при этом смертность может достигать 60%. При воздействии этиологических факторов в желудке и кишечнике поросенка развивается воспаление, которое связано с кишечным дисбактериозом, проявляющимся бродильной и гнилостной диспепсией [2]. С другой стороны, дисбактериоз может не только сопровождать гастроэнтеропатию, но и вызывать ее [2, 11]. По мнению ряда авторов [1, 2, 3, 8], если кишечный дисбактериоз при постановке диагноза – понятие бактериологическое, то клиническое проявление его обусловлено развитием синдрома недостаточности всасывания (мальабсорбции) и гастроэнтерита. Синдром мальабсорбции – клинический симптомокомплекс, обусловленный нарушением поступления питательных веществ в организм вследствие расстройств процессов абсорбции в тонкой кишке. Мальдигестия – нарушение работы пищеварительной системы, связанное со снижением активности пищеварительных ферментов.

Таким образом, моделирование патологии желудочно-кишечного тракта у поросят с учетом одного из ведущих этиологических факторов, действующих в условиях современных промышленных комплексов, позволяет оценить пищеварительные процессы в тонком кишечнике [2]. Полученные данные можно использовать для разработки средств терапии и профилактики гастроэнтерита, который возникает на фоне смены рациона, условий содержания и отъема от свиноматки. Выявление процессов, которые происходят в организме при гастроэн-

терите, позволит объяснить нарушение поступления питательных веществ и минералов.

Цель работы: оценка влияния экспериментального гастроэнтерита на состояние печени и формирование синдромов мальабсорбции, мальдигестии у поросят.

Материал и методика исследований. Работа выполнялась в клинике кафедры акушерства и терапии УО «ГГАУ». Нами была применена операция по наложению еюнальной фистулы для аспирационной биопсии слизистой оболочки, отбора жидкой части кишечного содержимого и вливания растворов непосредственно в тонкий кишечник. В основе операции положены методики В. А. Телепнева и соавторов [8, 9, 10].

У экспериментальных животных был воспроизведен гастроэнтерит посредством предварительной инициации дисбактериоза тонкого кишечника. Для моделирования дисбактериоза поросётам через канюлю фистулы на протяжении 7 сут ежедневно проводили инфузию суточной культуры (СК) *Escherichiacoli* (*E. coli*), выделенной из толстого кишечника здорового животного и культивированной в мясопептонном бульоне (МПБ). Более подробно методика описана в ранее опубликованных статьях [1, 7, 12]. Определяли развитие дисбактериоза микробиальными методами [11] и по характерным клиническим признакам: снижение аппетита, диарея, кал жидкий, более светлый, абдоминальные боли [5, 6].

После инициации экспериментального дисбактериоза кровь отбирали через 1 и 10 сут после последнего вливания СК. Нагрузочные тесты проводили до и во время эксперимента.

О характере кишечного пищеварения судили по активности альфа-амилазы. Её определяли в жидкой части кишечного содержимого, в биоптате на поверхности слизистой оболочки (С-фракция), в трех десорбируемых фракциях (Д1, Д2, Д3-фракции) и в ткани (гомогенате) слизистой оболочки (Г-фракция). Пробу С-фракции получали путем 30-секундного промывания кусочка слизистой оболочки в охлажденном до 3-5 °С растворе Рингера. Три десорбируемые фракции Д1, Д2, Д3 получали путем 3-минутного последовательного промывания слизистой в растворе Рингера. Фракция Г характеризует ферментативную активность гомогената слизистой оболочки, отмытого от слоя слизи. Для характеристики пищеварения использовали коэффициент пристеночного пищеварения (КПП) – это отношение суммы активности амилазы в трех десорбируемых фракциях (Д1, Д2, Д3) и в гомогенате слизистой тощей кишки (Г) к активности поверхностной амилазы (С-фракция). Многократная аспирационная биопсия слизистой оболочки тонкого кишечника произ-

водилась зондом Вуда, который вводился через канюлю еюнальной фистулы на глубину до или глубже анастомоза.

Полостное и пристеночное пищеварение, всасывание и утилизацию глюкозы в организме поросенка оценивали с использованием еюнального глюкозо-нагрузочного теста (ЕГНТ). При постановке теста у поросенка в специальном станке без жесткой фиксации из вены уха брали пробу крови (исходный показатель). Затем в полость тощей кишки через фистулу в течение 3-5 мин путем инфузии вводили подогретый до 40 °С 10%-й раствор глюкозы из расчета 1,0 г/кг живой массы животного. После начала введения раствора кровь брали через 15, 30, 45, 60 и 90 мин. Это позволило получить типичную гликемическую кривую и вычислить гипер- и постгликемические коэффициенты [4, 5].

Исследования крови проводились на базе аккредитованной в органах БелГосСтандарта РБ (аттестат аккредитации № BY/112 02.1.0.0316 от 31.07.2003) научно-исследовательской лаборатории УО «ГГАУ».

Биохимические исследования проводились на автоматическом биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer. В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка биуретовым методом, альбумина – с бромкрезоловым зеленым, общего кальция – с о-крезолфтаleineм, неорганического фосфора – фотометрически с ванадомolibдатным комплексом. Для проведения всех методик использовали реактивы стандартных наборов производства фирм «Согмау» (Польша), «LACHEMA» (Чехия). Полученные результаты исследований были обработаны биометрически.

Результаты исследований и их обсуждение. Печень, являясь органом пищеварительной системы, всегда реагирует на изменения в желудке и кишечнике. Первоначально эти реакции носят компенсаторный характер, и не всегда функциональное состояние печени можно определить клиническими методами, а только при анализе лабораторных данных. Согласно В. А. Телепневу и др. (2000), В. В. Емельянову (2003), одним из вариантов проявления нарушения функционального состояния печени является цитоллиз, нарушение синтеза и утилизации ряда веществ [6, 8].

Результаты определения активности АлАТ и АсАТ у подопытных животных представлены в таблице 1.

Согласно данным таблицы 1, уровень АлАТ в опытной группе на протяжении всего периода эксперимента был достоверно выше, чем в контрольной группе. Так, в первый период активность АлАТ в опытной группе была выше, чем в контрольной на 18,2 Е/л, а во второй – на 19,5 Е/л.

Таблица 1 – Динамика уровня АлАТ и АсАТ у экспериментальных поросят ($M \pm m$), ($n=10$)

Показатель	Периоды			
	I	K_I	II	K_{II}
АлАТ, Е/л	$51,3 \pm 5,26^*$	$33,1 \pm 1,73$	$44,3 \pm 2,3^{**}$	$24,8 \pm 1,76$
АсАТ, Е/л	$49,63 \pm 9,3$	$28,4 \pm 0,96$	$43,66 \pm 3,0^*$	$32,7 \pm 1,48$

Примечание: периоды: I – через сутки после последнего вливания СК, K_I – контроль в тот же период; II – через 10 суток после последнего вливания СК, K_{II} – контроль в тот же период;

* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ (достоверность между опытными и контрольными группами соответствующих периодов).

Аналогичные изменения установлены и в активности АсАТ. Так, у экспериментальных животных через сутки после последнего вливания СК ее активность была выше на 42,8% по сравнению с контролем (таблица 1). На десятые сутки после введения СК активность АсАТ была достоверно выше в опытной группе на 10,96 Е/л. Выявленные изменения указывают на поступление цитотоксических веществ из желудочно-кишечного тракта в печень, что приводит к лизису ее клеток и высвобождению ферментов.

Динамика уровня общего белка и альбуминовой фракции у поросят при экспериментальном дисбактериозе представлена на рисунке 1.

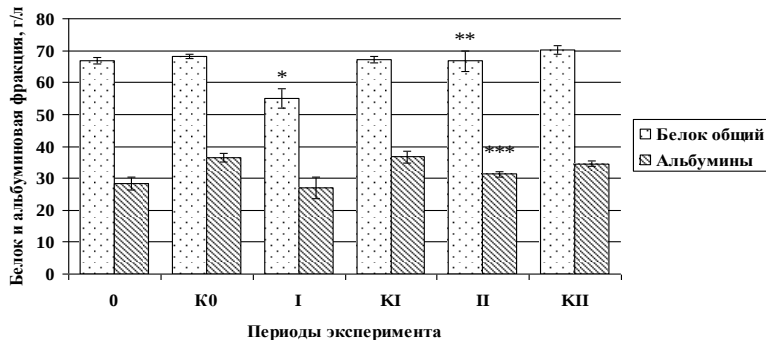


Рисунок 1 – Динамика уровня общего белка и альбуминовой фракции у поросят при экспериментальном дисбактериозе ($M \pm m$), ($n=10$)

Уменьшение количества протеина сразу после инициации дисбактериоза (I) по сравнению с периодом «до вливания» (0) и контролем (K_I) составило 17,6% и 18,0% соответственно. В дальнейшем через 9 сут (период II) концентрация протеина в опытной группе (II) нормализовалась и не имела существенных отличий в сравнении с контрольной группой (K_{II}).

Изменение количества альбуминовой фракции характеризует синтетическую функцию печени в период эксперимента. Уровень альбуминов (рисунок 1) в начальный период развития дисбактериоза (I) достоверно ($P < 0,01$) снижен по сравнению с аналогичным показателем в контрольной группе (K_I) на 26,7%. В конце эксперимента у опытных поросят (II) концентрация альбумина оставалась ниже, чем у контрольных (K_{II}) на 9,3%.

Уменьшение общего белка и альбумина у экспериментальных животных в сравнении с контролем позволяет говорить об изменении белоксинтезирующей функции печени при дисбактериозе. Данные изменения более выражены в начальный период заболевания (I). В дальнейшем общая концентрация белка нормализовалась за счет не альбуминовой фракции белка. Согласно литературным данным, это может свидетельствовать и о нарушении функций желудочно-кишечного тракта, вследствие ухудшения переваривания и всасывания белков [4, 5]. Недостаток лабильного белка – альбумина – может отразиться на процессах построения клеток и тканей. Следовательно, гипоальбуминемия может содействовать развитию анемического состояния, снижению активности роста, иммунодефицитам.

Изменения других важных метаболитов в организме экспериментальных поросят представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика биохимических показателей у поросят при экспериментальном дисбактериозе ($M \pm m$), ($n=10$).

Периоды	Холестерин, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Билирубин, мкмоль/л	Креатинин, мкмоль/л	Мочевина, ммоль/л
0	1,87±0,17	2,47±0,22	2,49±0,29	86,67±9,3**	13,1±0,64**
K_0	1,98±0,15	2,29±0,07	2,61±0,04	91,33±2,03	11,94±0,05
I	1,79±0,27	3,30±0,64	2,82±0,56*	132,6±19,5*	13,96±0,2***
K_I	2,59±0,03	3,07±0,26	6,05±0,05	91,48±0,51	10,41±0,19
II	1,76±0,12	6,83±1,54*	3,26±0,24*	100,1±2,4*	6,16±0,08***
K_{II}	2,08±0,04	3,52±0,11	4,16±0,02	92,67±1,2	6,71±0,41
Норма	2,1-3,5	1,92-5,5	0,17-8,2	69,6-207,7	1,84-9,46

Примечание – * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

Анализ таблицы 2 показал, что у опытных поросят в период развития дисбактериоза отмечали уменьшение концентрации холестерина на 30,9% по сравнению с контролем (K_I). В целом регистрировали тенденцию к уменьшению холестерина в сыворотке крови опытных поросят к концу эксперимента. Согласно В. С. Камышникову (2004), такая картина встречается при недостаточном кормлении, синдроме мальабсорбции и мальдигестии [4].

Увеличение концентрации глюкозы в сыворотке крови поросят опытной (I) группы на 26,6% наблюдалось в период развития дисбак-

териоза (таблица 2). Существенное повышение уровня сахара в крови регистрировали и через 9 сут после последнего вливания СК (II). При этом концентрация глюкозы в крови опытной группы в периоде II ($6,83 \pm 1,54$ ммоль/л) указывает на развитие гипергликемии (выше нормы на 19,5%) вследствие функциональной недостаточности поджелудочной железы.

Уровень билирубина в период I вырос в сравнении с периодом 0 на 11,7%. Отмечалось увеличение билирубина у контроля ($K_1 - 6,05 \pm 0,05$ мкмоль/л) в 2,1 раза по отношению к показателю поросят опытной группы I ($2,82 \pm 0,56$ мкмоль/л). По мнению И. П. Кондрахина (2004), увеличение билирубина может указывать и на повышенный гемолиз эритроцитов [5]. Увеличение билирубина у контроля скорее всего объясняется повышенным поеданием корма по сравнению с поросятами опытной группы.

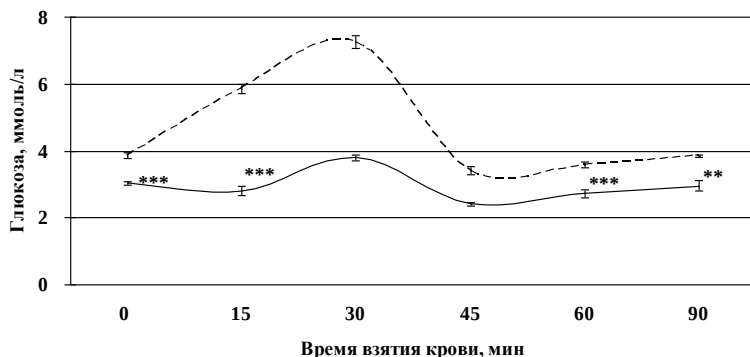
Повышение уровня креатинина в период эксперимента (I) на 31% по сравнению с контролем (KI) позволяет говорить о накоплении продуктов азотистого обмена вследствие дисбактериоза кишечника. При этом возврат к прежнему уровню не произошёл даже в течение 5-7 сут после последнего вливания СК. Разница между опытной (II) и контрольной (KII) группами в конце эксперимента составила 7,5%. Это подтверждает мнение М. А. Тимошко (1990), что нарушение микробного фона кишечника вызывает на длительный срок (более 7 дней) изменение состояния организма [11].

Содержание мочевины у поросят опытной группы в периоды 0 и I достоверно выше контрольного и нормативного показателей в среднем на 20-25% (таблица 2). Возможно, это связано с повышением образования аммиака в кишечнике при бродильных процессах во время дисбактериоза. Мочевина, которая образуется в печени при обезвреживании аммиака, является результатом его нейтрализации.

К ранним признакам развития синдрома мальабсорбции относят нарушение всасывания углеводов после концентрированного приема их внутрь. Проведение ЕГНТ у экспериментальных поросят позволило не только определить депонирующую функцию печени в отношении к углеводам, но и выявить изменения всасывающей функции кишечника при гастроэнтеропатии. Результаты глюкозонагрузочного теста приведены на рисунке 2.

В результате проведенных ЕГНТ установили, что при вливании 10%-го раствора глюкозы через еюнальную фистулу всасывание происходит более интенсивно у животных без признаков дисбактериоза. Как видно из рисунка 2, дисбактериоз существенным образом повлиял на скорость всасывания глюкозы. Так, ее концентрация у здоровых

поросят повышалась в течение первых 30 мин, а у опытных – с 15 по 30 мин. Общее количество поступившей в организм глюкозы также было меньше в опытной группе. Об этом свидетельствует высота пика. Пикового значения (30 мин) у опытных поросят составило 3,8 ммоль/л, а в контроле – 7,25 ммоль/л. Гипогликемическая фаза у обеих групп завершалась к 45 мин и длилась 15 мин. Это свидетельствует о нормально протекающих процессах утилизации глюкозы в опытной и контрольной группах.



Примечание: “—” – поросята, которым вливали СК;
“— — —” – контроль

Рисунок 2 – Гликемические кривые при проведении ЕГНТ у экспериментальных поросят

Таким образом, характер гликемической кривой позволяет говорить о снижении интенсивности всасывания глюкозы в кровяное русло после последнего вливания СК. Снижение всасывательной способности кишечника при энтеропатии подтверждает синдром мальабсорбции [3]. В итоге компоненты принимаемого корма, не всасываясь, следуют транзитом через желудочно-кишечный тракт.

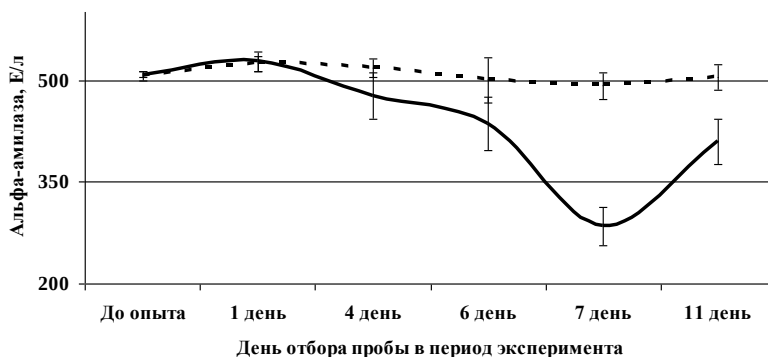
Снижение активности всасывания и утилизации глюкозы подтверждает и гипергликемический коэффициент, который характеризует отношение максимального и исходного показателей. Данный показатель до вливания СК составил 1,87, а у животных с кишечным дисбактериозом – 1,25. Снижение гипергликемического коэффициента на 33,2% доказывает нарушение процессов всасывания глюкозы.

Постгликемический коэффициент, который характеризует отношение уровня глюкозы в конце и в начале опыта, существенным образом не изменился и составил в контроле 0,997, в опыте – 0,97, т. е.

нарушения процессов регуляции метаболизма углеводов при экспериментальной гастроэнтеропатии не регистрировали.

Изучение процессов пищеварения еюнальной части кишечника оценивали по активности альфа-амилазы в химусе и в межворсинчатом пространстве биопсированной слизистой оболочки.

Активность альфа-амилазы (рисунок 3) у поросят в период до вливания СК регистрировали на достаточно высоком уровне (в диапазоне от 505 до 530 Е/л). Постепенное снижение активности фермента наблюдалось с 4 по 7 день эксперимента, минимальное значение (285 ± 28 Е/л) – к 7 дню. Разница между опытными и контрольными животными по анализируемому параметру составила 42,07%.



“—” – поросята, которым вливали СК; “- - -” – контроль

Рисунок 3 – Активность альфа-амилазы в содержимом кишечника у экспериментальных поросят

Повышение на 11 день уровня амилазы говорит о постепенном восстановлении амилалитической активности в кишечнике (рисунок 3). Однако полной репарации не было даже к обозначенному времени. Это может указывать не только на функциональное нарушение в тонком кишечнике, но и на морфологическое [3]. У контроля существенных колебаний уровня амилазы не регистрировали на всем протяжении эксперимента.

Для характеристики пищеварения определяли коэффициент пристеночного пищеварения (КПП). Результаты подсчета КПП у поросят при экспериментальном дисбактериозе представлены на рисунке 4.

КПП у поросят опытной группы на 4-7 сут опыта снизился до минимального за весь период эксперимента уровня (1,49 и 1,46). Важно отметить, что снижение КПП было достаточно резким, а возвращение

к прежнему уровню наблюдали только через 5-6 сут после последнего вливания СК. У контрольных поросят данный параметр колебался в течение 12 дней наблюдений в промежутке от 2,03 до 2,33.

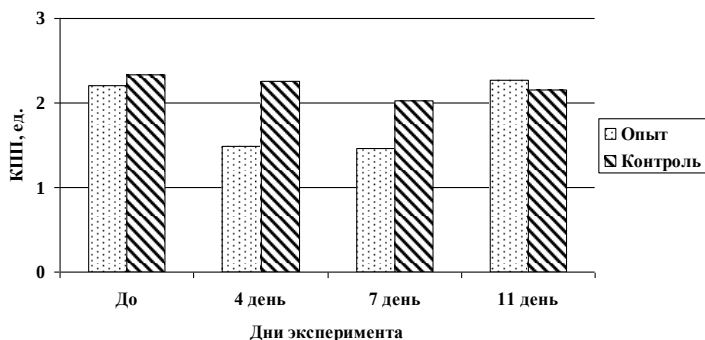


Рисунок 4 – Коэффициент пристеночного пищеварения у экспериментальных поросят

Полученные результаты свидетельствуют о нарушении как полостного, так и пристеночного пищеварения при желудочно-кишечных заболеваниях с признаками диареи.

Заключение. При экспериментальном тонкокишечном дисбактериозе, протекавшего с признаками диареи, у поросят регистрировали в крови увеличение активности АсАТ, АлАТ, концентрации креатинина, мочевины, а также существенное уменьшение уровня общего белка и альбуминов. Также в период дисбактериоза снизилась интенсивность всасывания глюкозы, что доказывает развитие синдрома мальабсорбции. Характер тонкокишечного пищеварения изменялся на 4-7 дни опыта. Регистрировали снижение активности альфа-амилазы как в химусе, так и в межворсинчатом пространстве. Также установлено снижение КПП, что подтверждает мнение о снижении транспорта мономеров в кишечнике при патологии, ассоциированной с дисбактериозом.

Следовательно, гастроэнтерит у поросят оказал значительное влияние на усвоение питательных веществ корма и на функциональное состояние печени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов, Д. В. Показатели функционирования тонкого кишечника поросят отъемного возраста / Д. В. Воронов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т.2 / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2008. – С. 40-47.
2. Дегтярева, И. И. Клиническая гастроэнтерология: руководство для врачей / И. И. Дегтярева. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – 616 с.
3. Джексон, М. Л. Ветеринарная клиническая патология. Введение в курс / М. Л. Джексон; Пер с англ. Т. Лисицкой. – М.: «Аквариум-Принт», 2009. – 384 с.

4. Камышников, В. С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика : справочник : В 2 т. / В. С. Камышников. – 2-е изд. – Мн.: Интерпрессервис, 2003. – Т.1 и 2.
5. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин, [и др.]. – М., 2004. – 213 с.
6. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике токсических поражений печени у молодняка свиней: Утв. ГУВ МСХиП РБ 14.08.2001 г. / А. В. Сенько, А. П. Курдеко, В. А. Телепнев, В. В. Емельянов. – Витебск: ВГАВМ, 2001. – 34 с.
7. Сенько, А. В. Использование фистульных методик для изучения микробиоценоза кишечника и особенностей пищеварения у поросят / А. В. Сенько, Д.В. Воронов // Экология и инновации / Материалы VII Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 22-23 мая 2008 года). – Витебск: ВГАВМ, 2008. – С. 244-245.
8. Телепнев, В. А. Оперативная биопсия печени у свиней / Ученые записки Витебского ордена «Знак Почета» ветеринарного института // В. А. Телепнев, А. П. Курдеко. – Витебск, 1993. – Том 30. – С. 26-29.
9. Телепнев, В. А. Операционная биопсия слизистой оболочки тощей кишки / В. А. Телепнев, В. В. Емельянов // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных. – Мн.: Бел. изд. тов-во «Хата», 2000. – С. 566-569.
10. Телепнев, В. А. Методологические принципы изучения патологии пищеварения у свиней / В. А. Телепнев, А. П. Курдеко, А. В. Сенько, В. В. Емельянов // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2000. – Вип. 13, Ч. 2. – С. 170-174.
11. Тимошко, М. А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных / М.А. Тимошко. – Кишинев, «Штиинца», 1990. – 111 с.
12. Sianko, A. U. In vivo study on the digestion of piglets using fistula methods / A. U. Sianko, D. U. Voranau, S. L. Amelchanka // Landwirtschaftliche und veterinärmedizinische TierernährungsforschungimVerbund: Tagungsbericht, Zürich, 6 Mai 2010 / ETH-Zürich; Herausgeber: M. Kreuzer, T. Lanzini, M Wanner, R. Bruckmaier, G. Bee. – Zürich: ETH, 2010. – S. 124-126.

УДК 636.22/28:636.082.0339 (476.)6.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

В. П. Гудзь, В. Н. Белявский

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г.Гродно, ул.Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: комплекс, быки, мясокомбинат, мясо, безопасность, утилизация, обезвреживание, менеджмент, НАССР, эффективность.

Аннотация. Проведены исследования по определению экономической эффективности менеджмента безопасности продукции в условиях комплексов по выращиванию и откорму бычков. Установлен размер упущенной выгоды при утилизации и обезвреживании мяса, допущенной сельскохозяйственными

предприятиями в период неиспользования модели управления безопасностью продукции на принципах HACCP.

EFFECTIVENESS OF PRODUCT SAFETY MANAGEMENT DURING BEEF PRODUCTION

V. P. Gudz, V. N. Bialiauski

EI «Grodno State Agrarian University»
(Belarus, Grodno, 230008, Tereshkova st., 28
e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: *complex, bulls, meat-packing plant, meat, safety, utilization, neutralization, management, HACCP, efficiency*

Summary. *We were conducted studies to determine the economic effectiveness of product safety management in conditions of complexes for growing and fattening bull-calves. The amount of lost profits in the utilization and detoxication of meat allowed by agricultural enterprises during the non-use of the product safety management model on the principles of HACCP was established.*

(Поступила в печать 25.05.2017 г.)

Введение. Конкурентоспособность на мировом продовольственном рынке связана с действием нескольких десятков факторов, среди которых одно из первых мест занимает безопасность продукции. Для её обеспечения необходимы не только материальная база, заинтересованный и квалифицированный персонал, но и эффективные методы менеджмента безопасности продукции [5, 6, 15].

На сегодняшний день безопасность пищевых продуктов – многогранная проблема, затрагивающая общественное здоровье, экономические, политические, социальные, научные и технические аспекты [8].

Для того чтобы питание продолжало оставаться важнейшим фактором сохранения здоровья, нормального роста и развития детей, подростков, профилактики ряда заболеваний, а также поддержки высокой работоспособности взрослого населения и сохранения активного долголетия, производители должны обеспечивать безопасность своей продукции. Более того, руководитель современного конкурентоспособного предприятия должен не только гарантировать безопасность продукции, но и уметь доказать этот факт [1, 7].

Организации, входящие в пищевую цепь, включают в себя сельскохозяйственные предприятия, фермеров, комбикормовые и перерабатывающие заводы, объекты оптовой, розничной торговли и общественного питания, структуры, осуществляющие транспортировку сельскохозяйственного сырья и продуктов питания и т. д. Опасность

может возникнуть на любом этапе «жизненного» цикла продукта. Наличие даже одного слабого звена в цепи может привести к реализации небезопасной продукции [2, 10, 14].

Основной моделью управления безопасностью пищевой продукции в мировой практике является система НАССР. НАССР – это концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции [7, 9].

Достоинство системы НАССР состоит в том, что она носит профилактический характер. Система НАССР помогает организациям сосредотачиваться на безопасности продукта как на высшем приоритете, планировать предотвращение несоответствий, вместо того, чтобы ждать, когда они появятся. НАССР позволяет руководству получить более полное представление о состоянии производства, как о сложной, взаимосвязанной технической системе и направить основные ресурсы на критические аспекты и тем самым обеспечить производство безопасной продукции. Четкая организация и документальное сопровождение способствуют повышению доверия потребителей и контролирующих органов к продукции предприятия. Её направленность на предупреждение несоответствий позволяет предотвратить экономический ущерб за счет уменьшения количества брака, улучшения качества продукции, снижения ее себестоимости и снижения риска поставок небезопасной продукции [4, 12, 13].

С экономической точки зрения оценкой эффективности менеджмента безопасности продукции может служить расчет размера упущенной выгоды. Упущенная выгода – неосуществленные возможности получения дохода, прибыли в связи с неудачным выбором образа, способа действий. Однако в белорусском законодательстве до сих пор отсутствует официально признанная методика расчета упущенной выгоды. В результате выбор той или иной методики расчета зависит от конкретных обстоятельств [3, 11].

Цель работы: определить размер упущенной выгоды при утилизации и обезвреживании мяса, вызванной неиспользованием сельскохозяйственными организациями системы менеджмента безопасности продукции в условиях комплексов по выращиванию и откорму бычков.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в ОАО «Слонимский мясокомбинат», СПК «Сеньковщина» Слонимского района и СПК «Щорсы» Новогрудского района, Гродненской области. Материалом для исследований служили поставляемые для убоя бычки с комплексов по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота «Восток» СПК «Сеньковщина» и «Казенные Лычицы»

СПК «Щорсы», продукты убоя, ветеринарная и бухгалтерская документация ОАО «Слонимский мясокомбинат».

Источниками исходных данных служили журналы первичного ветеринарного и товароведческого учета, показатели государственной статистической отчетности формы 2-ветнадзор переработка (Минсельхозпрод) «Отчет о ветеринарном надзоре в организациях, осуществляющих переработку мяса скота и птицы» (утверждена Постановлением Министерства статистики и анализа Республики Беларусь 22.10.2007 г. № 336), бухгалтерская учетная и отчетная документация, закупочные цены на мясо для поставщиков убойного скота на ОАО «Слонимский мясокомбинат» на 01.01.2016 г.

Количество условно-годного и утилизированного мяса определяли по результатам послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы органов и туш, лабораторных исследований. Результаты, полученные в период применения процедур, основанных на принципах НАССР, сравнивали с показателями, полученными за аналогичный период предыдущего года.

Результаты исследований и их обсуждение. Экономическую эффективность от использования принципов НАССР на этапе выращивания и откорма бычков определяли по упущенной выгоде для поставщика убойных бычков, связанной с утилизацией и обезвреживанием полученного в процессе их переработки мяса в условиях ОАО «Слонимский мясокомбинат». Сравнительную оценку нового и базовых вариантов менеджмента безопасности продукции, проводили за аналогичный период 2014 и 2015 гг. по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы органов и туш. Дополнительных затрат, связанных с внедрением и реализацией принципов НАССР в сельскохозяйственных организациях, не требовалось. Рассчитывали сумму денежных средств, недополученную СПК «Сеньковщина» Слонимского района и СПК «Щорсы» Новогрудского района при утилизации мяса и направлении на обезвреживание условно годного мяса.

Следует обратить внимание на то, что в целях стимулирования поставок качественного и безопасного сырья, в договор с поставщиками включён пункт о штрафных санкциях. Согласно данному пункту, за поставку убойного скота, мясо которого после ветеринарно-санитарной экспертизы признано условно годным, переработчиком оплачивается по цене тощей говядины.

Учитывая, что в настоящее время универсальная формула и методика для расчета упущенной выгоды отсутствуют, расчет проводили, исходя из данных условий по следующей методике и предложенным нами формулам (1, 2, 3).

Для расчета использовали данные представленные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Данные для расчета величины упущенной выгоды СПК «Сеньковщина» Слонимского района

№ п/п	Показатели	Период	
		1 полугодие 2014 г.	1 полугодие 2015 г. (НАССР)
1	Направлено на утилизацию мяса, кг	222	186
2	Направлено на обезвреживание мяса, кг	200	146
3	Стоимость 1 кг мяса 1 категории упитанности, руб.	49154	
4	Стоимость 1 кг мяса тощей упитанности, руб.	15382	
5	Стоимость 1 кг утилизированного мяса, руб.	200	

Таблица 2 – Данные для расчета величины упущенной выгоды СПК «Щорсы» Новогрудского района

№ п/п	Показатели	Период	
		2-3 квартал 2014 г.	2-3 квартал 2015 г. (НАССР)
1	Направлено на утилизацию мяса, кг	387	211
2	Направлено на обезвреживание мяса, кг	345	192
3	Стоимость 1 кг мяса 1 категории упитанности, руб.	49154	
4	Стоимость 1 кг мяса тощей упитанности, руб.	15382	
5	Стоимость 1 кг утилизированного мяса, руб.	200	

$$C = Y + O \quad (1)$$

где C – суммарная упущенная выгода (руб.);

Y – сумма упущенной выгоды при утилизации мяса (руб.);

O – сумма упущенной выгоды при обезвреживании мяса (руб.);

$$Y = (K - O) \times \Pi - (K - O) \times B \quad (2)$$

где Y – сумма упущенной выгоды при утилизации мяса (руб.);

K – количество утилизированного мяса в период использования базового метода (кг);

O – количество утилизированного мяса в период использования нового метода (НАССР) (кг);

Π – закупочная цена 1 кг говядины 1 категории;

B – закупочная цена 1 кг говядины направленной на утилизацию.

$$O = (K - \Gamma) \times \Pi - (K - \Gamma) \times T \quad (3)$$

где O – сумма упущенной выгоды при обезвреживании мяса (руб.);

K – количество условно-годного мяса, направленного на обезвреживание в период использования базового метода (кг);

Γ – количество условно годного мяса, направленного на обезвреживание в период использования нового метода (НАССР) (кг);

Π – закупочная цена 1 кг говядины 1 категории;

Т – закупочная цена 1 кг говядины тощей категории.

СПК «Сеньковщина» Слонимского района:

Упущенная выгода при утилизации мяса составила:

$$Y = (222 - 186) \times 49154 - (222 - 186) \times 200 = 1762344 \text{ руб.} \quad (2)$$

Упущенная выгода при обезвреживании мяса составила:

$$O = (200 - 146) \times 49154 - (200 - 146) \times 15382 = 1823688 \text{ руб.} \quad (3)$$

Суммарная упущенная выгода при утилизации и обезвреживании мяса составила:

$$C = 1762344 + 1823688 = 3586032 \text{ руб.} \quad (1)$$

СПК «Щорсы» Новогрудского района:

Упущенная выгода при утилизации мяса составила:

$$Y = (387 - 211) \times 49154 - (387 - 211) \times 200 = 8615904 \text{ руб.} \quad (2)$$

Упущенная выгода при обезвреживании мяса составила:

$$O = (345 - 192) \times 49154 - (345 - 192) \times 15382 = 5167116 \text{ руб.} \quad (3)$$

Суммарная упущенная выгода при утилизации и обезвреживании мяса составила:

$$C = 8615904 + 5167116 = 13783020 \text{ руб.} \quad (1)$$

Заключение. Таким образом, экономическая эффективность от использования принципов НАССР в условиях комплексов по выращиванию и откорму крупного рогатого скота подтверждается размером упущенной выгоды, допущенной сельскохозяйственными предприятиями в период неиспользования системы менеджмента безопасности продукции. В СПК «Сеньковщина» Слонимского района упущенная выгода, связанная с недополучением выручки от поставок убойных бычков, признанных небезопасными в ветеринарно-санитарном отношении говядины, составила 3586032 руб. В СПК «Щорсы» Новогрудского района данный показатель составил 13783020 руб. (в ценах на 01.01.2016 г.).

Результаты исследований на примере упущенной выгоды показали экономическую целесообразность применения системы менеджмента безопасности продукции на основе анализа опасностей и критических контрольных точек в условиях комплексов по выращиванию и откорму бычков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александровская, Л. Н. Эффективность ХАССП / Л. Н. Александровская, О. М. Розенталь, В. Н. Сурсяков // Методы оценки соответствия. – 2009. - №7. – С. 26-28.
2. Ахтулов, А. Л. Механизм обеспечения безопасности продукции / А. Л. Ахтулов, О. В. Дежурова // Омский научный вестник. – 2009. – № 2 (80). – С. 155-158.

3. Вохмянина, А. В. Организация и управление качеством логистического сервиса / А. В. Вохмянина // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2013. – № 3. – С. 97-104.
4. Горлов, И. Ф. Требования технических регламентов Таможенного союза – гарантия безопасности продуктов питания / И. Ф. Горлов, О. В. Сычева // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 4 (16). – С. 239-242.
5. Демакова, Н. В. Принципы ХАССП в молочном скотоводстве / Н. В. Демакова, М. И. Барашкин, О. Г. Петрова // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 11-2 (106). – С. 11-12.
6. Жашков, А. А. Предпосылки внедрения системы ХАССП на отечественных предприятиях / А. А. Жашков, Н. Л. Клейменова // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2013. – № 4. – С. 75-78.
7. Запорожский, А. А. К вопросу о системе менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов / А. А. Запорожский, Г. И. Касьянов, Э. Ю. Мишкевич // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 4. – С. 17-21.
8. Захарцова, И. А. Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов / И. А. Захарцова, Н. Б. Коптелова // «Современные инновации в науке и технике»: материалы 4-й Междунар. науч.- практ. конф., Курск, 18 апреля 2013 года. – Курск, 2013. – Т. 2. – С. 128-130.
9. Куляев Е. А. Разработка элементов системы менеджмента качества молокоперерабатывающих предприятий / Е. А. Куляев // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2012. – № 3 (41). – С. 194-200.
10. Лукин, А. А. Управление качеством и безопасностью мясного хлеба на основе принципов ХАССП / А. А. Лукин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2013. – № 2. – Т. 7. – С. 152-158.
11. Мацкевич, Д. Д. Понятие упущенной выгоды и методики расчета / Д. Д. Мацкевич // Человек, психология, экономика, право, управление: проблемы и перспективы: материалы XVII Международной научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, г. Минск, 16 мая 2014 г. / Минский ун-т управления; под ред. канд. пед. наук В. В. Гедранович. – Минск, 2014. – 138 с.
12. Мухаметшина, А. М. Управление качеством рубленых полуфабрикатов на основе системы НАССР / А. М. Мухаметшина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – № 216. – С. 226-231.
13. Неупокоева, А. Критические точки против критического положения / А. Неупокоева // Все о мясе. – 2008. – № 2 – С. 40-42.
14. Расторгуев, П. В. Методологические аспекты производства нормативно чистой сельскохозяйственной продукции / П. В. Расторгуев // Никоновские чтения. – 2007. – № 12. – С. 519-522.
15. Сокорутова, С. С. Проблемы внедрения систем управления качеством продукции в отечественном животноводстве / С. С. Сокорутова // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Амосова. – 2012. – № 1. – Т. 9. – С. 90-94.

СОСТОЯНИЕ ПРОТИВОМИКРОБНОГО ПОТЕНЦИАЛА ФАГОЦИТОВ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У КОШЕК

Н. Н. Желавский, И. Н. Шунин

Подольский государственный аграрно-технический университет
г. Каменец-Подольский, Хмельницкая область, Украина
(32300, Украина, Хмельницкая область, г. Каменец-Подольский
ул. Шевченка, 13; e-mail: docgmm@mail.ru)

Ключевые слова: кошки, половая система, локальный иммунитет, клеточный гомеостаз, нейтрофильные гранулоциты, цитохимическая реактивность, НСТ-тест.

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментальных исследований изучения состояния клеточного звена локальной иммунной защиты репродуктивных органов у кошек. Определено, что противомикробный потенциал фагоцитарных клеток активно реализуется через кислородзависимые механизмы защиты. Цитохимическая реактивность праймированных фагоцитарных клеток проявлялась на I и II уровне. Исследованиями определена корреляционная связь между цитологическим индексом и количеством микрофагов с активированным цитохимическим (противомикробным) потенциалом, что указывает на частичную праймеризацию клеточного звена неспецифической иммунной защиты. Активированные фагоциты проявляли активную адгезию и фагоцитирование эпителиоцитов и апоптотных микрофагов. По результатам исследований проведена интерпретация и сделаны выводы о перспективах применения цитохимических исследований в комплексной оценке противомикробного потенциала фагоцитарных клеток для клинической оценки и прогнозирования развития репродуктивной патологии у мелких домашних животных.

THE STATUS OF ANTIMICROBIAL POTENTIAL OF PHAGOCYTES GENITALS OF CATS

M. M. Zhelavskiy, I. M. Shunin

State Agrarian and Engineering in Podilya, Kamianets-Podilskyi
Khmelnyskyi province, Ukraine
(Ukraine, Khmelnyskyi province, Kamianets-Podilskyi, 32300
13 Shevchenko st.; e-mail: docgmm@mail.ru)

Key words: cat, reproductive system, local immunity, cellular homeostasis, neutrophilic granulocytes, cytochemical reactivity, NBT-test.

Summary. The results of experimental studies examine the state of the cellular component of the local immune defense of the reproductive organs in cats. It has been determined that the antimicrobial potential of phagocytic cells actively imple-

mented through Oxygen-dependent mechanisms of protection. Cytochemical reactivity priming phagocytic cells was shown on the I and II level.

The study identified a correlation between the cytological index and the number of macrophages activated cytochemical (antimicrobial) potential, indicating a partial reactive cell component of innate immune defense.

The activated phagocytes are also active adhesion and phagocytosis of epithelial cells and macrophages apoptosis. According to the results of research done by the interpretation, and the conclusions and recommendations on the application of cytochemical studies in a comprehensive assessment of the antimicrobial potential of phagocytic cells and for predicting clinical evaluation of reproductive diseases in small animal

(Поступила в редакцию 02.06.2017 г.)

Введение. Система иммунной защиты животных сформировалась в процессе длительного эволюционного развития [1, 2]. Со дня открытия феномена фагоцитоза И. И. Мечниковым уже прошло более века. Невзирая на это ученые разных стран мира продолжают проводить всестороннее исследование клеточных факторов защиты иммунной защиты, а также изучение взаимодействия иммунокомпетентных клеток при реализации иммунного ответа [3-5].

Система локальной иммунной защиты органов размножения животных имеет сложное онтогенетическое развитие, которое четко подчинено генетической детерминации и нейрогуморальным механизмам регуляции [6-9]. В современных научных изданиях появляется все больше данных о роли фагоцитов в индукции цитокинов, синтеза пептидов и различных медиаторов, а также их роль как при формировании иммунного гомеостаза, так и в запуске каскада воспалительной реакции [3, 5, 8, 10]. На сегодняшний день центральным объектом исследований является изучение механизмов реализации противомикробной защиты фагоцитарных клеток (экскреция противомикробных соединений, формирование защитных ловушек и др.) [5, 8, 11, 12].

По данным многих исследователей, возникновение и развитие репродуктивной патологии у животных (вагинит, эндометрит, пиометра) часто возникает на фоне иммунологических нарушений [3, 7, 12, 15].

Цель работы: исследовать функциональное состояние фагоцитарных клеток, а также изучить их роль в формировании иммунного гомеостаза в системе локальной защиты органов размножения у кошек.

Материал и методика исследований. Клинико-экспериментальные исследования проводили на кошках в возрасте от 2 до 8 лет разных пород. Лабораторные опыты проводили в специализированной лаборатории репродукции животных Подольского государственного аграрно-технического университета, основанной доктором биологических наук,

профессором, член-корреспондентом НААН Украины В. А. Яблонским. При иммунологическом исследовании определяли клеточный состав и функциональное состояние фагоцитарных клеток. Цитохимическими исследованиями определяли состояние противомикробной реактивности кислородзависимого механизма защиты нейтрофильных гранулоцитов в реакции с нитросиним тетразолием (НСТ +) (Н. Н. Желавский, И. Н. Шунин, 2016) [11, 12]. При этом определяли общий процент реактивных фагоцитов (НСТ +), индекс активации фагоцитарной реактивности нейтрофилов (ИАН), цитологический индекс реактивности противомикробного потенциала клеток (ЦЛИ). При биометрической обработке массива данных использовали статистический софт Statistica v.10.

Результаты исследований и их обсуждение. Цитологическими исследованиями определено, что клеточный состав слизистой оболочки влажной кожи в стадию метэструса в основном представлен промежуточными и парабазальными эпителиальными клетками. В цитограмме микропрепарата общая доля нейтрофилов составляла $14,70 \pm 0,68\%$. Нейтрофильные гранулоциты локализовались одиночно или в группах, имели четко выраженное сегментоядерное ядро и цитоплазму.

Как известно, нейтрофильные гранулоциты способны активировать клеточное звено иммунной защиты (Th1, Th2), а также обеспечить координацию взаимодействия гуморального и клеточного звеньев иммунитета. Нейтрофилы в периферическом кровеносном русле находятся приблизительно 6-10 ч, а затем попадают в ткани, где и выполняют свою эффекторную функцию [12-15]. Праймированные фагоцитарные клетки способны уничтожать патогенных агентов как при непосредственной их атаке (киллинга) путем поглощения и переваривания, так и с помощью активации метаболической реактивности и экстрацеллюлярным выбросом противомикробных соединений. Такое явление в научной литературе получило название «респираторный взрыв» («*respiratory burst*»). При этом в фагоцитах происходит биохимическая активация гексозомонофосфатного шунта и фагосомальной НАДФ•Н-оксидазы. Эта метаболическая реакция происходит на фоне возрастающего (в десятки раз) потребления клеткой глюкозы и кислорода.

НАДФ Н-оксидаза преобразует O_2 в супероксидный анион (O_2^-). В дальнейшем с участием супероксиддисмутазы образуются другие активные формы кислорода (H_2O_2 , OH , 1O_2 и др.), которые выбрасываются фагоцитом во внеклеточное пространство. Все это сопровождается запуском каскада других иммунобиологических реакций (синтез хемотакси-

ческих пептидов, медиаторов, IL и др.) [1, 7, 15]. Цитохимическими исследованиями кислородзависимого механизма фагоцитарной защиты клеток слизистой оболочки в реакции нитросиним тетразолием определено, что фагоциты принимают активное участие в реализации противомикробной защиты. Общее количество НСТ+ фагоцитарных клеток в исследованных микропрепаратах составило $21,35 \pm 0,86\%$. В цитоплазме реактивных фагоцитов четко визуализировались гранулы диформаза (рисунок 1).

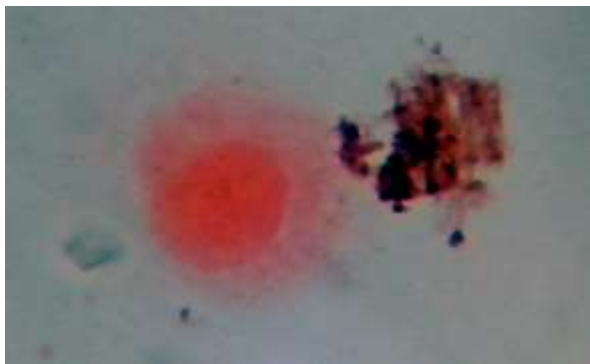


Рисунок 1 □ Микрофотоизображение. Метаболическая реактивность нейтрофильного гранулоцита в реакции НСТ (x 2500)

При этом также определено, что интенсивность противомикробного потенциала праймированных нейтрофилов в основном проявляется на I и II уровнях реактивности, что четко прослеживается на диаграмме (рисунок 2).

Статистическими исследованиями также определена положительная корреляция (рисунок 3) между цитологическим индексом и количеством микрофагов с активированным цитохимическим (противомикробным) потенциалом. Все это указывает на частичную праймизацию клеточного звена неспецифической иммунной защиты.

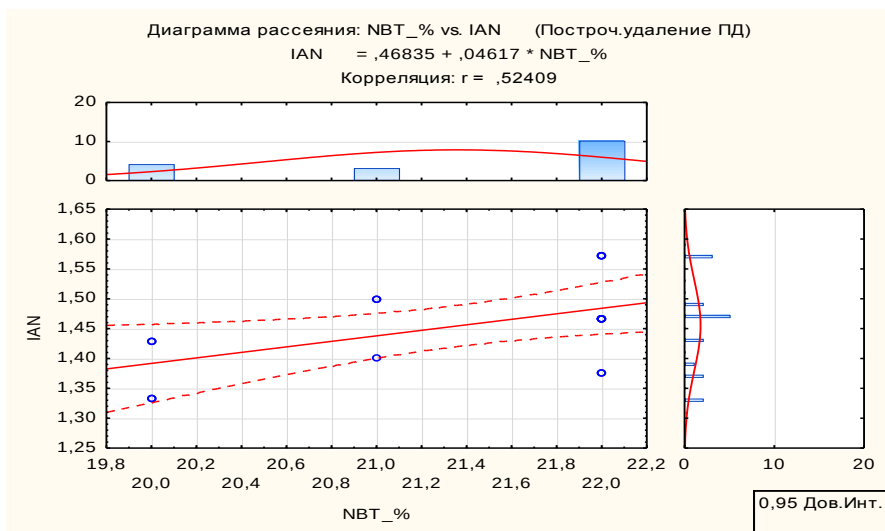


Рисунок 2 – Корреляционная связь ИАН и НСТ+

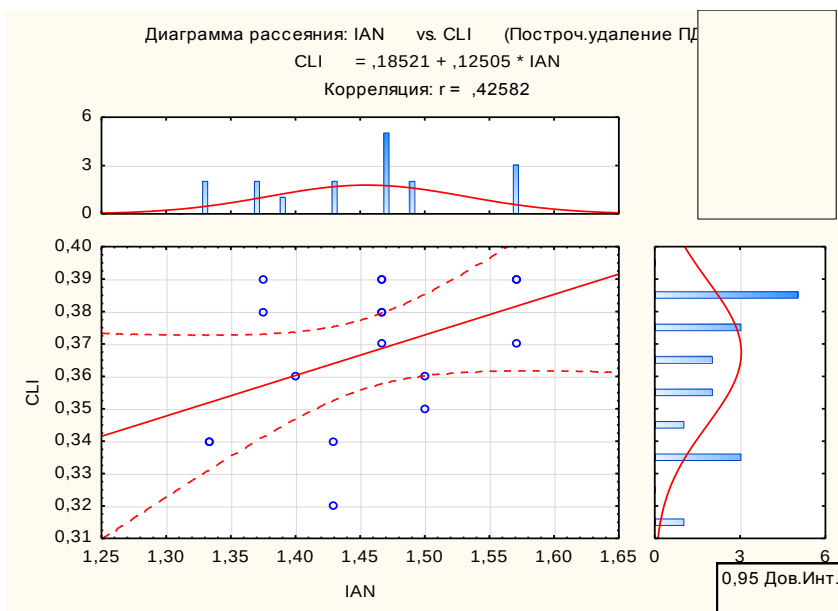


Рисунок 3 – Корреляционная связь между ЦЛИ и ИАН

В последнее время исследователей все больше привлекает внимание роль фагоцитарных клеток в формировании микробиоценоза и регуляции клеточного гомеостаза слизистых оболочек [15-19]. В наших опытах часто были идентифицированы реактивные фагоцитарные клетки, которые осуществляли адгезию эпителиоцитов и апоптозных нейтрофилов. Этот феномен подводит нас к гипотезе, что функциональное состояние эпителиальных клеток и нейтрофилов, а также регуляция их апоптоза может происходить под воздействием иммунокомпетентных клеток и их соединений (пептидов, медиаторов и других биологически активных соединений), что будет последующим этапом исследований.

Закключение. Таким образом, можно сделать вывод, что в цитограмме слизистой оболочки влагалища кошек в период метэструса в основном преобладают промежуточные и парабазальные эпителиальные клетки. Клеточное звено локальной защиты неспецифического иммунитета представлена фагоцитами. Общее количество нейтрофилов в цитограмме составляет $14,70 \pm 0,68\%$. Интенсивность противомикробного потенциала кислородзависимого механизма защиты нейтрофилов проявляется на I и II уровнях цитохимической реактивности. Цитохимические исследования необходимо проводить при комплексном тестировании локальной иммунной системы органов размножения животных, что даст возможность объективно оценить состояние клеточного звена иммунитета, диагностировать субклинические проявления репродуктивной патологии и прогнозировать риск возникновения осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Michael, J. Clinical Immunology of the Dog and Cat / Revised And Updated J. Michael. © Day Second Edition Copyright: Manson Publishing Ltd., 2012. © 449 p.
2. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології [Яблонський В. А., Хомин С. П., Калиновський Г. М., Харута Г. Г., Харенко М. І., Завірюха В. І., Любецький В. Й.] ; за ред. В. А. Яблонського та С. П. Хомина : підруч. [для підготовки фахівців навч. закл. III-IV рівнів акредитації]. © Вінниця : Нова книга, 2006. © 592 с.
3. Ignacio, G. Toll-like receptor expression in feline lymphoid tissues / G. Ignacio, S. Nordone, K. E. Howard [et all.] // Veterinary Immunology and Immunopathology. © 2005. © Vol. 106. © P. 229-237.
4. Kjelgaard-Hansen, M. Measurement of serum interleukin-10 in the dog / M. Kjelgaard-Hansen, M. Luntang-Jensen, J. Willeßen [et all.]. // Veterinary Journal. © 2007. © Vol. 173 © P. 361-365.
5. Jursza-Piotrowska, E. Siemieniuch Identifying diagnostic endocrine markers and changes in endometrial gene expressions during pyometra in cats / E. Jursza-Piotrowska, J. Marta // Reprod. Biol. © 2016. © N 8. © Vol. 16(2). © P. 174-180.
6. Кузьмич, Р. Г. Клиническое акушерство и гинекология животных / Р. Г. Кузьмич. – Витебск. © 2002. – 313 с.

7. Jursza-Piotrowska, E. Prostaglandin release by cultured endometrial tissues after challenge with lipopolysaccharide and tumor necrosis factor α , in relation to the estrous cycle, treatment with medroxyprogesterone acetate, and pyometra / E. Jursza-Piotrowska, P. Socha, Dariusz Jan Skarzynski [et al.] // *Theriogenology*. 2016. 20 N 10. Vol. 85(6). P. 1177-1185.
8. Jursza-Piotrowska, E. Siemieniuch Identifying diagnostic endocrine markers and changes in ndometrial gene expressions during pyometra in cats / E. Jursza-Piotrowska, J. Marta // *Reprod. Biol.* 2016. 20 N 8. Vol. 16(2). P. 174-180.
9. William, A. Commensal Bacteria Modulate Innate Immune Responses of Vaginal Epithelial Cell Multilayer Cultures / A. William, I. I. Rose, C. L. McGowin [et al.] [electron reassures] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0032728>
10. Zhelavskiy, M. Cell factors' condition of local immunity of vaginas mucosa in cats / M. Zhelavskiy, I. Shunin // *Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhyskyj*. 2016. 20 N. 1. Vol. 18. P. 32-36.
11. Спосіб оцінювання локального імунітету статевих органів у тварин: пат. 109040 Україна. № у 201601190; винахідники та власники Желавський Микола Миколайович, Шунін Ігор Микитович; заявл. 11.02.2016; опубл. 10.08.2016, Бюл. № 15.
12. Желавський, М. М. Особливості системного та локального імунітету у період вагітності : методичні вказівки. Подільський державний аграрно-технічний університет. Кам'янець-Подільський, 2016. 22 с.
13. Batista-Arteaga, M. Segmental atresia of the uterus associated with hydrometra in a ferret / M. Batista-Arteaga, D. Alamo, P. Herraiz [et al.] // *Vet. Rec.* 2007. Vol. 161. P. 759-760.
14. Fontbonne, A. Hyperplasie glandulo-kystique/pyomètre Guide pratique de reproduction canine et féline / A. Fontbonne, X. Levy, E. Fontaine, C. Gilson 2007. 272 p.
15. Payan-Carreira, R. Oestrogen receptors in a case of hydrometra in a bitch / R. Payan-Carreira, J. Pina, M. Costa [et al.] // *Vet. Rec.* 2015. Vol. 158. P. 487-489.
16. Pena, F. J. Endometrial Adenocarcinoma and Mucometra in a 6-year-old Alaska Malamute Dog / F. J. Pena, J. A. Gines, J. DUQUE [et al.] // *Reprod. Dom. Anim.* 2006. Vol. 41. P. 189-190.
17. Pretzer, S. D. Clinical presentation of canine pyometra and mucometra: A review / S. D. Pretzer // *Theriogenology*. 2008. Vol. 70. P. 359-363.
18. Кузьмич, Р. Г. Гиперплазия эндометрия и пиометра у сук : монография / Р. Г. Кузьмич, С. В. Мирончик ; Учреждение образования «Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины». Витебск : ВГАВМ, 2013. 214 с.
19. Желавський, М. М. Перспективи дослідження клітинних факторів локального імунітету слизових оболонок статевих органів кішок / М. М. Желавський, І. М. Шунін // Збірник матеріалів XV Міжнародної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів «Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва» факультету ветеринарної медицини. К. : НУБІП України, 2016. С. 36-37.

УДК 636.2.087.7-053

**ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОДОБАВКИ
НА ОСНОВЕ СПИРУЛИНЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ**

**В. М. Зень, А. П. Свиридова, С. Л. Поплавская, Е. А. Андрейчик,
Ю. В. Санжаровская**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: фитодобавка спирулина, телята-гипотрофики, живая масса, показатели естественной резистентности, продуктивность, заболеваемость телят.

Аннотация. Изучено влияние различных доз биологически активной добавки на основе микроводоросли *Spirulina Platensis* на показатели естественной резистентности реактивности организма телят с низкой живой массой при рождении. Результаты исследований показали, что наиболее эффективным является выпаивание молодняку фитодобавки с молочными кормами в количестве 3 г на голову, начиная с 7-го дня жизни до достижения им месячного возраста. Применение указанной фитодобавки способствует повышению продуктивности, естественной резистентности, жизнеспособности, экономической эффективности, улучшению обменных процессов и состояния здоровья, а также снижению заболеваемости и затрат кормов на производство единицы продукции при выращивании телят.

**IMMUNITY-EMULTING EFFICIENCY OF USING
SPYRULINA-BASED FITODOBATING
IN GROWING HELLIBUS-TYPE HYPOTRICHES**

**V. M. Zen, A. P. Sviridova, S. L. Poplavskaya, E. A. Andreichyk,
Y. V. Sanzharovskaya**

EI «Grodno State Agrarian University»
(Belarus, Grodno, 230008, Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: Phyto supplements spirulina, calf-hypotrophics, live weight, indices of natural resistance, productivity, morbidity of calves.

Summary. The effect of various doses of a biologically active additive based on the microalga *Spirulina Platensis* on the indices of natural resistance of the organism's reactivity to calves with low live weight at birth was studied. The results of the research showed that the most effective is the dropping of phytoadditives with milk feeds in the amount of 3 g per head, starting from the 7th day of life until reach-

ing the age of one month. The use of this phyto-supplement helps to increase productivity, natural resistance, vitality, economic efficiency, improve metabolic processes and health status, and reduce the incidence and cost of feed for the production of a unit for calves..

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. С каждым годом проблема получения и выращивания здорового молодняка не только обостряется, но и усложняется. Зачастую главной причиной заболевания и падежа телят является несоблюдение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических правил при содержании и кормлении сухостойных коров и нетелей, нарушения в организации проведения отелов, кормлении молозивом новорожденного приплода. С момента рождения все функции организма теленка находятся в состоянии неустойчивого равновесия и подвержены резко отрицательному воздействию окружающей среды. У них в неполной мере развита терморегуляция, а также секреторная функция желудочно-кишечного тракта, что является главными причинами заболеваний молодняка профилактического периода. Болезни незаразной этиологии (диспепсия, гипотрофия и др.) являются предрасполагающей основой для возникновения и развития инфекционных (колибактериоз, вирусные энтериты и др.) заболеваний. При этом сложно установить границу между ними, т. к. неинфекционные заболевания желудочно-кишечного тракта, как правило, осложняются кишечной инфекцией, часто связанной с участием ассоциации различных микроорганизмов [1].

Естественная устойчивость организма телят значительно колеблется в зависимости от возраста, условий их кормления и содержания. Особенно это выражено в первые недели жизни, в период перехода от выпойки молока матери на общее молоко, а также при переходе на безмолочный рацион. В такие периоды происходит снижение общей устойчивости организма, наиболее вероятны болезни и отход молодняка, что усиливается при нарушении технологии.

В сложившихся условиях хозяйствования в предприятиях всех типов собственности зачастую молодняк рождается ослабленным, с низкой живой массой и низкой естественной резистентностью организма. Физиологически незрелые телята характеризуются недостаточной теплопродукцией, недоразвитой центральной нервной системой, низкой интенсивностью обмена веществ и низкими приспособительными реакциями.

Существует зависимость между живой массой телят при рождении и последующем их развитием. Имеются экспериментальные данные о том, что на живую массу телят при рождении влияет живая масса, возраст матери, отца и их генетические данные [2, 3].

Ряд авторов связывают живую массу телят при рождении с продолжительностью стельности – от коров с удлинённым сроком беременности молодняк рождается более невосприимчивым к заболеваниям. Чем короче сухостойный период, тем меньше живая масса телят при рождении. Установлено, что самые мелкие телята рождаются весной, а самые крупные в осенний период [4, 5].

В связи с этим использование иммуностимулирующих препаратов в ранний постнатальный период при выращивании телят-гипотрофиков является жизненно необходимым.

Перспективным для стимуляции резистентных сил организма телят являются препараты из растительного сырья. Исходя из этого, в качестве биологически активной кормовой добавки можно рекомендовать использование биомассы водоросли *Spirulina platensis* (SP). Препараты из спирулины широко используют в качестве пищевой добавки для людей, но данные по применению в животноводстве весьма скудные и требуют более подробного изучения.

Цель работы: изучение возможности повышения иммунобиологической реактивности телят-гипотрофиков путем применения биологически активной кормовой добавки растительного происхождения.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа выполнялась на протяжении 2016 г. в СПК «Пархимовцы» Гродненской области, в научно-исследовательской лаборатории, на кафедре гигиены животных УО «ГГАУ». Объектом исследований служили телята-гипотрофики живой массой 22-26 кг со средней степенью пренатального недоразвития.

С целью определения эффективности применения телятам-гипотрофикам иммуностимулирующей биологически активной добавки из растительного сырья был проведен научно-хозяйственный опыт (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа телят	Количество животных, гол.	Условия применения
1 (к)	10	иммуностимулятор не применяли
2 (о)	10	2 г/гол. с 7 по 30 день жизни
3 (о)	10	3 г/гол. с 7 по 30 день жизни
4 (о)	10	4 г/гол. с 7 по 30 день жизни

Для проведения исследований 4 группы телят (n = 10) были сформированы по принципу аналогов с учетом их породы, живой массы при рождении, а также возраста и продуктивности коров-матерей. Исследования проводили в течение профилактического периода (30 дней) до перевода молодняка в телятник. При этом первая группа считалась контрольной, остальные – опытными. Животные контроль-

ной группы содержались в условиях технологии, принятой в хозяйстве, и получали молоко, согласно схеме выпойки, телятам же опытных групп наряду с этим перорально вводили с молоком соответственно по 2, 3 и 4 г спирулины платенсис на 1 голову в сутки. Препарат начинали вводить с 7-дневного возраста (период становления собственных защитных сил организма телят) и продолжали вводить до перевода молодняка в телятник. За животными на протяжении всего периода исследований велись клинические наблюдения. Клинико-лабораторному исследованию телят подвергали на 7 и 30-й день опыта.

Фармакологические свойства используемого нами иммуностимулятора на основе биомассы микроводоросли спирулины обусловлены биологически активными веществами, входящими в ее состав.

Средний химический состав SP включает в себя белка 60-70%, углеводов 10-20%, жиров 5%, золы 7%, клейковины 2%. Содержит такие витамины, как А, В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂, Е, фолиевую кислоту, пантотеновую кислоту, биотин, инозитол, а также такие важнейшие минеральные вещества, как Са, Fe, Zn, Р, Mg, Na, К, Mn, Cr, Se, растительные пигменты (каротиноиды, фикоцианин, хлорофилл и пр.), фитогормоны и др. биологически активные вещества, не вызывающие побочных эффектов. Химический состав спирулины определяет ее основные свойства – это нормализация обменных процессов, пополнение витаминного и минерального баланса организма, укрепление иммунной системы, повышение неспецифической резистентности организма, оказывает антиоксическое и антианемическое действие [6].

Материалом исследования служила цельная и стабилизированная кровь.

У подопытных телят отбирали пробы крови для исследования из яремной вены утром до кормления животных.

В крови определяли: бактерицидную, лизоцимную, бета-лизинную активность сыворотки крови, фагоцитарную активность лейкоцитов и содержание иммуноглобулинов (А, G, М).

Результаты исследований и их обсуждение. В практике животноводства используется широкий арсенал иммунокорректирующих средств, однако это средства химического синтеза. Их воздействие зачастую связано с влиянием на другие функции и системы организма. В связи с этим представляется актуальным изучение влияния различных доз биологически активной фитодобавки при выращивании телят-гипотрофиков на уровень гуморальной защиты организма (табл. 2).

Данные таблицы показывают, что в начале опыта показатели клеточной и гуморальной защиты организма телят всех подопытных групп были практически одинаковыми. К концу исследований установлено,

что при использовании фитодобавки в различных дозах бактерицидная активность сыворотки крови телят в месячном возрасте увеличилась у животных II опытной группы на 2,3 п. п., III опытной группы – на 5,0 п. п., IV опытной группы – на 4,5 п. п. по сравнению с телятами контрольной группы, которым биологически активную добавку не применяли.

Таблица 2 – Показатели клеточной и гуморальной защиты организма телят-гипотрофиков под влиянием различных дозировок спирулины

Показатели	Группы телят			
	1 (к)	2 (о)	3 (о)	4 (о)
1-е исследование (7 дней)				
БАСК, %	42,2 ± 1,69	40,1 ± 1,85	41,4 ± 1,62	42,0 ± 1,77
ЛАСК, %	2,8 ± 0,31	2,8 ± 0,33	2,9 ± 0,42	2,1 ± 0,31
Бета-лизинная активность	12,5 ± 0,53	12,2 ± 0,44	12,3 ± 0,85	12,9 ± 0,56
ФАЛ, %	32,6 ± 2,56	33,1 ± 2,12	33,3 ± 2,41	33,1 ± 2,95
2-е исследование (30 дней)				
БАСК, %	38,8 ± 1,33	41,1 ± 2,22	43,8 ± 1,98	43,3 ± 2,85
ЛАСК, %	2,7 ± 0,29	3,0 ± 0,38	4,1 ± 0,45*	4,0 ± 0,49
Бета-лизинная активность	11,4 ± 0,90	11,7 ± 0,67	13,3 ± 0,70	12,9 ± 0,71
ФАЛ, %	34,1 ± 2,54	36,6 ± 3,21	37,1 ± 2,628	37,2 ± 2,44

Примечание: здесь и далее к – контрольная группа, о – опытная группа

Активность мурамидазы у телят II опытной группы увеличилась на 0,3 п. п., III опытной группы – на 1,4 п. п. ($P \leq 0,01$), IV опытной группы – на 1,3 п. п., а бета-лизинная активность соответственно на 0,3, 1,9 ($P \leq 0,05$) и 1,5 п. п. по сравнению с контролем. Фагоцитарная активность лейкоцитов в месячном возрасте наибольшей была также у телят III и IV опытных групп.

Иммуноглобулинам отводится важная роль в становлении гуморальной защиты организма телят. Использование телятам-гипотрофикам иммуностимулятора в дозе 3 г по сравнению с животными контрольной группы позволило увеличить в 30-дневном возрасте количество иммуноглобулинов классов G+A в сыворотке крови на 0,9 г/л или на 8,8%, иммуноглобулинов класса М – на 0,3 г/л или на 23,1 процента. Телята II и IV опытных групп занимали по этим показателям промежуточное положение.

Учет всех случаев заболевания телят показал, что основную массу составили болезни желудочно-кишечного тракта. Наименее восприимчивыми к заболеваниям были телята III и IV опытных групп, где заболевших телят было на 30% меньше, чем в контроле. Коэффициент Мелленберга в этих группах составил 1,65 и 1,72, в то время как в контрольной группе он был равен 4,2, а во II опытной группе – 3,05.

Определение зависимости роста телят от применения фитодобавки спирулины показало, что телята, которым применяли ее в дозе 2 г на голову, превосходили своих сверстников контрольной группы в месячном возрасте на 0,6 кг, или на 2,2%, в дозе 3 г – на 1,5 кг или на 3,8% и в дозе 4 г – на 1,6 кг или на 4,0%.

Окупаемость затрат на использование фитодобавки при выращивании телят-гипотрофиков в II опытной группе составила 1,19 руб., в III группе 1,98 руб. и в IV группе – 1,89 руб.

Заключение. С целью коррекции защитных сил организма телят с пониженной живой массой при рождении и увеличения их продуктивности целесообразно использование с молочными кормами биологически активной добавки на основе спирулины в дозе 3 г на голову в сутки, начиная с 7-го дня жизни в течение профилактического периода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красочко, П. А. Современные подходы к классификации иммуностимуляторов / П. А. Красочко // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2006. – № 2. – С. 35-40.
2. Бондарев, Г. Ф. О выращивании телят в молочный период / Г. Ф. Бондарев, В. А. Ваганова, М. П. Муслимов // Молочное и мясное скотоводство. – 1979. – № 9. – С. 11-12.
3. Михалюк, А. Н. Эффективность использования фитодобавки на основе спирулины в качестве стимулятора роста молодняка крупного рогатого скота / А. Н. Михалюк, В. М. Зень // Современные технологии сельскохозяйственного производства: Материалы XI международной науч.-практ. конференции. УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2008. – С. 285-286.
4. Обуховский, В. М. Биостимулирующее действие спирулины в основные критические периоды выращивания молодняка крупного рогатого скота / В. М. Обуховский, В. М. Зень // Современные технологии сельскохозяйственного производства: Материалы XI международной науч.-практ. конференции. УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2008. – С. 290-291.
5. Матвіїшин, Т. С. Особливості імунного статусу телят-гіпотрофіків / Т. С. Матвіїшин // Збірник наукових праць. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини – Харків. - 2009. – Т.1, Ч.2, вип. 20. – С.132-136.
6. Мельников, С. С. Спирулина / С. С. Мельников // Справочное пособие в вопросах и ответах. – Мн.: Право и экономика, 2005. – 51 с.

ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «БЕЛМАСТ» ПРИ МАСТИТЕ У КОРОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

О. П. Ивашкевич¹, И. Т. Лучко²

¹ – ООО «Кинс»

г. Минск, Республика Беларусь

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: мастит, молоко, мясо, качество продукции, терапевтическая эффективность, белмаст.

Аннотация. Применение препарата «Белмаст» для лечения коров, больных маститом, позволяет получить терапевтическую эффективность при субклинической форме мастита 82,4-85,7% и катаральной – 72,2-80,7%, а также уменьшить период браковки животноводческой продукции.

THERAPEUTIC EFFICIENCY OF «BELMAST» PREPARATION AT THE MASTITE OF COWS AND ITS IMPACT ON THE QUALITY OF THE PRODUCED PRODUCTION

O. P. Ivashkevich, I. T. Luchko

¹ – Kins, Minsk, Republic of Belarus

² – UO «Grodno State Agrarian University», Grodno, Republic of Belarus

Key words: mastitis, milk, meat, product quality, therapeutic efficacy, belmast.

Summary. The use of "Belmast" drug to treat cows with mastitis allows to obtain therapeutic efficacy in the form of subclinical mastitis 82,4-85,7% and blue-tongue – 72,2-80,7% and reduce the period of rejection of animal products.

(Поступила в редакцию 15.06.2017 г.)

Введение. Воспаление молочной железы у коров имеет широкое распространение и является одним из основных факторов, сдерживающих развитие молочного скотоводства. В настоящее время борьба с маститом основывается на применении химиотерапевтических средств, которые отрицательно влияют на качество животноводческой продукции [1, 2, 5]. Также установлено, что длительное применение антибиотиков снижает естественную резистентность организма. Данный факт способствует увеличению периода лечения коров, больных маститом, и появлению у животных рецидивов данной патологии. Исходя из этого,

актуальным направлением в борьбе с маститом является разработка альтернативных препаратов, которые позволят не только повысить терапевтическую эффективность, но и снизить сроки периода ожидания использования молока в пищу людям после лечения [1, 4].

Для решения данных задач нами разработан экологически безопасный противомаститный препарат «Белмаст», который не содержит антибиотиков, не обладает токсическим, раздражающим, тератогенным и эмбриотоксическим действиями.

Цель работы: изучение лечебной эффективности препарата «Белмаст» и определение его влияния на качество животноводческой продукции.

Материал и методика исследований. Изучение терапевтической эффективности препарата «Белмаст» при лечении коров, больных маститом, проводили в условиях ОАО «Щомыслица» Минского и ГП «Племзавод-Рось» Волковысского районов. С этой целью по принципу условных аналогов в двух хозяйствах создали по четыре группы лактирующих коров (2 опытные и 2 контрольные). Животным первой опытной группы, больным субклиническим маститом, вводили препарат «Белмаст» внутримастно в дозе 15,0 с интервалом 24 ч четырехкратно и коровам второй опытной группы, больным клиническим маститом – в дозе 10,0 см³ до клинического выздоровления (3–4 дня) два раза в день.

Животным первой контрольной группы, больным субклиническим маститом, и второй контрольной группы, больным клиническим маститом, применяли препарат «Пеникан П» согласно инструкции.

Контроль лечебной эффективности проводили беломастиновой пробой и клиническими методами исследования спустя 5–6 дней после последнего введения препаратов.

Для подсчёта соматических клеток использовали метод Прескотта-Брида и анализатор вискозиметрический «Соматос» согласно инструкции по работе с прибором.

Массовую долю жира и белка в молоке, а также плотность измеряли на анализаторе качества молока «Лактан 1-4» исполнения 220/242 согласно инструкции по работе с прибором.

Для определения кислотности молока применяли титриметрический метод. Для этого в коническую колбу наливали 10 см³ молока, 20 см³ дистиллированной воды и 3 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое колбы тщательно перемешивали, из бюретки добавляли в колбу каплями 0,1 Н раствор щелочи до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты. Количество миллилитров потраченной на титрование щелочи, умноженное на 10, является градусом титруемой кислотности молока.

Биологическую ценность и безвредность молока и мяса после применения препарата «Белмаст» исследовали согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис».

Ингибирующие вещества в молоке коров определяли с индикатором резазурином. Метод основан на восстановлении резазурина при развитии в молоке чувствительных к ингибирующим веществам микроорганизмов вида *Streptococcus thermophilus*. При отсутствии в исследуемом молоке ингибирующих веществ (и в контрольной пробе) содержимое пробирок имело розовый или белый цвет. При наличии в молоке ингибирующих веществ содержимое пробирок имело синестальную, сине-фиолетовую или фиолетовую окраску.

Органолептические, физико-химические и санитарные показатели мяса исследовали согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов». В мясе определяли содержание полипептидов и других продуктов распада белков – реакцией с сернокислой медью, концентрацию водородных ионов (pH) – иономером, количество аминокислотного азота – методом титрования.

Диоксидин и хлоргексидин биглюконат в биологических жидкостях определяли путем измерения оптической плотности на спектрофотометре UV/VIS SP 800 (Meterech) с использованием кювет толщиной слоя 10 мм при длине волны света для диоксида – 375 нм и хлоргексидина биглюконата – 253 нм.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенного опыта установлено, что препарат «Белмаст» обладает высокой лечебной эффективностью при субклиническом мастите у коров. Так, выздоровление в опытной группе наступило у 82,4-85,7% коров и 77,8-78,9% четвертей вымени, а при использовании препарата «Пеникан П» – у 80,0-83,3% животных и 75,0-76,5% четвертей, что ниже на 2,4% и 2,4-2,8% соответственно.

При лечении коров, больных катаральным маститом, выздоровление в опытной группе наступило у 72,2-80,7% животных, при этом продолжительность терапии составила в среднем 3,7 дня. Выявлено, что после второго введения препарата у коров опытной группы прекращалось выделение катарального экссудата и уменьшалось уплотнение пораженной доли молочной железы. После 3-4 введений препарата у животных исчезали все клинические признаки, наступало выздоровление.

Результаты изучения терапевтической эффективности препарата «Белмаст» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Терапевтическая эффективность препарата «Белмаст» при лечении коров, больных субклиническим и клиническим маститом

Группа животных	Подвергнуто лечению		Выздоровело			
	голов	четвертей	голов	%	четвертей	%
ОАО «Щомыслица»						
Субклинический мастит (опыт)	21	36	18	85,7	28	77,8
Контроль	18	28	15	83,3	21	75,0
Клинический мастит (опыт)	18	20	13	72,2	15	75,0
Контроль	17	20	12	70,6	15	75,0
ГП «Племзавод-Рось»						
Субклинический мастит (опыт)	17	19	14	82,4	15	78,9
Контроль	15	17	12	80,0	13	76,5
Клинический мастит (опыт)	26	31	21	80,7	24	77,4
Контроль	26	30	20	76,9	23	76,7

В ходе исследований по изучению влияния препарата «Белмаст» на качество молока установлено, что после применения данного лекарственного средства по внешним признакам молоко представляло собой однородную жидкость белого или слабо-кремового цвета без осадка и хлопьев. До введения препарата плотность и кислотность молока у коров опытной и контрольной групп составляла $1,025 \pm 0,001 \text{ A}^0$, кислотность – $15,3 \pm 0,8$ и $15,5 \pm 1,1 \text{ T}^0$, а содержание соматических клеток было свыше 1500 тыс., что позволяло относить молоко к несортному. После введения препаратов «Белмаст» и «Пеникан П» ингибирующие свойства регистрировали в молоке после лечения в течение 24 и 72 ч соответственно. Физико-химические свойства молока через 72 ч соответствовали показателям 1 сорта и через 6 дней – высшего.

При изучении биологической ценности молока на инфузориях Тетрахимена пириформис изменений в структуре и двигательной активности простейших через 1, 2, 4 и 24 ч не установили.

Биологическая ценность молока коров опытной группы до лечения относительно контрольной составляла 91,0%, через 24 ч после введения препарата – 95,5% и через 48 ч – 99,1% (таблица 2).

При изучении качества мяса животных было установлено, что при контрольном убое кроликов через 24, 48 и 72 ч после введения препарата на месте инъекции имела незначительная гиперемия. При ветеринарно-санитарной экспертизе тушек и паренхиматозных органов (сердце, почки, печень, легкие, селезенка) патологические изменения отсутствовали.

Таблица 2 – Биологическая ценность молока после применения препарата «Белмаст»

Группа	До введения препарата		Через 24 ч после введения препарата		Через 48 ч после введения препарата	
	кол-во тест-организмов	%	кол-во тест-организмов	%	кол-во тест-организмов	%
I (опытная)	417±0,86	91,0	410±2,66	95,5	426±3,93	99,1
II (контроль)*	456±1,66	100	429±1,99	100	430±1,36	100

Примечание: * – молоко получено от здоровых животных.

Органолептическим исследованием и пробой варки мяса не установлено постороннего вкуса и запаха. Физико-химические показатели мяса кроликов во всех группах соответствовали доброкачественному продукту (таблица 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели мяса кроликов после введения препарата «Белмаст»

Группа, срок отбора проб	pH, ЕД	Реакция с серно-кислой медью	Амино-аммиачный азот, мг КОН, см ³
опытная, ч/з 24 ч	6,04±0,05	3-	1,16±0,03
опытная, ч/з 48 ч	5,99±0,05	3-	1,46±0,07
опытная, ч/з 72 ч	6,04±0,06	3-	1,31±0,04
контроль	5,99±0,05	3-	1,24±0,03

Как видно из таблицы, достоверных различий в физико-химических показателях мяса в опытных и контрольной группах не установлено. Концентрация водородных ионов находилась в допустимых пределах и соответствовала созревшему свежему мясу. Реакция на серно-кислую медь отрицательная во всех пробах. Показатели аминокислотного азота находились в пределах нормы и соответствовали доброкачественному продукту.

При изучении относительной биологической ценности и безвредности мяса кроликов обеих групп на тест-организмах инфузориях (Тетрахимена пириформис) отклонений в морфологической структуре, характере движения, росте и развитии простейших не наблюдали (таблица 4).

Таблица 4 – Относительная биологическая ценность мяса кроликов после введения препарата «Белмаст»

Группа, время отбора пробы	Мышцы	
	Среднее количество тест-организмов	% к контролю
опытная, через 24 ч	241±2,03	102,1
опытная, через 48 ч	244±1,54	103,4
опытная, через 72 ч	245±3,27	103,8
контрольная	236±2,81	100,0

Результаты исследований по определению остаточных количеств действующих веществ препарата «Белмаст» в молоке и мясе представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Результаты выявления остаточных количеств диоксида и хлоргексидина в молоке после применения препарата «Белмаст»

Срок отбора проб, ч	Опытная		Контрольная	
	диоксидин, мкг/мл	хлоргексидин биглюконат, мкг/мл	диоксидин, мкг/мл	хлоргексидин биглюконат, мкг/мл
до введения	0	0	0	0
24 ч	0,13±0,003	0,23±0,01	0	0
36 ч	0	0	0	0
48 ч	0	0	0	0
72 ч	0	0	0	0

Следовательно, остаточные количества диоксида и хлоргексидина биглюконата в молоке регистрируются в течение 24 ч, что дает возможность использовать молоко в пищу людям через 36 ч.

Таблица 6 – Фармакокинетика диоксида и хлоргексидина биглюконата в мясе после введения ветеринарного препарата «Белмаст»

Группа животных	Время взятия проб мяса	Диоксидин, мкг/мл	Хлоргексидин биглюконат, мкг/мл
опытная	24 ч	следы	0,02±0,003
	48 ч	0	0,01±0,003
	72 ч	0	0
контрольная	24 ч	0	0
	48 ч	0	0
	72 ч	0	0

Из представленных данных таблицы следует, что остаточные количества диоксида регистрируются в мясе в виде следов через 24 ч и хлоргексидина биглюконата через 48 ч. В связи с этим мясная продукция может быть использована в пищу людям через 72 ч после применения препарата «Белмаст».

Заключение. Разработанный противомаститный препарат «Белмаст» обладает высокой терапевтической эффективностью, которая при субклиническом мастите составила 82,4-85,7% и катаральном – 72,2-80,7%. При этом препарат «Белмаст» не оказывает отрицательного влияния на физико-химические и биологические свойства молока и мяса. Остаточные количества диоксида и хлоргексидина биглюконата не обнаруживаются в молоке через 36 ч и мясе через 72 ч после последнего введения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климов, Н. Т. Комплексный подход к лечению мастита / Н. Т. Климов, В. И. Зимников // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных» посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию научно-практической деятельности доктора ветеринарных наук, профессора Г. Ф. Медведева. – Горки, БГСХА, 2013. – С. 335-338.
2. Лучко, И. Т. Распространение и этиология мастита у коров / И. Т. Лучко // Ученые записки: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационное развитие ветеринарного акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных в условиях интенсификации животноводства» посвященной 250-летию ветеринарии 2-5 ноября 2011 года. – Витебск, 2011. – Т.47, вып.2, ч.2. – С. 80-82.
3. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузий Тетрахимена пириформис (Эспресс-метод) / УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», МСХ и П РБ. – Витебск, 1997. – 13 с.
4. Париков, В. А. Эффективные отечественные препараты для профилактики и терапии мастита у коров / В. А. Париков, Н. Т. Климов, Н. В. Притыкин, // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных. Междунар. науч.-практ. конф. Воронеж, 5-7 октября 2005г. – Воронеж, 2005 – С. 375-378.
5. Решетка, М. Б. Распространение и этиология мастита у коров/ М. Б. Решетка, А.Н. Турченко, И. С. Коба // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации: Материалы меж. науч. практ. конф. – Краснодар, 2012. – С. 113-115.

УДК 619:615

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «ГОНАДОСТИМ»

И. И. Кузьминский, А. В. Лиленко, Е. А. Степанова

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии

им. С.Н. Вышелесского)

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220003, г. Минск, ул. Брикета, 28

e-mail: belrup@yandex.by)

Ключевые слова: гипофункция яичников, анафродизия, острая токсичность, сенсibilизирующее, раздражающее действие.

Аннотация. В статье представлены данные о токсикологической характеристике разработанного комплексного средства для лечения гипофункции яичников «Гонадостим» у коров. Приводятся данные по острой токсичности, раздражающих и алергизирующих свойств комплексного препарата. Установлено, что LD_{50} разработанного препарата для лечения гипофункции яичников (анафродизии) у коров «Гонадостим» составила 29640 мг/кг (метод Кёрбера), что позволяет отнести его к малоопасным веществам – IV группе токсичности. Проведённые наблюдения по определению сенсibilизирующего действия препарата показали, что реакции на испытуемый препарат со стороны кожных покровов, эритемы, отека кожи, геморрагий и некроза не отме-

чалось. Клиническое состояние животных не имело отклонений от физиологических значений, корм и воду охотно принимали. Установлено, что «Гонадостим» не обладает аллергенным и сенсибилизирующим свойствами, не раздражает кожу и конъюнктиву.

THE TOXICOLOGICAL CHARACTERISTIC NEW COMPLEX DRUG «GONADOSTIM»

I. I. Kuzminski, A. V. Lilenko, E. A. Stepanova

RUE «Institute of experimental veterinary medicine
named S. N. Vyshellesski»

Minsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 220003, Minsk, Briket str, 28

e-mail: belrup@yandex.by)

Key words: ovarian hypofunction, anaphrodisia, acute toxicity, sensitizing, irritating.

Summary: The article presents data on the Toxicological characterization of complex treatment for ovarian hypofunction «Gonadostim» in cows. The data on acute toxicity, irritant and allergenic properties of the complex preparation. It is established that the LD50 developed drug for the treatment of ovarian hypofunction (anaphrodisia) in cows «Gonadostim», made 29640 mg/kg (the method of Cerberus), which allows it to include to low-hazard substances – group IV of toxicity. The observations for the determination of sensitizing effect of the drug, showed that the reaction to the test drug with the skin, erythema, skin edema, hemorrhage and necrosis were noted. The clinical condition of the animals had no deviations from the physiological values, food and water willingly accepted. It is established that «Gonadostim» has no allergenic and sensitizing properties, does not irritate the skin and conjunctiva.

(Поступила в редакцию 25.05.2017 г.)

Введение. В структуре гинекологических болезней наибольший удельный вес занимают функциональные нарушения яичников, в том числе и персистенция желтого тела яичников (10,6-24,5%), успешно поддающаяся лечению препаратами лютеолитического действия (Грига Э. Н., 2003), а также гипофункция яичников (14,6-27,1%), характеризующаяся нарушением развития и созревания фолликулов, их овуляции и созревания желтого тела. Данная патология может проявляться в виде персистенции фолликула и задержки овуляции, ановуляторного полового цикла, гипоплазии и недостаточной функции желтого тела, образующегося на месте коагулировавшего фолликула или полной депрессии функции половых желез (Полянцев Н. И., 1997; Ивашкевич О. П., 2005).

В связи с чем разработка и освоение производства лечебных препаратов (стимуляторов) с высокой терапевтической эффективностью, позволяющих решать проблему управления процессами размножения сельскохозяйственных животных за счет повышения их плодовитости и профилактики бесплодия, являются важнейшей экономической и социальной задачей для республики.

Цель работы: изучение токсикологических характеристик разработанного комплексного экологически безопасного средства «Гонадостим» для лечения гипофункции яичников у коров.

Материал и методика исследований. Изучение острой токсичности, раздражающих и алергизирующих свойств комплексного препарата «Гонадостим» для лечения гипофункции яичников (анафродизии) у коров провели согласно «Методическим указаниям по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии» (Минск, 2007).

Для определения острой токсичности препарата опыты провели на 50 белых мышах живой массой 20,0-22,0 г.

В предварительных опытах на 15 животных определили ориентировочную среднесмертельную дозу препарата.

В основном опыте острую токсичность устанавливали методом «тест-накопления», т.е. введение препаратов осуществляли в течение 12 ч трехкратно с интервалом 2 ч в дозах 0,3 см³ (4 группы по 7 голов в каждой). Животным первой групп ввели препарат в дозе 45000 мг/кг, животным второй группы – 30000 мг/кг, третьей – 20000 мг/кг, четвертой – 15000 мг/кг. Мышам контрольной группы (7 голов) вводили физиологический раствор в том же объеме и схеме. Поение и кормление осуществляли через 3 ч после введения препарата. В ходе опыта за животными вели наблюдение в течение 14 дней, учитывали общее состояние, поведение, внешний вид, прием корма и воды, степень проявления реакции на внешние раздражители.

Определение сенсибилизирующего действия препарата проводили на клинически здоровых морских свинках, живой массой 250-300 г. Препарат наносили методом кожных аппликаций на выбритый участок кожи размером 2х3 см справа однократно первой – в разведении 1:10, второй – 1:50 и третьей в нативном виде в количестве 0,1 см³. Сенсибилизацию провели путем 15 аппликаций на один и тот же участок кожи.

Контрольным животным ежедневно в течение 15 сут наносили в той же дозе дистиллированную воду.

После 14-дневного интервала с момента последней аппликации на выбритые участки наносили разрешающую дозу соответственного

препарата и воды в том же количестве. Через 12-24 ч учитывали аллергическую реакцию кожи (покраснение, инфильтрацию, изъязвление), клиническое состояние животных.

Изучение местного раздражающего действия препарата на кожные покровы и на слизистую оболочку глаз проводили на 6 кроликах, массой 2,0-2,5 кг. В первой серии опытов препарат опытной группе кроликов наносили на выстриженные участки кожи 2 x 3 см в нативном виде в объеме 0,1 мл, кроликам контрольной группы аналогичным образом наносили в этом же объеме дистиллированную воду. Экспозиция составляла 4 ч, после чего остатки вещества аккуратно удаляли теплой водой с мылом. Наблюдения за клиническими проявлениями интоксикации и состоянием кожных покровов проводили по окончании экспозиции, через 1 и 16 ч, а затем каждые сутки на протяжении двух недель.

Во второй серии опытов при определении раздражающего действия препарата на слизистые оболочки использовали метод конъюнктивной пробы. Препарат инстиллировали в нижний конъюнктивный свод правого глаза однократно, а в левый (контроль) – закапывали 1-2 капли дистиллированной воды. Визуальное наблюдение за состоянием слизистой и конъюнктивы глаз животных проводили в течение двух недель, причем в первые восемь часов – ежечасно, отмечая признаки гиперемии, отека, реакцию сосудов склеры и роговицы, слезотечение и его продолжительность.

Изучение стабильности препарата изучали на протяжении 12 мес. При этом каждые три месяца учитывали следующие показатели: внешний вид и цвет, pH, массовую долю действующих веществ, безвредность и стерильность. Методы контроля качества препарата отрабатывались согласно «Инструкции о порядке регистрации ветеринарных препаратов в Республике Беларусь» от 21.06. 2007 г.

Результаты исследований и их обсуждение. В предварительном опыте установлено, что в опытной группе подкожное введение препарата «Гонадостим» в дозе 0,3 см³ (15000 мг/кг) и в контрольной группе стерильный физраствор в той же дозе не вызывало гибели животных. В связи с этим острую токсичность в основном опыте устанавливали методом «тест-накопления».

После введения препарата в дозе 15000 мг/кг мыши оставались живыми, сохраняли активность и адекватно реагировали на внешние раздражители. Введение препарата в дозе 20000 мг/кг вызвало клинические признаки отравления и гибель 2 мышей (29,8%), в дозе 30000мг/кг погибло 4 (59,7%), а в дозе 45000 мг/кг – всех мышей. Латентный период продолжался от 1 суток до 3. Затем животные стано-

вились угнетенными и малоподвижными, реакция на внешние раздражители была заторможена, шерсть становилась взъерошенной. В дальнейшем у мышей отмечалось судорожное дыхание, непроизвольное подергивание хвоста, глаза закрыты, тактильная чувствительность сохранялась. Летальность наступала в течение 1-2 дней, чему предшествовали смешанные судороги.

При патологоанатомическом вскрытии павших животных отмечены анемичность слизистой оболочки ротовой полости, кровенаполнение сердечной мышцы, печени, отдельные точечные кровоизлияния на эпикарде. Легкие, селезенка, почки, мочевого пузыря, кишечник, лимфатические узлы без видимых изменений, желудок переполнен жидкостью.

В контрольной группе отклонений в поведении мышей не отмечалось и до конца наблюдения оставались живыми и клинически здоровыми.

Расчеты острой токсичности препарата «Гонадостим» проводили методом Кёрбера, при этом ЛД₅₀ испытуемого препарата «Гонадостим» составила 29640 мг/кг, что позволяет отнести его к малоопасным веществам – IV группе токсичности по ГОСТ 12.1.007-76.

В ходе изучения местного раздражающего действия препарата на кожные покровы было установлено, что его однократные накожные аппликации на выстриженные участки спины кроликов на протяжении всего периода наблюдений не вызывали каких-либо покраснений, припухлостей, болезненности, расчесов и других изменений в месте применения препарата. Кожа в области нанесения препарата оставалась эластичной и естественной окраски.

При определении раздражающего действия препарата на слизистые оболочки (метод конъюнктивной пробы) установлено, что после инстилляции препарата на конъюнктиву правого глаза кроликов в начале опыта было отмечено незначительное слезотечение, которое прекращалось через 10-15 мин. Гиперемии, отечности, реакции сосудов склеры и роговицы, а также покраснения, отечности, корок на коже не отмечалось, что свидетельствует об отсутствии его раздражающего действия.

В течение срока наблюдения все животные оставались живыми и клинически здоровыми, активно поедали корм.

Проведённые наблюдения по определению сенсибилизирующего действия препарата на морских свинках показали, что реакции на испытуемый препарат со стороны кожных покровов, эритемы, отека кожи, геморрагий и некроза не отмечалось. Клиническое состояние животных не имело отклонений от физиологических значений, корм и воду охотно принимали.

Таким образом, установлено, что «Гонадостим» не обладает аллергенным и сенсибилизирующим свойствами.

Изучение стабильности препарата «Гонадостим» показало, что за период наблюдения в течение года с интервалом 0, 3, 6, 9 и 12 мес исследуемые показатели (внешний вид, цвет, запах, pH, микробиологическая чистота, подлинность и массовая доля ингредиентов) не претерпевали существенных изменений. Установлено, что препарат стабилен при хранении в сухом темном месте при температуре от плюс 4°C до плюс 8°C в течение 12 мес.

При посевах его на питательную среду МПА и среду Сабуро и инкубировании в термостате при температуре 37-38°C в течение 5 дней рост микроорганизмов не зарегистрирован. После введения препарата белым мышам подкожно в тест дозе 0,2 см³ все животные оставались живы в течение 5 дней (срок наблюдения) и не имели отклонений в общем состоянии организма, охотно принимали воду и корм. При определении безвредности на протяжении срока наблюдения в тест дозе 0,5 см³ на 36 белых мышках гибели их не выявлено.

Заключение. Разработанный препарат «Гонадостим» для лечения гипофункции яичников (анафродизии) у коров согласно ГОСТ 12.1.007-76 относится к веществам малоопасным (IV класс) с LD₅₀ более 5000 мг/кг. Препарат не обладает сенсибилизирующими свойствами, не раздражает кожу и конъюнктиву.

Установлено, что препарат стабилен при хранении в сухом темном месте при температуре от плюс 4°C до плюс 8°C в течение 12 мес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеенко, В. С. Сроки завершения инволюционных процессов воспроизводительных органов у коров разного возраста / В. С. Авдеенко // Науч.тр. / Сиб. науч.-иссл. и проектно-технологического ин-та животноводства. – 1973. – Т. 27. – С. 63-65.
2. Альтгаузен, А. Я. Лабораторно-клинические исследования. М.: Медицина, 1964. – 332 с.
3. Батраков, А. Я. Разработка и совершенствование профилактических и лечебных мероприятий при воспроизводстве крупного рогатого скота с высокой молочной продуктивностью: Дис. в форме науч. докл. д-ра вет. наук / А. Я. Батраков. Воронеж, 1991. – 52 с.
4. Грига, Э. Н. Послеродовая патология коров (этиология, диагностика, терапия и профилактика): автореферат. ... дис. канд. вет. наук. – Ставрополь, 2003. – 49 с.
5. Григорьева, Т. Е., Леонтьев, Л. Б. Обмен веществ у коров, больных эндометритом / Т. Е. Григорьева, Л. Б. Леонтьев // Ветеринария. 1987. – № 2. – С. 49.
6. Заянчковский, И.Ф. Экономический ущерб от бесплодия коров /И.Ф.Заянчковский// Зоотехния. 1991. – № 2. – С. 54-55.
7. Ивашкевич, О. П. Состояние воспроизводства и профилактика бесплодия коров в хозяйствах Беларуси. Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. научн. тр. УО «ГТАУ». – Гродно: УО «ГТАУ», 2005. – Т. – Ч.3. – С. 80-86.
8. Нежданов, А.Г. Физиологические основы профилактики симптоматического бесплодия коров: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. Воронеж, 1987. – 39 с.
9. Полянцева, Н. И. Об этиопатогенезе гипофункции яичников у коров. Сб. науч. тр. – Новочеркасск, 1997. – С. 135-138.

10. Храпцов, В. В. Профилактика осложнений отелов у коров / В. В. Храпцов // Новое в диагностике, лечении и профилактике болезней животных. М., 1996. – С. 104-106.
11. Черемисинов, Г. А. Патоморфологические изменения в яичниках бесплодных коров / Г. А. Черемисинов // Проблемы незаразных болезней в современном животноводстве. М., 1977. – Т. 1. – С. 42-46.
12. Foote, R. H. Gonadotropin-releasing hormone improves reproductive performance of dairy cows with slow involution of the reproductive tract / R. H. Foote, P. M. Riek // J. Anim. Sci.-1999. – № 77. – S. 12-18
13. Kaneene, J. B., Miller, R. Epidemiological study of metritis in michigan dairy cattle /J.B.Kaneene, R.Miller// Veter. Rec. 1994. – V. 25. – № 23. – P. 253257.
14. Moreno, A. S. Estrogen modulates the action of nitric oxide in the medial preoptic area on luteinizing hormone and prolactin secretion / A. S. Moreno, C. R. Franci // Life Sci. – 2004. – V.74. – № 16. – P. 2049-2059.

УДК 636.087.8 (047.31)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОЗИВА ВЕСЕННЕ-ЛЕТНОГО И ОСЕННЕ-ЗИМНЕГО ПЕРИОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ

Д. С. Лозовская¹, А. Н. Михалюк¹, О. В. Дымар²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail:ggau@ggau.by)

² – Представительство акционерного общества «MEGAa.s»
(Чешская Республика) в Республике Беларусь
(Республика Беларусь, 220075, г. Минск пр. Партизанский, 172, оф. 501)

Ключевые слова: молозиво, физико-химические свойства, динамика показателей химического состава молозива.

Аннотация. Исследована динамика физико-химических показателей молозива весенне-летнего и осенне-зимнего периодов содержания. Установлено, что максимальных значений все качественные показатели достигают в первые часы после отела с последующим снижением к концу исследований. В ходе исследований выделены периоды получения молозива с определенным физико-химическим составом для дальнейшей технологической обработки.

COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL AND CHEMICAL STRUCTURE AND PROPERTIES OF COLOSTRUM OF THE SPRING AND FLIGHT AND AUTUMN AND WINTER PERIODS OF RECEIVING

D. S. Lozovskaya¹, A. N. Mikhalyuk¹, O. V. Dymar²

¹ – EL Grodno State Agricultural University
(Republic of Belarus, 230008, Grodno, Tereshkova St., 28;
e-mail:ggau@ggau.by)

² – Representative office of MEGAa.s joint-stock company
(the Czech Republic) in Republic of Belarus

Keywords: *colostrum, physical and chemical properties, dynamics of indicators of the chemical composition of colostrum.*

Summary: *dynamics of physical and chemical indicators of colostrum of the spring and summer and autumn and winter periods of contents is investigated. It is established that all quality indicators reach the maximum values during the first hours after an otel with the subsequent decrease by the end of researches. During the researches the periods of receiving colostrum with a certain physical and chemical structure for further technological processing are allocated.*

(Поступила в редакцию 15.06.2017 г.)

Введение. Молозиво – это первичный секрет молочных желез, полученный после отела. В отношении коров время, в течение которого секрция молочных желез классифицируется как молозиво, а не нормальное молоко, варьируется значительно по данным различных авторов. Так, согласно исследованиям Льюикса и Олье (1999), Накамуры (2003), Годиа и Пателья (2013), молозивом считается молоко, полученное сразу же после отела. Плейфорд (2000, 2001) считает молозивом секрет, выделяемый молочной железой в течение двух первых дней лактации. Фоли и Оттебери (1978) принимают в качестве молозивного периода временной отрезок в 3-4 дня. Гопал и Джилл (2000), Дэвис (2007), Чжан (2011) считают молозивом молоко, полученное в течение 5-7 дней после родов. Такой же период указывают в своих исследованиях Манила и Коронен (2002), Георгиев (2008), Заркула (2010), Абд Эль-Фаттах (2012) [13].

Молозиво является ценным источником питательных и пластических веществ для организма. В сравнении с нормальным молоком молозиво характеризуется повышенным содержанием сухих веществ. Так, в нем в 3-5 раз больше белков, а концентрация жирового компонента увеличена в 1,5 раза, при этом концентрация лактозы и казеина снижена [5, 12, 16]. В молозиве в сравнении с нормальным молоком содержится в 5-6 раз больше витамина А, в 6-7 больше витамина Е. Помимо этого в нем присутствуют практически все витамины группы В. Молозиво содержит в 2 раза больше макро- и микроэлементов в сравнении с нормальным молоком [4, 5, 8, 9, 15].

В молозиве обнаружено около 60 ферментов, которые выполняют защитную функцию организма. Колострум характеризуется высоким

содержанием гормонов (гормон роста, рилизинг-фактор гонадотропина, инсулин, пролактин, тиреоидные гормоны, кортизол), факторов роста, простагландинов, цитокинов (фактор некроза опухолей), белков острой фазы (α 1-гликопротеин), нуклеотидов иполиаминов. Также исследованиями установлено, что в нем присутствует широкий спектр биологически активных пептидов (лактоферрин, трансферрин и др.). При этом их концентрация в молозиве в 2-3 раза выше, чем в нормальном молоке [14, 16]. Колострум обладает мощными иммунобиологическими свойствами, которые обусловлены высокой концентрацией иммуноглобулинов (IgG1, IgG2, IgM, IgA), достигающей в среднем 60,5-73,0% [2, 3, 5, 10, 12].

Благодаря такому специфическому компонентному составу, молозиво может быть использовано в качестве перспективного сырьевого ресурса для производства молочных продуктов нового поколения, ориентированных на специализированные группы потребителей и обладающих принципиально новыми функциональными свойствами комплексного действия. Однако производство таких продуктов невозможно без глубокого анализа физико-химических свойств и состава колострума, предполагающего определение времени сбора молозива оптимального качества, пригодного для технологической переработки согласно действующим требованиям к производственным процессам.

Состав и физико-химические свойства молозива в динамике в течение начального периода лактации были систематически рассмотрены в течение многих лет, однако данный вопрос по-прежнему представляет интерес как для производителей молока, так и для промышленных предприятий, занимающихся производством молочных продуктов, т. к. до настоящего времени научно не обоснована возможность технологической переработки колострума.

В настоящее время в Республике Беларусь проблему использования молозива не только как источника питательных веществ для организма новорожденных, но и ценного сырьевого ресурса для производства продуктов функционального назначения разрабатывают Т. Н. Головач и О. Г. Козич (БГУ), которые изучают возможность использования биоактивных веществ молозива для производства его ферментированных вариантов, обладающих специфическими лечебно-профилактическими свойствами [1].

В связи с этим целью данной научной статьи явилось исследование динамики изменения состава и физико-химических свойств молозива весенне-летнего и осенне-зимнего периодов в течение начального периода лактации.

Материал и методика исследований. Состав и физико-химические свойства определяли в молозиве крупного рогатого скота, полученном от коров первой, второй и четвертой лактации из УО СПК «Путришки» Гродненской области. Условия кормления и содержания животных соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к содержанию.

Для проведения исследований пробы молозива отбирались в течение двух периодов содержания: осенне-зимнего и весенне-летнего – в следующей временной последовательности (часы после отела): 1, 4, 8, 12, 24, 48, 72.

В исследуемых пробах были определены в динамике следующие показатели:

- кислотность, °Т – по ГОСТ 3624;
- массовая доля сухих веществ, % – по ГОСТ 3626-76, п. 3;
- массовая доля жира, % – по ГОСТ 5867-90, п. 2;
- массовая доля общего белка, % – согласно СТБ ISO 8968-1-2008;
- массовая доля сывороточных белков, % – по ГОСТ Р 54756-2011;
- массовая доля небелкового азота, % – согласно «Состав и свойства молока, как сырья для мол. пром-ти», стр.176;
- массовая доля золы, % – по МВИ.МН 5155-2015;
- массовая доля фосфора, % – по ГОСТ 30615-99;
- концентрация кальция, магния, калия, натрия, мг/л – по ГОСТ ISO 8070/IDF 119-2014.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследовательский процесс был условно разделен на два этапа. Первый этап исследований заключался в комплексном анализе молозива, собранном от коров первой, второй и четвертой лактации в осенне-зимний период содержания. Результаты исследований образцов молозива от коров трех лактационных периодов представлены в таблице 1.

По определяемым показателям были выведены средние арифметические величины.

Данные таблицы 1 показывают, что максимальных значений практически все показатели достигают в первый час после отела, за исключением массовой доли небелкового азота концентрации калия. Особенно резко в сравнении с нормальным молоком увеличивается содержание жира (6,87% к 0,5-0,6%), общего белка (19,26% к 2,9-3,5%), сывороточных белков (6,87% к 0,5-0,6%) и казеина (12,13% к 2,1-2,9%). Тенденция к увеличению наблюдается и в содержании ми-

неральных веществ. Все это обуславливает увеличение массовой доли сухих веществ до 27,7% в сравнении с 12-14% в обычном молоке. Высокий уровень кислотности (48,4%) обусловлен повышенной массовой долей общего белка, а именно сывороточных белков (6,87% к 0,5-0,6%). Следует отметить, что при переходе молозива к зрелому молоку содержание небелковых азотистых веществ оставалось относительно стабильным на протяжении всего периода исследования с попеременными колебаниями от 0,05 до 0,06%, но в сравнении с нормальным молоком было повышено практически вдвое и составило 0,05% спустя 72 ч после отела против 0,024% в нормальном молоке.

В последующие часы практически все показатели молозива начинают постепенно снижаться. Четкое изменение в сторону снижения наблюдается у кислотности, массовой доли сухих веществ, общего белка, сывороточных белков, казеина, жира. Динамика данных показателей химического состава имеет линейную зависимость с достижением минимума спустя 72 ч после отела.

Таблица 1 – Физико-химические показатели молозива, собранного в осенне-зимний период содержания (средние арифметические величины по трем лактационным периодам)

Молозиво осенне-зимнего периода								Показатели нормального молока по А. Тепел, 2012 (среднее значение)
Наименование показателя	Время после отела, часы							
	1	4	8	12	24	48	72	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кислотность, °Т	47,30	38,83	37,43	36,27	34,43	29,00	27,87	16-18
Массовая доля сухих веществ, %	27,70	25,83	20,33	17,40	16,00	13,83	13,43	12-14
Массовая доля общего белка, %	19,26	14,77	11,08	8,86	6,17	4,88	4,07	2,9-3,5
Массовая доля казеина, %	12,13	8,36	6,22	4,85	3,86	3,01	2,46	2,1-2,9
Массовая доля сывороточных белков, %	6,87	5,95	4,50	3,64	1,94	1,52	1,32	0,5-0,6
Массовая доля небелкового азота, %	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,024

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Массовая доля жира, %	6,87	6,00	4,90	4,87	4,73	4,57	3,93	2,8-4,6
Массовая доля золы, %	1,13	1,10	1,06	1,04	0,98	0,89	0,81	0,7
Массовая доля фосфора, %	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,13	0,13	0,11
Кальций, мг/л	1151,33	910,00	965,00	1083,00	794,33	720,67	682,33	697,84 – 2083,45
Магний, мг/л	333,00	214,33	189,67	218,67	133,00	114,87	110,00	83,99 – 207,24
Калий, мг/л	1860,00	1790,33	2046,67	1990,00	1853,33	1816,67	1806,67	917,91 – 2838,83
Натрий, мг/л	689,33	614,33	624,00	589,33	504,33	478,33	480,00	280,94 – 829,194

Изменение массовой доли жира также имело линейный характер в сторону постепенного снижения в течение всего периода исследования. Спустя 72 ч после отела данный показатель пришел в норму в сравнении с нормальным молоком и составил 3,93% против требуемых 2,8-4,6%.

Четкой динамики в изменении концентрации минеральных веществ не наблюдалось. Так, содержание кальция, магния и натрия, как и основных показателей состава, достигает максимальных значений в первый час после отела. Последующие изменения их концентрации имеют скачкообразный характер, что характерно для молозива – наиболее сильные изменения содержания минеральных веществ происходят в начале и конце молозивного периода. В молозивную фазу сохраняется общая закономерность – содержание минеральных веществ в молозиве образцов исследуемых групп выше, чем в нормальном молоке. Однако концентрация кальция к концу исследований приближается к значению, характерному для цельного молока, соответствующему средним статистическим данным по Республике Беларусь, и составляет 682,33 мг/л при требуемой 697,84 мг/л – 2083,45 мг/л в нормальном молоке.

Такая же тенденция наблюдается в массовой концентрации магния: своего минимального значения она достигает спустя 1 ч после отела с последующим скачкообразным попеременным увеличением и снижением и достижением минимума спустя 72 ч после отела. При этом данный показатель составил 110,00 мг/л при требуемом 83,99-207,24 мг/л. Динамика массовой концентрации калия и натрия также не носила однозначный характер – попеременное увеличение и снижение на протяжении всего периода исследования. Однако минимальных

значений данные показатели достигли спустя 72 ч после отела и находились в пределах нормы. Предполагаемыми причинами такого содержания минеральных веществ в молозиве являются рацион кормления и поения и физиологические особенности животного.

Содержание фосфора, обуславливающего вместе с кальцием и магнием солевое равновесие системы, также было повышено в первый час после отела. Вместе с тем максимальным значением данный показатель достигает через 4 ч после отела и составляет 0,19%. В последующие 44 ч его концентрация оставалась на одном уровне и составляла 0,18%. Спустя 48 и 72 ч после отела данный показатель установился на уровне 0,13% при требуемом 0,11%.

Таким образом, спустя 72 ч после отела исследуемые показатели не достигают значений, характерных для нормального молока, за исключением концентраций минеральных веществ и массовых долей сухих веществ, казеина, жира и фосфора. Так, кислотность составляла 27,87°Т при требуемой 16-18°Т, массовая доля сывороточных белков была все еще достаточно высока и составляла 1,32% при необходимом значении 0,5-0,6%.

Второй этап исследований заключался в определении тех же показателей в динамике в образцах молозива, собранных *в весенне-летний* период содержания животных через установленные временные промежутки после отела. По определяемым показателям также были выведены средние арифметические величины. Результаты исследований физико-химических показателей молозива весенне-летнего периода содержания, полученного от коров первой, второй и четвертой лактаций, представлены в таблице 2.

Полученные результаты подтверждают ранее полученную зависимость изменения показателей химического состава. По данным таблицы 2 видно, что как и в молозиве осенне-зимнего периода почти все показатели имеют максимальные значение в первый час после отела. Особенно сильно в сравнении с нормальным молоком повышены кислотность (47,5°Т), содержание сухих веществ (28,77%), жира (7,0%), общего белка (14,4%) и казеина (8,24%).

В сравнении с образцами осенне-зимнего периода несколько снижено содержание сывороточных белков 5,71% против 6,87%, однако значительно выше, чем в нормальном молоке (0,5-0,6%). Концентрации минеральных веществ уже в первый час после отела соответствовали средним значениям, характерным для цельного молока по Республике Беларусь. Также было зафиксировано пониженное содержание фосфора – 0,08%.

Таблица 2 – Физико-химические показатели молозива, собранного в осенне-зимний период содержания (средние арифметические величины по трем лактационным периодам)

Молозиво осенне-зимнего периода								Показатели нормального молока по А. Тепел, 2012 (среднее значение)
Наименование показателя	Время после отела, ч							
	1	4	8	12	24	48	72	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кислотность, °Т	47,50	43,60	39,00	34,10	29,90	26,33	25,00	16-18
Массовая доля сухих веществ, %	28,77	26,17	21,10	18,77	12,97	12,13	11,67	12--14
Массовая доля общего белка, %	14,40	12,86	9,17	6,66	4,75	3,76	3,60	2,9-3,5
Массовая доля казеина, %	8,24	7,08	5,07	4,00	3,38	2,80	2,72	2,1-2,9
Массовая доля сывороточных белков, %	5,71	5,38	3,74	2,30	1,05	0,71	0,63	0,5-0,6
Массовая доля небелкового азота, %	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,024
Массовая доля жира, %	7,00	7,00	5,80	5,17	4,27	4,27	2,90	2,8-4,6
Массовая доля золы, %	1,21	1,09	1,01	0,94	0,88	0,82	0,76	0,7
Массовая доля фосфора, %	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,11
Кальций, мг/л	571,33	545,33	531,67	491,67	480,00	518,67	531,67	697,84 – 2083,45
Магний , мг/л	162,00	217,33	118,27	110,90	73,10	67,40	69,53	83,99 – 207,24
Калий, мг/л	1950,33	2906,67	1703,33	2080,00	2540,00	2286,67	1630,00	917,91– 2838,83
Натрий, мг/л	517,67	581,00	505,33	528,67	477,67	397,67	446,33	280,94 – 829,194

В последующие часы исследуемые показатели состава и свойств начинают постепенно снижаться. Четкое изменение в сторону уменьшения, так же как и в образцах молозива осенне-зимней группы,

наблюдалось у кислотности, массовой доли сухих веществ, общего белка, сывороточных белков, казеина, небелковых азотистых веществ. Причем резких скачкообразных изменений зафиксировано не было.

Образцы данной группы характеризовались отсутствием четкой закономерности в изменении массовой концентрации минеральных веществ. Максимальных значений количество магния, калия и натрия достигло спустя 4 ч после отела. Однако в последующие часы общая динамика для всех макроэлементов заключалась в попеременных скачках в сторону снижения и увеличения. Спустя 72 ч после отела содержание минеральных веществ находилось в пределах, характерных для зрелого молока.

Спустя 72 ч после отела кислотность молозива была все еще повышена в сравнении с цельным молоком и составила 25,0°Т против 16-18°Т. Значение массовой сухих веществ, жира, общего белка, казеина, сывороточных белков и золы установились на уровне соответствующих показателей нормального молока. Вместе с тем содержание небелкового азота было практически в два раза выше, чем в цельном молоке, и составило 0,04% при требуемом 0,024%, а количество фосфора было снижено до 0,07%.

По результатам комплексного анализа образцов молозива осенне-зимнего и весенне-летнего периодов содержания было установлено, что оптимальных значений показатели физико-химического состава достигают спустя 72 ч после отела. Сравнительная характеристика двух групп исследуемых образцов, полученных спустя 72 ч после отела, и нормального молока приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика образцов молозива осенне-зимнего и весенне-летнего периодов, собранных через 72 ч после отела, и нормального молока

Наименование показателя	Молозиво осенне-зимнего периода	Молозиво весенне-летне- го периода	Показатели нормаль- ного молока (по А. Тепел, 2012)
1	2	3	4
Кислотность, °Т	27,87	25,00	16-18
Массовая доля сухих ве- ществ, %	13,43	11,67	12-14
Массовая доля общего бел- ка, %	4,07	3,60	2,9-3,5
Массовая доля казеина, %	2,46	2,72	2,1-2,9
Массовая доля сывороточ- ных белков, %	1,32	0,63	0,5-0,6
Массовая доля небелкового азота, %	0,05	0,04	0,024
Массовая доля жира, %	3,93	2,90	2,8-4,6
Массовая доля золы, %	0,81	0,76	0,7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Массовая доля фосфора, %	0,13	0,07	0,11
Кальций, мг/л	682,33	531,67	697,84 – 2083,45
Магний, мг/л	110,00	69,53	83,99 – 207,24
Калий, мг/л	1806,67	1630,00	917,91– 2838,83
Натрий, мг/л	480,00	446,33	280,94 – 829,194

Данные таблицы 3 показывают, что образцы обеих групп через 72 ч после отела по основным показателям состава приближаются к значениям цельного молока. Однако образцы молозива весенне-летнего периода в противоположность соответствующим образцам осенне-зимнего периода имеют оптимальную массовую долю сывороточных белков (0,63% при требуемом 0,6%).

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают имеющиеся научные данные в области динамики состава и свойств молозива в течение лактационного периода, т. е. достижения ими максимальных значений в первые часы после отела с последующим снижением и постепенным приближением к показателям зрелого молока. В исследуемых образцах осенне-зимнего и весенне-летнего периодов изменение концентрации минеральных веществ не имело четкой зависимости и характеризовалось попеременным ростом и снижением в течение всего периода исследования, однако находилось в пределах нормы. Это предположительно связано с несбалансированностью по основным макро- и микроэлементам рациона кормления животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головач Т. Н., Козич О. Г., Асафов В. А., Таньков Н. Л., Исакова Е. Л., Мянленко Д. М., Харитонов Д. В., Курченко В. П. Нативное и ферментированное коровье молозиво как компонент продуктов функционального назначения // Труд. Белорусск. гос. ун-та. Сер.: Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2014. – Т. 9, Ч. 2. – С. 224-235.
2. Горбатова, К. К. Много ли мы знаем о коровьем молозиве? / К.К. Горбатова [и др.] // Переработка молока. – 2009. – № 12. – 24 с.
3. Малашко, В. В. Молозиво – бесценный дар природы / В. В. Малашко // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – 2012. – № 19. – С. 38-41.
4. Малашко, В. В. Молозиво – бесценный дар природы. Часть 1. Биологические свойства / В. В. Малашко // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – 2012. – № 11. – С. 60-63.
5. Малашко, В. Кормление молозивом повышает естественную резистентность организмов телят / В. Малашко // Ветеринарное дело. – 2013. – № 2. – С. 13-16.
6. Медведский, В. Замораживаем, сушим, сквашиваем излишки молозива / В. Медведский, И. Щебеток // Белорусское сельское хозяйство : Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2015. – № 9. – С. 30-33.
7. Овчаренко, Э. В. Биологические свойства и использование молозива в животноводстве и медицине и физиолого-биохимические аспекты (обзор) / Овчаренко Э. В., Иванов А. А. // Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Калуга, Россия) . – 2013. – № 18. – С. 46-50.

8. Тепел, А. Химия и физика молока / А. Тепел. – Пер. с нем. под ред. канд. техн. наук, доц. С.А. Фильчаковой. – СПб.: Профессия, 2012. – 832 с., табл., ил.
9. Blum, J. W. & H. Hammon, 2000. Colostrum effects on gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. Livestock Production Science, 66, pp. 1151-1159.
10. Evaluation of physico-chemical properties of colostrum supplemented dahi Anamika Das, Raman Seth, Darshan Lal and Vivek Sharma Dairy Chemistry Division, NDRI, Karnal International journal of food and nutritional sciences – 2004. – Vol. 50. – pp. 346-351.
11. Fox P. F., McSweeney P. L. H. Dairy chemistry and biochemistry. N.-Y-London-Dortrecht-Boston: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 1998, 478 – 13 p.
12. Georgiev I. P. Differences in chemical composition between cow colostrums and milk. Bulg. J. Veter. Med., 2008, 11(1): 3-12.
13. McGrath, B. A., Fox, P. F., McSweeney, Composition and properties of bovine colostrum: a review. Dairy Sci. & Technol. March 2016, Volume 96, Issue 2, pp. 133-158.
14. Moody EG, Wise GH, Parrish DB, Atkeson W (1951) Properties of the colostrum of the dairy cow. VI. Creaming and rate of flow. J Dairy Sci 34: pp. 106-115.
15. Ontsouka, C. E., R. M. Bruckmaier & J. W. Blum, 2003. Fractionized milk composition during removal of colostrum and mature milk. Journal of Dairy Science, 86, 2005-2011.
16. Parrish DB, Wise GH, Hughes JS, Atkeson FW (1950) Properties of the colostrum of the dairy cow. V. Yield, specific gravity and concentrations of total solids and its various components of colostrum and early milk. J Dairy Sci 33: pp. 457-465.

УДК 616.33/.34-092:612.017.1

МЕХАНИЗМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ЖИВОТНЫХ

**В. В. Малашко¹, И. В. Кулеш¹, А. М. Казыро¹, Д. В. Малашко¹,
Али Омар Хуссейн Али¹, Я. Шенгаут², Дм. В. Малашко³,
В. Т. Бозер⁴, Фаредун А. М. Амин⁵**

¹–УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

²– ЗАО «Jakovo veterinarijos centras»

г. Вильнюс (Литовская Республика)

³–УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

⁴– РУК «Гродненский зоологический парк»

⁵– Университет в Сулеймани, Курдистан – Ирак

Ключевые слова: телята, иммунология, пищеварительный тракт, иммуноглобулины, живая масса, лимфатические узлы, слизистый барьер, морфология.

Аннотация. *Исследованы морфологические механизмы функционирования иммунных структур пищеварительного тракта телят в зависимости от физиологического состояния. Показана роль лимфоидных образований (солитарных узелков и пейеровых бляшек) в формировании иммунологического барьера желудочно-кишечного тракта. По структурным и иммунологическим характеристикам выделено два типа пейеровых бляшек: тощий (I) и подвздошный (II). Впервые констатируется, что клеточный состав пейеровых бляшек отличается у телят в зависимости от живой массы при рождении. У телят с живой массой 18-25 кг содержание Т-лимфоцитов было в пределах 34-36%, в то же время концентрация клеток данной категории у телят с живой массой 26-31 кг и 32-38 кг достигала 38-44% и 40-45% соответственно. Содержание В-лимфоцитов у телят с низкой живой массой в пейеровых бляшках составляло 21-33%, у телят, имеющих живую массу 26-31 кг и 32-38 кг, число В-лимфоцитов достигало 36-40% и 37-42% соответственно. Особенностью иммунной системы слизистых оболочек пищеварительного тракта и других трубкообразных органов является наличие больших количеств молекул секреторного IgA (sIgA).*

MECHANISMS FOR THE FUNCTIONING OF THE ANIMAL GASTROINTESTINAL SYSTEM

V. Malashko¹, I. Kulesh¹, A. Kazyro¹, D. Malashko¹,
Ali Omar Hussein Ali¹, Y. Shengaut², Dm. Malashko³, V. Bozer⁴,
Faraidoon A. M. Amin⁴

¹ – El «Grodno State University»

(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.

e-mail: ggau@ggau.by)

² – ZAO «Jakovo veterinarijos centras», Vilnius (Lithuania)

³ – El «Belorussian State Agricultural Academy»

⁴ – RCI «Grodno Zoo»

⁵ – Department of Surgery and Theriogenology

College of Veterinary Medicine,

University of Sulaimani, Kurdistan Region – Iraq

e-mail: Faraidoon.muhamad@univsul.edu.iq

Key words: *calves, immunology, digestive tracts, immunoglobulins, living mass, lymph nodes, mucous barrier, morphology.*

Summary. *The morphological mechanisms for the functioning of the digestive immune structures have been studied, depending on the physiological condition. Shows the role of the lymphoid entities (solitary knot and Peyer's patches) in forming an immunological barrier to the gastrointestinal tract. Two types of Peyer's patches: skanty (I) and iliac (II) have been identified for structural and immunological characteristics. For the first time, it has been observed that the cellular com-*

position of Peyer's patches is different from the calves, depending on the living mass at birth. In the case of calves with a living mass of 18-25 kg, the contents of the T-lymphocytes were within 34-36 per cent, at the same time the concentration of cells of this category among the calves with a living mass of 26-31 kg and 32-38 kg reached 38-44% and 40-45% respectively. The cell contents of the Peyer's patches were 21-33 per cent for the calves with low living mass, the calves having a live mass of 26-31 kg and 32-38 kg, the number of cells in lymphocytes reached 36-40 per cent and 37-42 per cent, respectively. A feature of the immune system of digestive membranes and other tubular bodies is the presence of large quantities of secretory molecules IgA (sIgA).

(Поступила в редакцию 01.07.2017)

Введение. Иммунным структурам пищеварительного тракта уделяется все большее внимание при изучении различных влияний на организм животных. В иммунной системе млекопитающих можно выделить три основные группы органов: 1) центральные органы иммунитета (тимус и костный мозг); 2) периферические органы иммунитета, не связанные с желудочно-кишечным трактом (селезенка и многочисленные лимфатические узлы); 3) лимфоидная ткань и лимфоидные органы, ассоциированные с пищеварительным трактом [5]. Как известно, главная роль иммунной системы заключается в сохранении постоянства внутренней среды организма путем элиминации чужеродных агентов антигенной природы. В этом отношении иммунная система желудочно-кишечного тракта не является исключением, и ее главная задача состоит в предотвращении проникновения микроорганизмов и аллергенов в слизистую оболочку кишечника [2, 8].

Особенностью иммунной системы желудочно-кишечного тракта является то, что она находится в самом тесном контакте с громадным потоком микробного и аллергенного материала, поступающего из просвета кишечника, и практически служит первым барьером на пути этого потока [6, 7].

Известно, что при активации иммунных структур происходит резкое увеличение числа лимфоидных узелков, имеющих герминативные центры [1]. Их появление отражает процесс пролиферации и дифференцировки В-лимфоцитов в лимфатических узелках. Считается, что в герминативных центрах осуществляется пролиферация лимфоцитов, или так называемая «клональная селекция», приводящая к появлению клеток, синтезирующих иммуноглобулины (Jg) с наиболее подходящей структурой антигенсвязывающего участка [3]. Кроме того, в самих герминативных центрах имеются специализированные антигенпрезентирующие фолликулярные дендритные клетки, характерные для В-зависимых зон лимфоидных образований [4].

В настоящее время известно, что ведущая роль в защите новорожденных животных от инфекционных заболеваний принадлежит пассивному лактогенному иммунитету, медиатором которого главным образом являются IgA, поступающие с молозивом и молоком матери.

Термин «общая иммунная система слизистых» объединяет компоненты специфической защиты, которые реализуются на внешних слизистых покровах и функционируют в известной степени независимо от системной иммунологической реактивности. Рассматриваемая система включает лимфоидную ткань кишечника (GALT-gut associated lymphoid tissue), лимфоидную ткань бронхов (BALT-bronchus associated lymphoid tissue), иммунокомпетентные клетки глотки, слюнных желез, респираторного тракта, молочной железы. Особенностью иммунной системы слизистых оболочек является наличие больших количеств молекул секреторного IgA (sIgA). Организация иммунной системы слизистых покровов представлена на схеме (рис. 1).

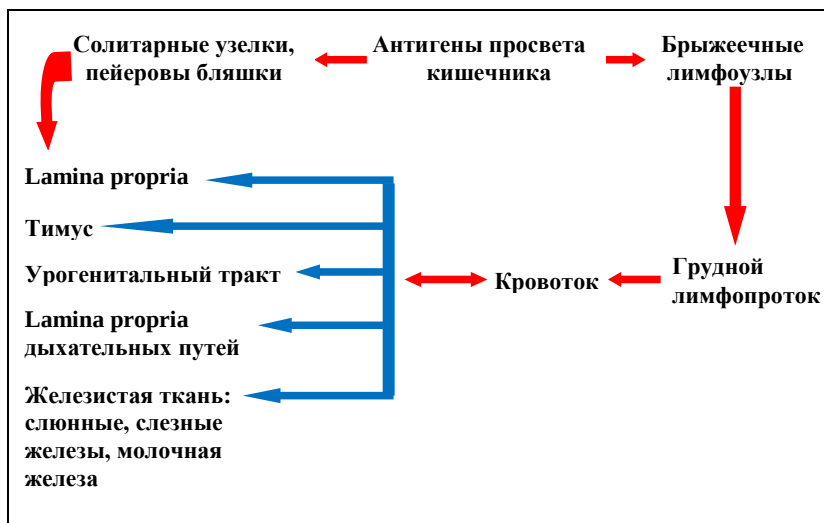


Рисунок 1 – Морфологическая и физиологическая организация иммунной системы слизистых покровов животных (схема, по: Р. М. Хаитов и др., 1997, с изменениями)

Общность иммунной системы слизистых состоит в том, что выработка секреторных антител происходит не только в тех участках слизистых покровов, где имело место антигенное воздействие, но и на отдаленных секреторных поверхностях. Антигенное раздражение является

необходимым условием для первоначальной активации и пролиферации В-клеток.

Сенсибилизированные антигеном клетки при повторном контакте с тем же антигеном быстро дифференцируются в IgA-иммунобласты, которые пролиферируют и мигрируют сначала в регионарные лимфоузлы, а затем через грудной лимфатический проток в кровеносное русло. Во время нахождения в системе кровообращения эти клетки оседают на слизистых поверхностях глаз, глотки, половых органов, слюнных и молочных желез, субэпителиальной области слизистой оболочки верхнего и нижнего отделов респираторного тракта и в lamina propria кишечника.

В этих местах репопулировавшие клетки начинают активный синтез специфических секреторных IgA, которым принадлежит ведущая роль в функционировании общей иммунной системы слизистых. Свойства IgA изложены в таблице 1.

Таблица 1 – Свойства иммуноглобулина А (IgA)

Свойства	Характеристика IgA
1	Обладает устойчивостью к деградирующему воздействию ферментов желудочно-кишечного тракта.
2	Обладает выраженным аффинитетом к поверхности слизистых оболочек. Секреторные IgA избирательно связываются с энтероцитами кишечника. IgA прикрепляются к слизистому барьеру секреторных поверхностей за счет специфического взаимодействия с цистином, постоянно присутствующим в слизистом секрете.
3	Наличием особой четвертичной структуры. Благодаря присутствию в молекуле IgA четырех тяжелых и столько же легких цепей эти антитела обладают четырьмя валентностями.
4	Преобладающим содержанием в секрете молочной железы. Секреторный IgA, начиная с 3-5 дня лактации, становится доминирующим Ig молока большинства млекопитающих, и его уровень остается практически неизменным на протяжении всего периода лактации. За счет этого обеспечивается эффективная пассивная защита новорожденных на ранних этапах постнатального развития.

Исходя из способности к локальному синтезу молекул секреторного компонента, а также к синтезу диамерной формы IgA местно расположенными плазмócитами, ткани слизистых покровов можно разделить на три основных класса (таблица 2).

Большая часть IgA, выделяемого с секретами слюнной, слезной и молочной желез, а также пищеварительного и респираторного трактов, образуется на месте плазмócитами. Однако IgA, обнаруживаемые в различных внешних секретах, могут иметь и системное происхождение. Продуцируясь клетками слизистых одних органов, они поступают в кровь и переносятся в слизистые других органов. Уникальна в этом отношении роль печени. Гепатоциты избирательно связывают и в по-

следующем транспортируют IgA в желчь, тем самым усиливая систему секреторного IgA кишечника. Можно предположить, что пищевые и другие антигены, преодолевающие кишечный иммунный барьер, связываются в крови с IgA и, образуя комплексы, переносятся в печень, а затем выводятся из организма желчью.

Таблица 2 – Местный синтез IgA и секреторного компонента

Функциональные системы и органы	Функциональные системы и органы
<i>Класс 1. Выраженный местный синтез IgA и секреторного компонента</i>	
Желудочно-кишечный тракт	Желчный проток
Носовая полость	Шейка матки
Верхний отдел респираторного (дыхательного) тракта	Железы: слюнная, молочная, слезная, предстательная
Среднее ухо	Желчный пузырь
<i>Класс 2. Местный синтез секреторного компонента при отсутствии местного синтеза IgA</i>	
Кожа (потовые железы)	Амнион
Почки	Яйцевод
Мочевой пузырь	Эндометрий матки
Клетки печени	Тимус
<i>Класс 3. Отсутствие местного синтеза IgA и секреторного компонента</i>	
Мочеточник	Влагалище
Пищевод	Слизистая ротовой полости

Степень защиты от локальных вирусных инфекций желудочно-кишечного тракта прямо коррелирует с уровнем специфических секреторных IgA, а не с уровнем антител сыворотки крови. В основе противовирусного действия секреторного IgA лежит инактивация вируса. Основной механизм антибактериального действия секреторного IgA заключается в блокировании связывающих участков бактериальной клеточной стенки; тем самым создаются препятствия для прикрепления бактерий или бактериальных токсинов к специфическим рецепторам на поверхности мембраны эпителиальных клеток, выстилающих слизистые оболочки.

Таким образом, секреторные IgA снижают адгезивность бактерий, ограничивают колонизацию и способствуют их элиминации из организма. Антибактериальное действие секреторного IgA проявляется по отношению энтеротоксигенных штаммов *E. coli* и др. Секреторные антитела, прежде всего IgA, играют определенную роль в регуляции абсорбции широкого спектра растворимых антигенов (химических веществ, бактериальных биопрепаратов, различных вдыхаемых и поглощаемых с пищей антигенов). Секреторные IgA, образуя иммунные комплексы, способствуют деградации антигенов и стимулируют образование муцина бокаловидными клетками.

Стабильная структура, выраженный аффинитет к поверхности слизистых покровов наряду с преобладающим содержанием в секрете молочной железы представляют важнейшие звенья, составляющие основу биологической роли секреторного IgA, которая реализуется на слизистых поверхностях организма, защищая его от неблагоприятного воздействия патогенных агентов и чужеродных антигенов различной природы.

Цель работы: исследовать тонкие механизмы развития и функционирования иммунной системы пищеварительного тракта животных.

Материал и методика исследований. Исследовались образцы ткани на участках, соответствующих 1-1,5% (двенадцатиперстная кишка), 6-8% (проксимальный отдел тощей кишки), 32-37% (средний участок тощей кишки), 65-70% (дистальный участок тощей кишки) и 95-100% (подвздошная кишка) длины тонкого кишечника телят. Биоптаты тонкого кишечника фиксировали в 10-12%-м нейтральном забуференном формалином по Р. Лилли при $t+4^{\circ}\text{C}$ и $t+20^{\circ}\text{C}$, жидкости И. Карнуа, фиксаторе ФСУ А. М. Бродского, 70% спирт. Для получения обзорной информации структурных компонентов тонкого кишечника гистосрезы окрашивали гематоксилин-эозином по П. Эрлиху, прочным зеленым по И. Ван Гизону, эозином – метиленовым синим по Лейшману, альциновым синим с докраской ядер гематоксилином. Определение плазмочитов проводили по методу Ж. Браше. Подсчет межэпителиальных лимфоцитов проводили в 10 полях зрения микроскопа в расчете на 1000 поверхностных эпителиоцитов ворсинок. Подсчет плазмочитов проводился в 10 полях зрения микроскопа. Плазмочиты отличали от других клеток по эксцентрично расположенному ядру и бледно окрашенному участку, расположенному вокруг ядра, так называемая, «перинуклеарная зона просветления» или «светлый дворик».

Для электронно-микроскопического исследования брали соответствующие участки тонкого кишечника около 3-6 см, которые были лигированы, и интравитально вводился методом диффузии 2%-й раствор глютарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-й раствор глютарового альдегида на 2 ч.

Глютаровый альдегид готовился на 0,1М фосфатном буфере pH 7,2-7,4 и фиксировали при $t+4^{\circ}\text{C}$. Затем делали вертикальные разрезы по отношению к оси кишки и изготавливали кубики с длиной края 1-1,5 см. После 3-кратной промывки в 0,1М фосфатном буфере материал обрабатывали 2%-м раствором четырехокси осмия, дегидрировали в спиртах возрастающей концентрации, контрастировали уранил ацетатом и заключали в аралдит. Срезы готовили на ультрамикротоме ЛКБ

(Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM-100B и JEM-100CX «JEOL» (Япония).

Результаты исследований и их обсуждение. Лимфоидная ткань алиментарной системы представлена солитарными узелками и пейеровыми бляшками. Солитарные узелки, по нашим наблюдениям, могут встречаться почти повсюду в собственной пластинке слизистой оболочки двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишки. Чаще их размеры колебались по диаметру от 0,3 мкм до 3,8 мм. Мелкие узелки целиком располагаются в собственной пластинке слизистой оболочки, но более крупные проникают через мышечную пластинку слизистой оболочки в подслизистую основу. В этих участках лежащий над ними эпителий, а также окружающие ткани инфильтрированы лимфоцитами, очевидно, происходящих из этих узелков. В дистальном участке тощей кишки и на протяжении подвздошной кишки происходит слияние нескольких узелков, и формируются более крупные образования, имеющие удлиненную овальную или же сферическую форму, которые концентрируются на стороне кишки, противоположной месту фиксации брыжейки. Эти лимфоидные образования получили название «пейеровы бляшки». Пейеровы бляшки варьируют по длине от 1,2 см до 5-8 см, а по ширине – от 1 см до 2,7 см. Над пейеровыми бляшками ворсинки обычно отсутствуют. При колиэнтеральной патологии у телят часто наблюдали в местах, где концентрируются пейеровы бляшки, резко выраженную воспалительную реакцию. В этих местах чаще возникали кровотечения, изъязвления, иногда и перфорации стенки кишки.

Для пейеровых бляшек характерна одна морфологическая особенность – фолликулярно-ассоциированный эпителий, главной чертой которого является так называемая М-клетка (микроскладчатые клетки, microfold cells). Эти клетки имеют короткие цитоплазматические отростки и образуют как бы интраэпителиальный карман, в котором, помимо самой М-клетки, находятся макрофаги, дендритные клетки, Т- и В-лимфоциты. По нашим данным, М-клетки составляют около 18-32% от числа клеток, покрывающих бляшку (рис. 2 и 3). В отличие от солитарных узелков пейеровы бляшки располагаются на стороне кишки, противоположной месту прикрепления брыжейки. Над ними обычно отсутствуют ворсинки.

М-клетки ответственны за «захват» и транспортировку антигенов из просвета тонкого и толстого кишечника внутрь пейеровой бляшки. В базолатеральной области М-клетки имеют глубокие инвагинации (впячивания) плазматической мембраны (карманы), в которых располагаются Т- и В-лимфоциты, дендритные клетки и макрофаги. В собственной пластинке (lamina propria) тонкого, толстого кишечника и

между энтероцитами с базальной стороны имеется большое количество лимфоидных клеток, представляющих эффекторную зону иммунной системы слизистых оболочек, в которой синтезируется JgA и накапливаются Т-лимфоциты, обеспечивающие клеточный иммунитет.

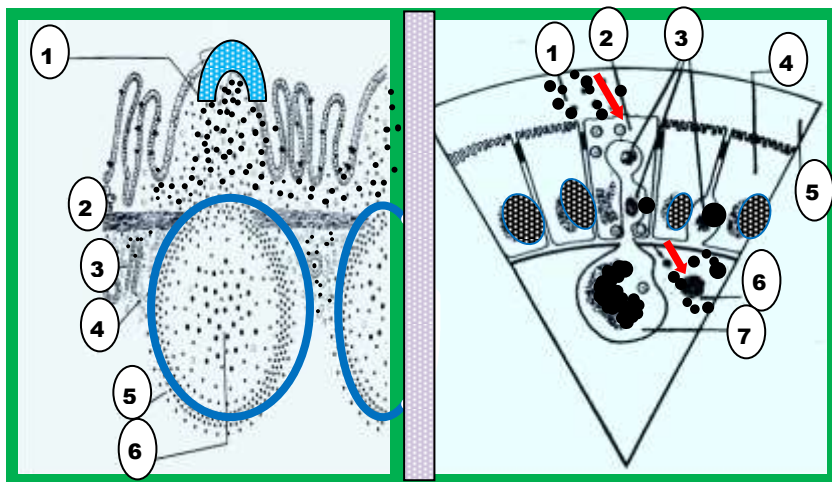


Рисунок 2 – Схема строения пейеровой бляшки подвздошной кишки теленка (по В. В. Малашко и др., 2016)
1 – Купол пейеровой бляшки. 2 – Собственный слой слизистой оболочки с плазмócитами. 3 – Посткапиллярные вены. 4 – Межклеточное пространство с Т-лимфоцитами. 5 – Корона с В-лимфоцитами. 6 – Узелок с В-лимфоцитами

Рисунок 3 – Схема расположения клеток в куполе пейеровой бляшки подвздошной кишки теленка (по В. В. Малашко и др., 2016)
1. Антигены. 2. М-клетки. 3. Межэпителиальные лимфоциты. 4. Энтероцит. 5. Просвет кишечника. 6. Лимфоциты. 7. Макрофаг

При морфологическом анализе пейеровых бляшек у телят было выделено два типа данных структур: I тип – «гощий» и II тип – «подвздошный» (илеоцекальный). Для I типа бляшек характерна хорошо развитая межузелковая ткань, наблюдается много венул, содержащих лимфоциты и мононуклеарные клетки, узелки имеют чаще грушевидную форму, с четко выступающей короной – областью малых лимфоцитов.

В бляшках II типа межфолликулярная ткань занимает небольшую триангулярную область, имеется четкая граница между тканью и узелками. Узелки были преимущественно мешкообразной формы, в них содержалось большое количество лимфобластов.

У новорожденных телят, как показали наши исследования, слизистая оболочка тонкого кишечника на протяжении нескольких часов

(суток) функционирует по эмбриональному типу, что позволяет крупным молекулам молозива беспрепятственно проникать в организм. На рисунках 4, 5, 6 представлена динамика изменения размера пор у телят в зависимости от живой массы при рождении.

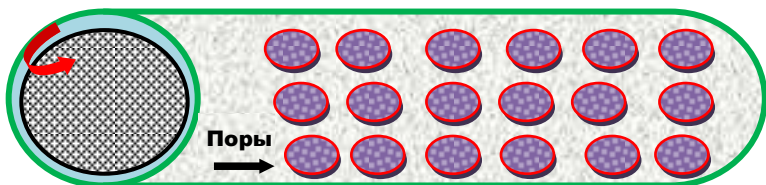


Рисунок 4 – Слизистая оболочка тонкого кишечника представляет крупноячеистое сито, позволяющее пропускать крупные белковые молекулы [Ig] молозива. Первые сутки жизни физиологически зрелого теленка. Схема пор в микроворсинках тощей кишки теленка (по В. В. Малашко, 2016)

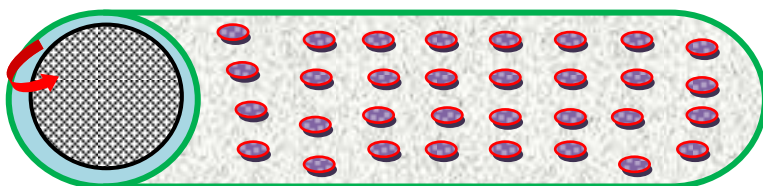


Рисунок 5 – Уменьшение размеров пор в микроворсинках кишечника на 2 сутки после рождения у физиологически зрелого теленка, что препятствует проникновению патогенных микробов в организм. Схема пор в микроворсинках тощей кишки теленка (по В. В. Малашко, 2016).

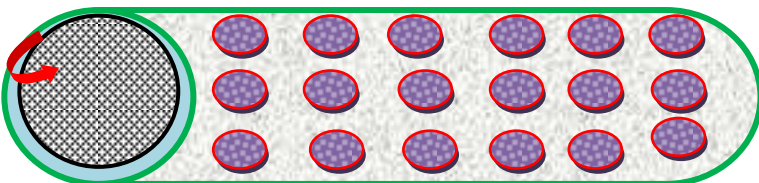


Рисунок 6 – Размеры кишечных пор в микроворсинках кишечника у теленка-гипотрофика на 2-3 сутки остаются без изменений, что позволяет патогенным микробам проникать в организм. Схема пор в микроворсинках тощей кишки теленка (по В. В. Малашко, 2016). Полость кишечника.

Так, у телят-нормотрофиков на 2 сутки (рис. 5) размер пор резко уменьшается, что предохраняет от проникновения в организм патогенных микробов и антигенов молозива и молока. В то время как у телят-гипотрофиков диаметр пор на протяжении более 2 суток остается без изменений (рис. 6). Это позволяет микробам проникать в организм и вызывать патологию пищеварительной системы. Несмотря на важную

роль неспецифических факторов защиты, включающих барьерную функцию нормальной микробиоты, слизистые секреты желудка, двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы и печени, лизоцим, лактоферрин, инактивирующее действие желчных солей и перистальтическую активность, доминирующее значение в кишечном иммунитете принадлежит специфическому иммунному механизму.

Иммунологическая функция кишечника опосредована действием прежде всего лимфоцитов, расположенных в солитарных узелках, и пейеровых бляшках, а также непосредственно в слизистой оболочке. Популяция лимфоцитов в указанных образованиях состоит из предшественников В- (80%) и Т-клеток (20%). Лимфоциты эпителиального слоя кишечной стенки являются исключительно Т-клетками, тогда как в подслизистом слое преобладают В-клетки, большинство из которых синтезируют IgA. Однако надо сделать исключение, что у жвачных животных в подслизистом слое преобладают IgG-продуцирующие клетки.

Иммунитет против энтеропатогенных агентов в основном осуществляется посредством антител, секретируемых в просвет кишечника. Антитела, защищающие слизистую оболочку кишечника, могут поступать из двух источников: из сыворотки крови и из плазматических клеток, расположенных в *lamina propria*. Сывороточные антитела, очевидно, малоэффективны, поскольку достаточное для местной защиты количество этих антител накапливается в кишечнике только при наличии их высоких уровней в сыворотке крови. Сывороточные антитела, проникающие в просвет кишечника, относятся преимущественно к классу IgG. Антитела, которые вырабатываются местными плазмócитами, находящимися в собственной пластинке слизистой оболочки кишечника, обычно относятся к классу IgA. В силу того, что секреторный IgA устойчив к протеолизу кишечными ферментами, он, очевидно, в большей степени приспособлен к защите поверхностей слизистой оболочки, чем IgG.

Иммунная система кишечника во многом функционирует независимо от системных иммунных механизмов. Антигенная стимуляция В- и Т-клеток происходит в лимфатических узелках. Эпителий слизистой оболочки кишечника, покрывающий лимфатические узелки, видоизменен: он образует лишь рудиментарные ворсинки и обладает повышенной способностью к экзо- и эндоцитозу. Эпителиоциты обладают специализированной функцией «захвата» антигена из просвета кишечника и представления его лимфоидным элементам лимфатических узелков. Они утратили характерную цилиндрическую форму, содержат много цитоплазматических вакуолей и называются мембранными, или М-клетками, т. е. имеют микроскладки.

Стимулированные местно или осевшие из кровеносного русла IgA-продуцирующие клетки в собственной пластинке слизистой оболочки продуцируют IgA, который проникает в эпителиальные М-клетки, соединяется с образующимся в них секреторным компонентом и выделяется на поверхность слизистой оболочки. Одновременно на поверхность эпителиальных мембран выделяется секреторный компонент в виде свободных молекул. Слизь, обогащенная нековалентно связанными секреторными иммуноглобулинами, выстилает поверхность эпителиальных клеток наподобие ковра и обеспечивает протективный эффект, предотвращающий адгезию и инвазию инфекционных агентов.

Обнаруженные в системе слизистых первичного и вторичного иммунного ответа доказывают наличие в ней местной иммунологической памяти, однако ее деятельность и уровень вторичного ответа могут быть значительно уменьшены вследствие антигенспецифической супрессии выработки IgA. Модель индукции секреторного IgA (sIgA) изображена на рисунке 7 (схема).



Рисунок 7 – Модель индукции секреторного IgA (sIgA) на антигенное воздействие (схема), (по И. М. Беляков, 1997, с изменениями)

Примечание – Хоминг (homing) – преимущественное расселение в подслизистой основе слизистой оболочки тонкого кишечника (Lamina propria) и в слизистых оболочках внутренних органов предшественников IgA-продуцентов, которые были активированы из поступивших в общий кровоток.

Пути миграции и циркуляция лимфоцитов в организме представлены на рисунке 8 (схема). Способность к миграции и рециркуляции является характерной особенностью всех иммунокомпетентных клеток животных. Эти клетки постоянно находятся в движении, обмениваясь между собой информацией и выискивая чужеродные субстанции. Антиген из просвета кишечника доставляется с помощью М-клетки в лимфатический узелок. Там с помощью макрофагов он представляется Т- и В-лимфоцитам.

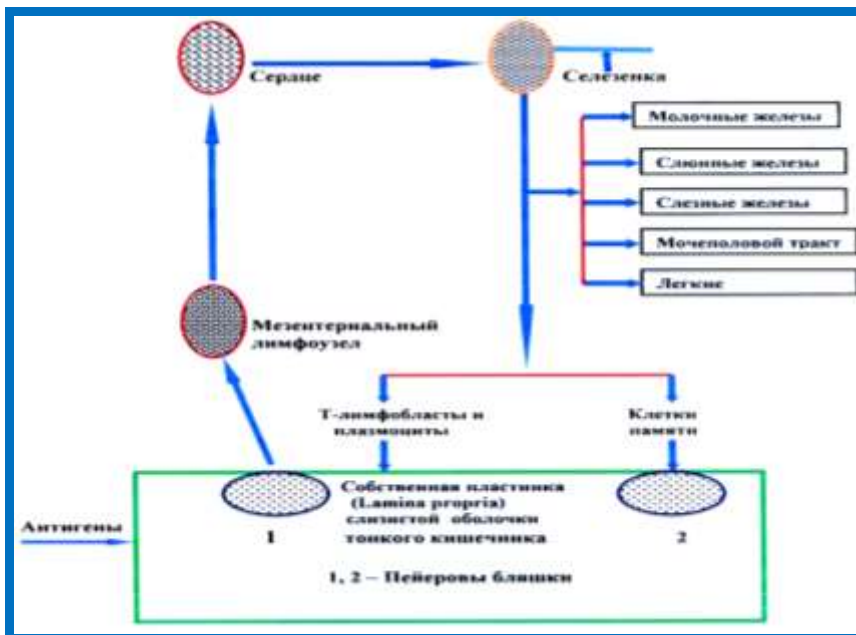


Рисунок 8 – Миграция и рециркуляция лимфоцитов в структурах желудочно-кишечного тракта телят (по Р. М. Хаитов и др., 1997, с изменениями)

Последние (В-лимфоциты) активируются, покидают лимфатический узелок и по афферентному лимфатическому протоку попадают в мезентериальный лимфатический узел.

Из этого лимфатического узла они мигрируют в кровь и поселяются в селезенке. Оттуда Т- и В-лимфоциты снова поступают в кровь и селективно поселяются в органах, содержащих слизистые оболочки, а именно: в органах желудочно-кишечного, дыхательного, урогенитального трактов и в экзокринных секреторных железах – слезных, слюнных, молочных железах. Т-лимфоциты преимущественно поселяются в эпи-

телиальном слое, В-лимфоциты – в *lamina propria*, где они дифференцируются в плазмоциты, синтезирующие секреторный IgA (sIgA). Можно считать твердо установленным, что лимфатические узелки тонкой кишки являются важным источником плазмоцитов, синтезирующих IgA практически для всех слизистых оболочек и железистых органов.

Известно, что патогенные бактерии проникают в энтероциты в результате наличия у них особых факторов, часто кодируемых вне хромосомными генетическими элементами. Сейчас признается всеми, что одним из факторов, способствующих транслокации бактерий, является эндотоксин. Эндотоксин увеличивает проницаемость стенки кишечника. Таким образом, попадание бактерий в энтероциты является преодоление ими эпителиального барьера. Чаще бактерии концентрируются в мезентериальных лимфатических узлах, особенно у ослабленных болезнями животных и у гипотрофиков. Как свидетельствуют наши исследования, у животных-гипотрофиков в мезентериальных лимфатических узлах чаще обнаруживали в 34% случаев кишечную палочку, в 21% случаев – протей, в 14-19% случаев – энтеробактерии.

Процесс захвата бактерий энтероцитами эпителиального фагоцитоза, индуцированного токсическими веществами, приводит не только к проникновению бактерий во внутреннюю среду организма, но и к развитию бактериемии. Энтероциты не являются «профессиональными» фагоцитами, поэтому они не в состоянии переварить большое количество микроорганизмов. Потому результатом несовершенного фагоцитоза оказывается, с одной стороны, повреждение плазматических мембран энтероцитов, а с другой стороны, высвобождение бактериальных токсинов, в частности, эндотоксина и токсичных соединений. В тяжелых ситуациях все это сопровождается эндотоксемией.

Данные, полученные по клеточному составу пейеровых бляшек тонкого кишечника у телят в зависимости от живой массы, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Клеточный состав пейеровых бляшек слизистой оболочки подвздошной кишки телят

Популяция клеток	Живая масса, кг		
	18 – 25	26 – 31	32 – 38
	Процентное содержание клеток		
Т – лимфоциты	34 – 36	38 – 44	40 – 45
В – лимфоциты	21 – 33	36 – 40	37 – 42
Моноциты/макрофаги, дендритные клетки	3 – 9	4 – 10	5 – 10

Анализ таблицы 3 показывает, что клеточный состав пейеровых бляшек отличается у животных в зависимости от живой массы при рождении. У телят с живой массой 18-25 кг содержание Т-лимфоцитов

было в пределах 34-36%, в то же время концентрация клеток данной категории у телят с живой массой 26-31 кг и 32-38 кг достигала 38-44% и 40-45% соответственно. Содержание В-лимфоцитов у телят с низкой живой массой в пейеровых бляшках составляло 21-33%, у телят, имеющих живую массу 26-31 кг и 32-38 кг число В-лимфоцитов было в пределах 36-40% и 37-42% соответственно.

Незначительные различия были по содержанию моноцитов/макрофагов, дендритных клеток среди животных трех групп. Так, у телят с живой массой 18-25 кг их количество составляло 3-9%, с живой массой 26-31 кг – 4-10% и с живой массой 32-38 кг – 5-10%.

Вывод. Изучение механизмов местного иммунитета выявило ряд фундаментальных закономерностей, знание которых будет способствовать разработке и совершенствованию средств специфической профилактики многих инфекционных заболеваний животных. Тот факт, что иммунный статус слизистых оболочек определяется главным образом локальным содержанием специфических IgA, указывает на необходимость разработки средств профилактики желудочно-кишечных заболеваний с учетом особенностей местного иммунитета.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ, проект № Б17МС - 007.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аминова, Г. Г. Структура лимфоидных узелков и их систематизация / Г. Г. Аминова // Актуальные вопросы морфогенеза в норме и патологии : сб. науч. тр. – М. : МДВ, 2010. – С. 6-9.
2. Иванова, Е. А. Индивидуальные особенности реакции лимфоидных образований тощей кишки у крыс при стрессорном воздействии / Е. А. Иванова // Морфология. – 2011. – Т. 139, № 2. – С. 45-48.
3. Иванова, Е. А. Сравнительная характеристика морфометрических параметров герминативных центров агрегированных лимфоидных узелков тонкой кишки и брыжеечных лимфатических узлов после острого эмоционального стресса / Е. А. Иванова // Морфология. – 2011. – Т. 140, № 6. – С. 64-68.
4. Райт, Д. Морфологическая диагностика патологии лимфатических узлов / Д. Райт. – М. : Мед. лит., 2008. – 197 с.
5. Хаитов, Р. М. Иммунная система желудочно-кишечного тракта: особенности строения и функционирования в норме и при патологии / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. – 1997. – № 5. – С. 4-7.
6. Basil, J. A. Altered intestinal morphology and immunity in patients with acute necrotizing pancreatitis / J. A. Basil, C. Alison, F. Michael // J. Hepatobiliary. – 2002. – Vol. 128. – P. 490-496.
7. Berkes, J. Intestinal epithelial responses to enteric pathogens: effect on the junction barrier, ion transport, and inflammation / J. Berkes, V. K. Viswanathan, S. D. Savkovic // Gut. – 2003. – Vol. 52. – P. 439-451.
8. Dhabhar, F. S. Stress – induced augmentation of immune function – the role of stress hormones, leukocyte, trafficking and cytokines / F. S. Dhabhar // Brain Behav. Immun. – 2002. – Vol. 16, N 6. – P. 785-798.

УДК 616.1-02:613.281-07

НЕРВНО-СОСУДИСТЫЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ЭНТЕРАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ У ТЕЛЯТ

**В. В. Малашко¹, Д. В. Малашко¹, Е. Л. Микулич², С. Н. Лавушева²,
Дм. В. Малашко², В. И. Бородулина², В. Т. Бозер³**

¹—УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

²—УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

³— РУК «Гродненский зоологический парк»

Ключевые слова: телята, болезни желудочно-кишечного тракта, иммунология, микробиота кишечника, морфология.

Аннотация. При острой диарее происходит уменьшение длины ворсинок в тощей кишке на 18-27,8% по сравнению с физиологической нормой. Среди энтероцитов обнаруживаются эозинофильные и нейтрофильные гранулоциты, составляющие до 5,8% и 3,3% соответственно. Расширенные межклеточные пространства и интенсивный микропиноцитоз клеток эндотелия капилляров, проходящих под эпителием, объясняют нарушенную проницаемость сосудов. Размеры пузырьков, образующихся при экзо- и эндоцитозе, варьируют от 0,1-0,01 мкм до 1-2 мкм. При длительности болезни более 4-5 дней наблюдается истощение функциональных возможностей лимфоидной ткани тощей кишки у телят. Происходит снижение количества малых лимфоцитов и плазмоцитов в среднем на 24,6-33,4% по отношению к интактным животным. В противоположном направлении происходит изменение количества макрофагов и деструктивно измененных клеток, численность которых возрастает на 12,7-21,4% по сравнению с физиологической нормой.

NEUROVASCULAR AND METABOLIC CHANGES AT ENTERAL PATHOLOGY OF CALVES

**V. Malashko¹, D. Malashko¹, E. Mikulich², C. Lavusheva²,
Dm. Malashko², V. Borodulina², V. Bozer³**

¹ – El «Grodno State University»

(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.

e-mail: ggau@ggau.by)

² – El «Belorussian State Agricultural Academy»

³ – RCI «Grodno Zoo»

Key words: calves, gastrointestinal disease, immunology, intestinal microbio-
ta, morphology.

Summary. *In the case of acute diarrhea, the length of lint in the skinny intestine is reduced by 18-27.8% compared with the physiological norm. Among the enterocytes are jeozinofilnye and neutrophil granulocytes, which are up to 5.8% and 3.3% respectively extended intercellular spaces. Intensive micropinocitoz cells of the endothelium capillaries, the epithelial's are explained by the permeability of the receptacles that have been violated. The dimensions of the bubbles of the Exo- and Endocitoziz from 0.1-0.01 μm to 1-2 μm when duration of the disease over 4-5 days, there is a depletion of the functionality of the lymphoid tissue of the skinny intestines of the calves. The number of small lymphocytes and ones is decreasing on average, 24.6-33.4% in relation to intaktnym animals. In the opposite direction, there is a change in the number of macrophages and destructively modified cells, which increase by 12.7-21.4% over a physiological norm.*

(Поступила в редакцию 19.06.2017)

Введение. Процессы экзотрофии у большинства животных реализуются пищеварительной системой. С этих позиций процесс ассимиляции пищевых веществ связан не только с поступлением пластических и энергетических материалов, но и с опасностью проникновения во внутреннюю среду организма антигенов и токсических веществ [5]. В процессе эволюции в желудочно-кишечном тракте сформировалась мощная система защиты. Особенно важную роль в организации защиты играет пищеварительная, транспортная и барьерная функция тонкой кишки. Благодаря многоступенчатому ферментативному гидролизу пищевые вещества теряют видовую специфичность и антигенные свойства. Барьерная или защитная функция тонкой кишки зависит от ее ферментативной активности, иммунных свойств, слизи, макро- и микроструктуры, проницаемости и т. д. [3, 6].

Как известно, желудочно-кишечный тракт является одним из органов, ответственных за иммунную защиту организма от пищевых антигенов, бактерий, вирусов, токсинов и лекарственных препаратов [9]. В слизистой оболочке тонкой кишки содержится более 400 тыс./мм² плазмоцитов и около 1 млн./см² лимфоцитов. Этот мощный лейкоцитарный слой вместе с энтероцитами разделяет энтеральную и гуморальную среду организма животных [1, 4].

Наиболее существенным недостатком тонкой кишки новорожденного теленка является повышенная проницаемость слизистой оболочки для макромолекул, что играет важную роль в возникновении некоторых иммунных заболеваний [2]. Исследование ультраструктуры кишечника зародыша обнаружило в клетках дистальной части кишки инвагинацию оболочек и внутриклеточные везикулы, такие же, как в

кишечнике новорожденных животных, когда поглощение интактных макромолекул прекращается с окончанием лактотрофного периода [8].

Такие структуры позволяют усвоить интактные макромолекулы и, если эта способность сохраняется в неонатальном периоде, способствуют проникновению антигенов и инфекционных агентов. Имеются доказательства того, что проницаемость слизистой оболочки у новорожденных животных действительно выше, чем у телят более старших возрастов [16].

J. N. Udall et al. [14] показали, что пенетрация антигенов уменьшается при применении молозива, предположив наличие в молозиве «фактора роста слизистой оболочки», который ускоряет дифференцировку кишечника. Недавно обнаружено, что молоко содержит соли желчных кислот, стимулирующие выработку липазы, которая проявляет активность в кишечнике, а также играет роль в усвоении витамина А [10].

Важную роль в функционировании пищеварительного тракта играет микробиота. При участии микробиоты кишечника формируются три потока. Один из них – поток нутриентов, модифицированных микробиотой (например, амины, возникающие при декарбоксилировании аминокислот), другой – поток продуктов жизнедеятельности бактерий и третий – поток модифицированных микробиотой балластных веществ, в который входят вторичные нутриенты [6].

В этих потоках имеются полезные вещества (витамины, незаменимые аминокислоты и др.). Некоторые токсические вещества, например, токсические амины, образующиеся в пищеварительном аппарате под влиянием микробиоты, заметно влияют на состояние организма. Высокой физиологической активностью обладают такие амины, как кадаверин, октопамин, пипердин, диметламин, гистамин и др. При различных заболеваниях, в частности, дисбактериозах, уровень аминов может возрастать и быть причиной нарушений, ряда функций организма. В то же время продукция аминов может быть подавлена антибиотиками.

При развитии диареи процессы секреции превалируют над процессами всасывания. Это приводит к механизму повышенной потери белка в результате трансудации в просвет кишечника. При физиологической норме в пищеварительный тракт в течение суток выделяется примерно 80 г белка, в желудке – 26 мг, а в кишечнике – 94-155 мг белка на 1 кг массы тела. Большая часть подвергается расщеплению в пищеварительном тракте для гомеостатирования состава химуса. В результате диарейных процессов происходит изменение гидростатического давления в межклеточном пространстве, что влияет, например, на поток Ca^{2+} , возникает усиление секреции от серозной к слизистой оболочке. Увеличение секреции кишечного сока способствует усилению

ному выделению слизи. Это приводит к резкому сокращению всасывания, увеличению количества фекаса, изменению частоты и силы перистальтики, что обуславливает появление диареи. В этот период происходит усиленный рост аэробной и анаэробной микробиоты [7].

У телят-гипотрофиков незрелый гастроинтестинальный тракт еще не полностью готов к бактериальной колонизации, для таких животных характерна высокая продукция противовоспалительных цитокинов. Поэтому начальная бактериальная колонизация (особенно грам-флорой) играет основную роль в развитии энтерита. В первые часы постнатального онтогенеза телят лимфоидная ткань получает мощную стимуляцию заселяющейся микробиотой, вследствие чего начинается немедленно нарастать количество интраэпителиальных лимфоцитов, иммуноглобулин продуцирующих клеток как в лимфоидных узелках, так и в собственной пластинке слизистой оболочки, в значительной степени повышается концентрация сывороточных иммуноглобулинов. Имунные эффекты индигенной молочнокислой микробиоты, созревание и рост кишечного эпителия в первую очередь связаны с составом и биоактивностью молозива и молока.

Важным компонентом молока являются олигосахариды, которые представляют собой промежуточную группу между моно- и полисахаридами. Олигосахариды входят в структуру клеточных мембран и являются рецепторами для антител, токсинов, гормонов, патогенов и вирусов. Олигосахариды блокируют связывание специфических патогенов со структурами рецепторов на поверхности клетки, как «ключ к замку», и таким образом могут ингибировать колонизацию и рост патогенных факторов в течение молочного периода телят. Например, фуколизированный олигосахарид молока ингибирует патогенное действие стабильного токсина *E. coli*, *Streptococcus pneumoniae*, *Campylobacter jejuni* путем конкуренции за рецепторы и ограничивает колонизацию кишечника [11].

Многие микроорганизмы вызывают острую диарею благодаря способности продуцировать экзотоксины в период размножения вне слизистой оболочки. Такие экзотоксины могут образовываться на поверхности слизистой оболочки после колонизации кишки или адгезии микробов к энтероцитам. Экзотоксины подразделяются на энтеротоксины и цитотоксины. Энтеротоксин – это термолabile или термостабильное вещество, которое изменяет биохимические функции энтероцитов. Цитотоксин разрушает мембраны клеток эпителия, что приводит к инвазии микробов в кишечную стенку, определяя значительные воспалительные и некротические изменения окружающей слизистой оболочки [15].

В то же время с энтероцитами тонкого кишечника связывают высокую активность углеводного и липидного обменов. Примерно 50% холестерина может синтезироваться в тощей кишке, тогда как в печени – только 10%, в коже – 20%. Для энтероцитов характерна высокая активность систем биотрансформации и детоксикации. Все эти процессы связаны с функционированием ферментных систем, локализованных в гранулярной эндоплазматической сети, аппарате Гольджи и митохондриях.

Токсины, образовавшиеся в просвете кишки, обычно вызывают более тяжелое и длительное заболевание, чем токсины, попавшие в кишечник с кормом, даже если они аналогичны. Развитие инфекции в кишке, как правило, зависит от способности микробов прилипнуть к поверхности энтероцитов, что в свою очередь определяется двумя генетически детерминированными свойствами: присутствие в бактерии адгезивных антигенов и наличие соответствующих рецепторных зон на нитевидных отростках бактериальной клетки (фимбриях, пиях) и прочно прикрепляются к энтероцитам (рис. 1а, б).



Рисунок 1 – Адгезия микробов к микроворсинкам энтероцита тощей кишки телят (а). Ультраструктура кишечной палочки (б).

Кругом обозначены фимбрии или пили.

Электроннограмма. Ув.: а – 20000, б – 30000.

E. coli продуцирует термостабильный энтеротоксин с низкой молекулярной массой, не обладающий антигенными свойствами. Тонкий кишечник реагирует немедленным выделением жидкости в просвет кишки, но продолжительность действия значительно короче, чем у термолабильного токсина [8]. Мишенью микробов в первую очередь являются собственный слой слизистой оболочки и лимфоидная кишечника. В частности, это характерно для *Salmonella* spp., *Campylobacter*, *Yersinia enterocolytica*, которые преимущественно поражают слизистую оболочку подвздошной и толстой кишки.

У клинически здоровых телят важным барьером для нормального функционирования пищеварительного тракта является нормальная двигательная и секреторная активность тонкой кишки. Постоянная секреция жидкости в криптах ворсинок вымывает бактерии в просвет кишки, откуда они удаляются благодаря перистальтике. Слизь на поверхности ворсинок может содержать антитела или другие бактериальные вещества. Нейтрофилы, мигрирующие через эпителий ворсинок, действуют как фагоциты или же выделяют вещества, разрушающие микробов.

Одним из барьеров против заселения кишечника патогенными бактериями служит нормальная микробиота. Этот фактор не играет существенной роли в защитных механизмах сычуга и тонкой кишки, поскольку в этих отделах нет постоянной микробиоты, но имеет решающее значение для толстого кишечника. Микробиота препятствует проникновению патогенных микробов, конкурируя с ними в борьбе за питательные вещества и место на поверхности слизистой оболочки, продуцируя токсические метаболиты и поддерживая низкий окислительно-восстановительный потенциал. Нормальная микрофлора менее устойчива в подвздошной кишке, где замедлено продвижение кишечного содержимого и уменьшено кровоснабжение. Это делает подвздошную кишку уязвимой зоной, несмотря на мощные механизмы местной клеточной защиты в пейеровых бляшках. Нарушение баланса между представителями нормальной микробиоты кишечника, например, вследствие лечения антибиотиками, может облегчить рост условно-патогенных микробов и привести к острой диарее [14, 16].

Анализируя литературные и собственные научные данные, можно констатировать, что естественными механизмами защиты пищеварительного тракта являются: 1) своевременное освобождение кишечника от мекония; 2) повышение pH желудочно-кишечного содержимого от нейтрального к кислому; 3) нормальная моторика кишечника; 4) обновление энтероцитов кишечника на 2-5 день; 5) секреция слизи бокаловидными клетками; 6) своевременное поступление молозива и создание колострального иммунитета; 7) наличие местного или локального иммунитета, обусловленного прежде всего sIgA и IgM, уровень которых стабилизируется к 21 дню. Исходя из этого положения, наиболее подвержены кишечным инфекциям телята в период между 4 и 21 днями жизни [13].

Цель работы: исследовать механизм развития нервно-сосудистых и метаболических нарушений у телят при энтеральной патологии.

Материал и методика исследований. Исследовались образцы тощей кишки (intestinum jejunum) на участках, соответствующих 6-8% (проксимальный отдел тощей кишки), 32-37% (средний участок тощей кишки), 65-70% (дистальный участок тощей кишки) длины тонкого

кишечника телят. Биоптаты тощей кишки фиксировали в 10-12%-м нейтральном забуференном формалином по Р. Лилли при $t+4^{\circ}\text{C}$ и $t+20^{\circ}\text{C}$, жидкости И. Карнуа, фиксаторе ФСУ А. М. Бродского, 70%спирт. Для получения обзорной информации структурных компонентов тощей кишки гистосрезы окрашивали гематоксилин-эозином по П. Эрлиху, прочным зеленым по И. Ван Гизону, эозином-метиленовым синим по Лейшману, альциновым синим с докраской ядер гематоксилином. Определение плазмочитов проводили по методу Ж. Браше. Подсчет межэпителиальных лимфоцитов проводили в 10 полях зрения микроскопа в расчете на 1000 поверхностных эпителиоцитов ворсинок. Подсчет плазмочитов проводился в 10 полях зрения микроскопа. В слизистой оболочке тощей кишки телят определяли высоту и толщину ворсинок, глубину крипт, количество энтероцитов на продольный срез ворсинки и крипты, количество бокаловидных клеток на ворсинке (% к общему числу энтероцитов). Микроциркуляторное русло тонкого кишечника выявляли по методу В. В. Куприянова [1965], а также гистохимическим методом по Г. Гомори, основанном на выявлении щелочной фосфатазы (ЩФ, КФ 3.1.1.1) в эндотелии кровеносных сосудов. Для импрегнации кровеносных сосудов азотнокислым серебром применяли тотальные пленочные препараты тонкой кишки телят, изготовленные по методике В. В. Малашко [1993].

Для электронно-микроскопического исследования брали соответствующие участки тощей кишки около 3-6 см, которые были лигированы, и внутрилюминально вводился методом диффузии 2%-й раствор глютарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-й раствор глютарового альдегида на 2 ч. Глютаровый альдегид готовили на 0,1М фосфатном буфере pH 7,2-7,4 и фиксировали при $t+4^{\circ}\text{C}$. Затем делали вертикальные разрезы по отношению к оси кишки и изготавливали кубики с длиной края 1-1,5 см. После 3-кратной промывки в 0,1М фосфатном буфере материал обрабатывали 2%-м раствором четырехоксида осмия, дегидрировали в спиртах возрастающей концентрации, контрастировали уранил ацетатом и заключали в аралдит. Срезы готовили на ультрамикротоме ЛКБ (Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM-100CX «JEOL» (Япония).

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что попадая в кишечник, микроб фиксируется на апикальных участках ворсинок. В итоге происходит гибель клеток и их слущивание, что нарушает нормальный пищеварительный и абсорбционные процессы таким образом, что в результате этого появляется острая диарея, происходящая вследствие нарушения всасывания в кишечнике. Ворсинки укорачиваются на 18-27,8% ($P<0,05$) по сравнению с физиологической нормой. Крипты

преимущественно гиперплазированы и lamina propria диффузно инфильтрирована лимфоцитами, плазмócитами и макрофагами.

Среди клеток поверхностного и криптального эпителия обнаруживались эозинофильные и нейтрофильные гранулоциты, составляющие до 5,8% и 3,3% ($P < 0,05$) соответственно среди энтероцитов. Инфильтрация эпителия эозинофилами и нейтрофилами приводит к образованию крипт-абсцессов, что, по нашему мнению, может стать причиной атрофии крипт в слизистой оболочке тощей кишки. Среди крипт появлялись кистозно расширенные или извитые крипты. Распространение инфильтрата на мышечный слой тощей кишки происходило преимущественно по соединительнотканым прослойкам. В подслизистом слое клеточные элементы сосредотачивались чаще вокруг кровеносных и лимфатических сосудов. Отек собственного слоя тощей кишки происходил в сочетании с расширением лимфатических протоков в подслизистой основе.

Расширенные межклеточные пространства и интенсивный микропинцитоз клеток эндотелия капилляров, проходящих под эпителием, возможно, объясняют нарушенную проницаемость сосудов (рис. 2). Размеры пузырьков, образующихся при экзо- и эндоцитозе, варьируют от 0,1-0,01 мкм до 1-2 мкм.

К настоящему времени накопилось большое количество сообщений, в которых достаточно убедительно показано, что после кластерирования лиганд-рецепторных комплексов в покрытых впадинах, а иногда и в других местах клеточной поверхности происходит инвагинация плазматической мембраны, которая завершается ее отшнурованием и образованием эндоцитозных везикул, обнаруживаемых в цитоплазме. Интернализация лиганд-рецепторных комплексов после их кластерирования в покрытых впадинах (кавернах) обеспечивает образование покрытых везикул (coated vesicles), содержащих значительное количество лиганд. Назначение этих везикул состоит в том, чтобы осуществить транспорт лиганд-рецепторных комплексов к определенным внутриклеточным компартментам.

Внешняя поверхность плазматической мембраны большинства клеток и энтероцитов в том числе покрыта гликокаликсом. Гликокаликс является компонентом мембраны и образует на апикальной поверхности энтероцитов слой толщиной до 0,1-0,5 мкм. Он состоит из множества мукополисахаридных нитей, или филаментов, связанных кальциевыми мостиками и образующими особую сеть. На апикальной поверхности энтероцита находится около 3000-4000 микроворсинок, а на 1 мм² поверхности кишечного эпителия приходится до 50-200 млн. микроворсинок.

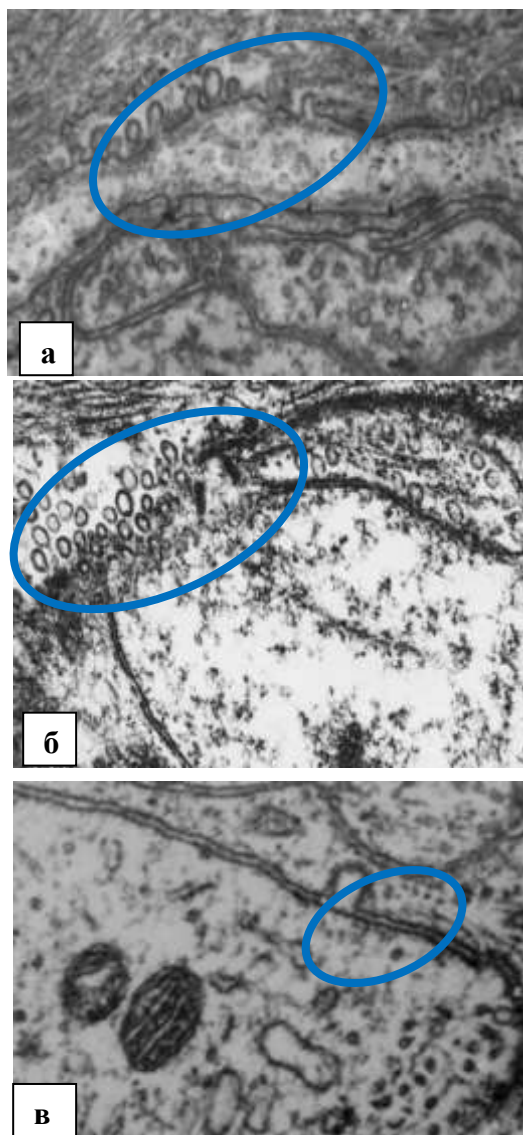


Рисунок 2 – Интенсивный экзоцитоз (а) и эндоцитоз (б), формирование клатриновых везикул (круги) в межклеточном пространстве подслизистого слоя тощей кишки. Электронограмма. Ув.: 20000.

Высота микроворсинок в среднем составляет 1-2 мкм, диаметр – около 0,1 мкм. Наименьшее расстояние между ворсинками – 15-20 нм. Благодаря микроворсинкам энтероцитов тонкой кишки поверхность, обращенная в ее полость, увеличивается примерно в 30-70 раз, а за счет ворсинок – в 8-10 раз. Общее увеличение внутренней поверхности тощей кишки за счет складок Керкрина, ворсинок и микроворсинок оказывается весьма значительным – в 300-600 раз. В результате диареи указанные структуры подвергаются разрушению, тем самым нарушается мембранное пищеварение и повышается доступ микробов к энтероцитам.

На рисунках 3 и 4 представлена схема нарушения пищеварительного процесса при физиологической норме и в условиях патологии. Для понимания механизмов защиты весьма существенны данные, свидетельствующие о том, что в слизистой оболочке тощей кишки содержится более 450 000 плазмоцитов в расчете на 1 мм². Кроме того, выявлено около 1,5 млн. лимфоцитов в расчете на 1 см² слизистой оболочки. В норме в тощей кишке телят содержится от 16 до 48 лимфоцитов на 100 эпителиальных клеток. В процессе развития патологического процесса, как показали наши исследования, количество лимфоцитов в расчете на 100 энтероцитов возрастает на 12,6-23,4% ($P < 0,05$).

В условиях патологии обращено внимание на структурно-функциональные изменения лимфоидных узелков тощей кишки. Отмечено возрастание лимфоидных узелков, имеющих герминативные центры. Их появление отражает, очевидно, процесс пролиферации и дифференцировки В-клеток в лимфоидных узелках.

Считается, что в герминативных центрах осуществляется пролиферация лимфоцитов, или так называемая «клональная селекция», приводящая к появлению клеток, синтезирующих иммуноглобулины с наиболее подходящей структурой антигенсвязывающего участка. Морфометрические измерения показали, что площадь, занимаемая герминативными центрами в лимфоидных узелках, достигала от $1,67 \pm 0,23$ мкм до $2,03 \pm 0,81$ мкм, у интактных телят этот показатель был в пределах $1,34 \pm 0,18$ – $1,38 \pm 0,17$ мкм ($P < 0,05$). Можно предположить, что в патологических условиях лимфоидные узелки испытывают большую функциональную нагрузку, что, очевидно, связано с барьерной функцией слизистой оболочки тощей кишки.

При длительности болезни более 4-5 дней отмечали истощение функциональных возможностей лимфоидной ткани тощей кишки у телят. На это указывало резкое снижение количества малых лимфоцитов и плазмоцитов в среднем на 24,6-33,4% ($P < 0,05$) по отношению к интактным животным, с данными клетками связывают выполнение

эффекторных функций гуморального и клеточного звеньев иммунной системы, в частности, выработка антител, цитотоксическая функция.

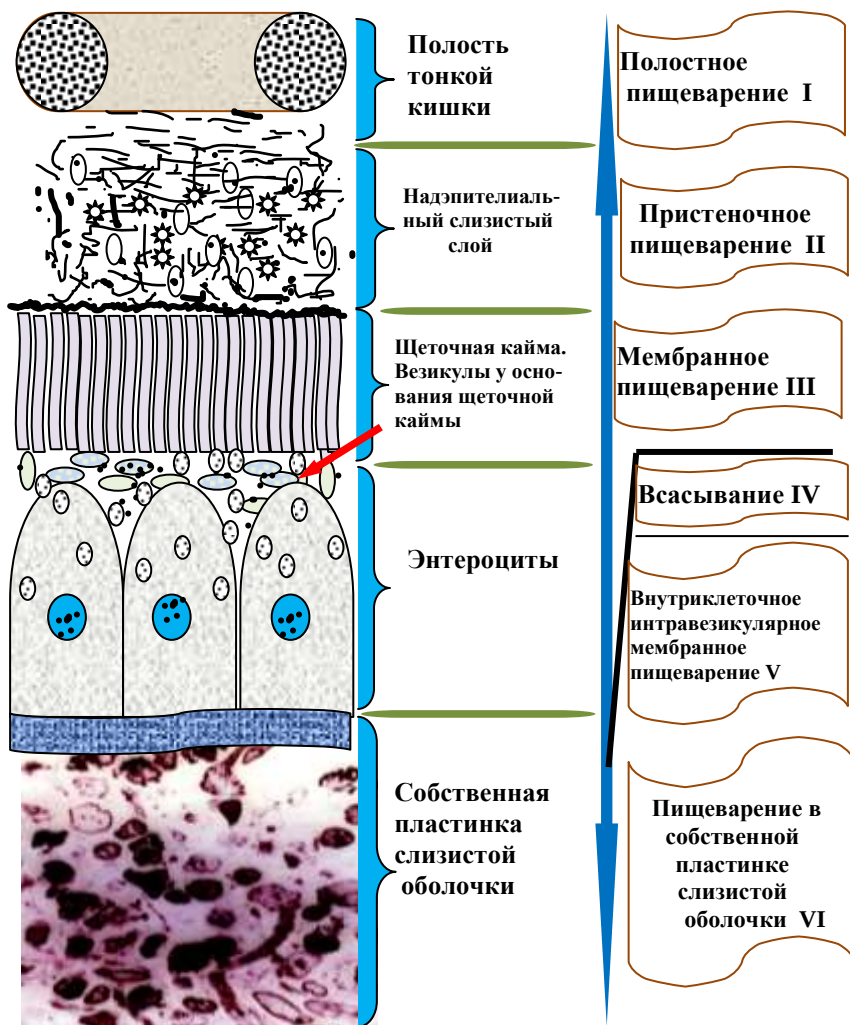


Рисунок 3 – Основные этапы пищеварительного конвейера в тонкой кишке телят при физиологической норме (по И. А. Морозов и др., 1988, с изменениями)

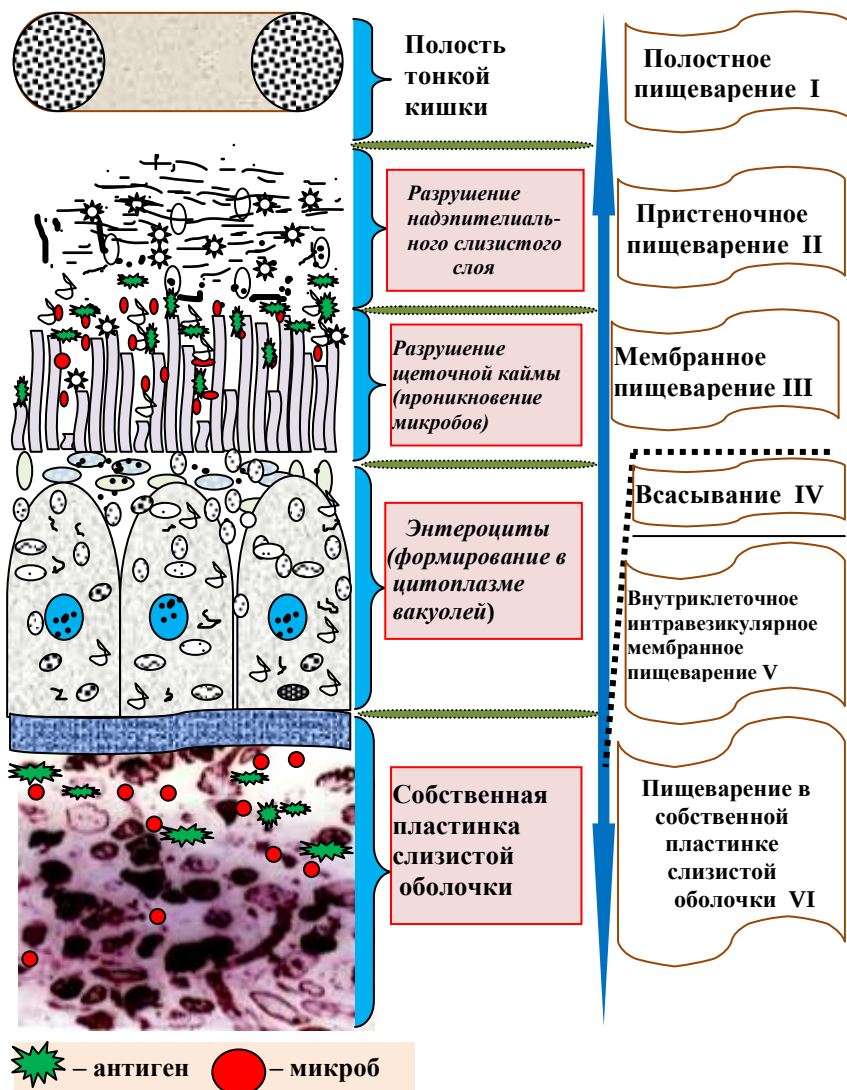


Рисунок 4 – Основные этапы пищеварительного конвейера в тонкой кишке теленка при развитии диарейного процесса (по В. В. Малашко, 2016)

В противоположном направлении происходит изменение количества макрофагов и деструктивно измененных клеток, численность которых возрастает на 12,7-21,4% ($P<0,05$) по сравнению с физиологической нормой.

В цитоплазме макрофагов мы наблюдали образование липидных капель (рис. 5). Это явление мы трактуем как проявление «депрессии» (липидной дистрофии) в исполнительных звеньях системы мононуклеарных фагоцитов. Появление липидных капель в резидентных макрофагах сопровождается мобилизацией их предшественников – моноцитов из крови и костного мозга, а также функциональной активацией зрелых макрофагов в органах и тканях. В этот период при анализе лейкограммы телят содержание моноцитов превышало физиологическую норму (2-4%) на 12,5-18,8% ($P<0,05$).

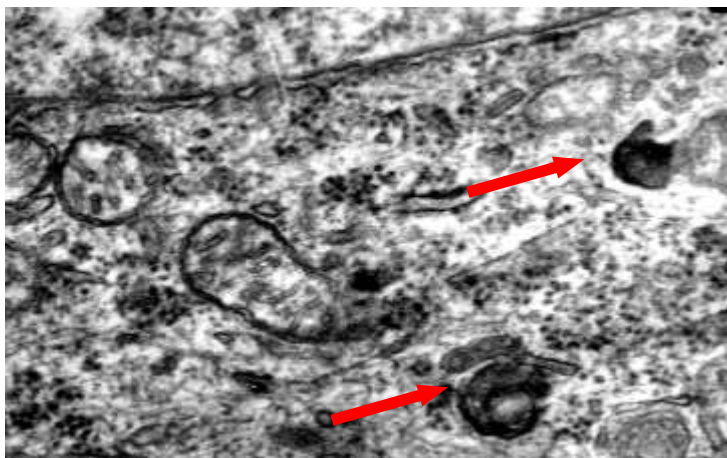


Рисунок 5 – Липидные включения (стрелки) в цитоплазме макрофага.
Электроннограмма. Ув.: 15000

Повышение активности системы мононуклеарных фагоцитов происходило на фоне вызываемого энтеритом переключения общего метаболизма организма телят с «углеводного» типа на «липидный», интенсификации реакций свободнорадикального окисления в клетках, а в интерстициальном пространстве – увеличение количества токсических метаболитов. В этой ситуации клетки системы мононуклеарных фагоцитов способны к выполнению своих функций защиты и очистки внутренней среды (клиринга) в двух взаимодополняющих вариантах: 1) активной ферментативной детоксикации – поглощения и обезвреживания токсических продуктов липидного обмена; 2) активного депони-

рования перекисей путем захвата избытка липоперекисей вместе с интактными липидами из интерстициального пространства.

Одним из звеньев патогенеза энтерита телят является нарушение кислотно-щелочного равновесия и водно-электролитного обмена. При развитии метаболического ацидоза, дегидратации организма увеличивается выведение с фекалиями Na, K и др. электролитов. В этом случае развивается синдром повышенной кишечной проницаемости («синдром дырявой кишки» – leaky gut syndrome (LGS)).

Как свидетельствуют наши данные, у тяжелобольных телят резервная щелочность достигала 19-23 об. %CO₂ (физиологическая норма 45-66 об. %CO₂). У больных телят за сутки может выделяться воды в 5-7 раз больше, чем у клинически здоровых животных, и наступает обезвоживание. В этой связи обязательным компонентом является назначение ощелачивающих средств и компенсация потерь воды и электролитов. В качестве ощелачивающей терапии мы рекомендуем вводить внутривенно или подкожно 2,3%-й раствор натрия гидрокарбоната в дозе 100-150 мл ежедневно в течение 3-6 дней. Подкожно можно вводить 6-7%-й раствор этого препарата ежедневно по 40-50 мл или через день по 3-4 инъекции. Для стимуляции сычужного пищеварения после голодной диеты перед кормлением желательно выпоить 0,5-1 л 0,1M раствора глицерина (6,5 г на 1 л). При необходимости процедуру повторить, но в дозе 0,5-0,6 л раствора.

Воспалительные процессы в желудочно-кишечном тракте сопровождаются выделением богатого белком экссудата, содержащего плазменные альбумины и глобулины. Эти белки выделяются через воспаленный участок вследствие повышения проницаемости капилляров и выходят в просвет кишки. По нашим наблюдениям, выход белка возможен при патологии лимфатической системы (гипоплазия, эктазия, пассивный застой).

Структурные изменения при энтеральной патологии отмечаются в нервных элементах тощей кишки телят. На схемах (рис. 6 и 7) показаны аксонные окончания (терминали) содержанием различных синаптических везикул. У клинически здоровых телят аксонные терминали содержали в основном светлые (холинергические) везикулы, мелкие гранулярные, которые содержат адреналин и небольшое количество смешанных нервных окончаний. В условиях патологии появляются нервные окончания, содержащие разнообразные по форме, структуре содержимого и различные по размеру. Увеличивается количество аксонов, содержащих только пуринаргические везикулы.

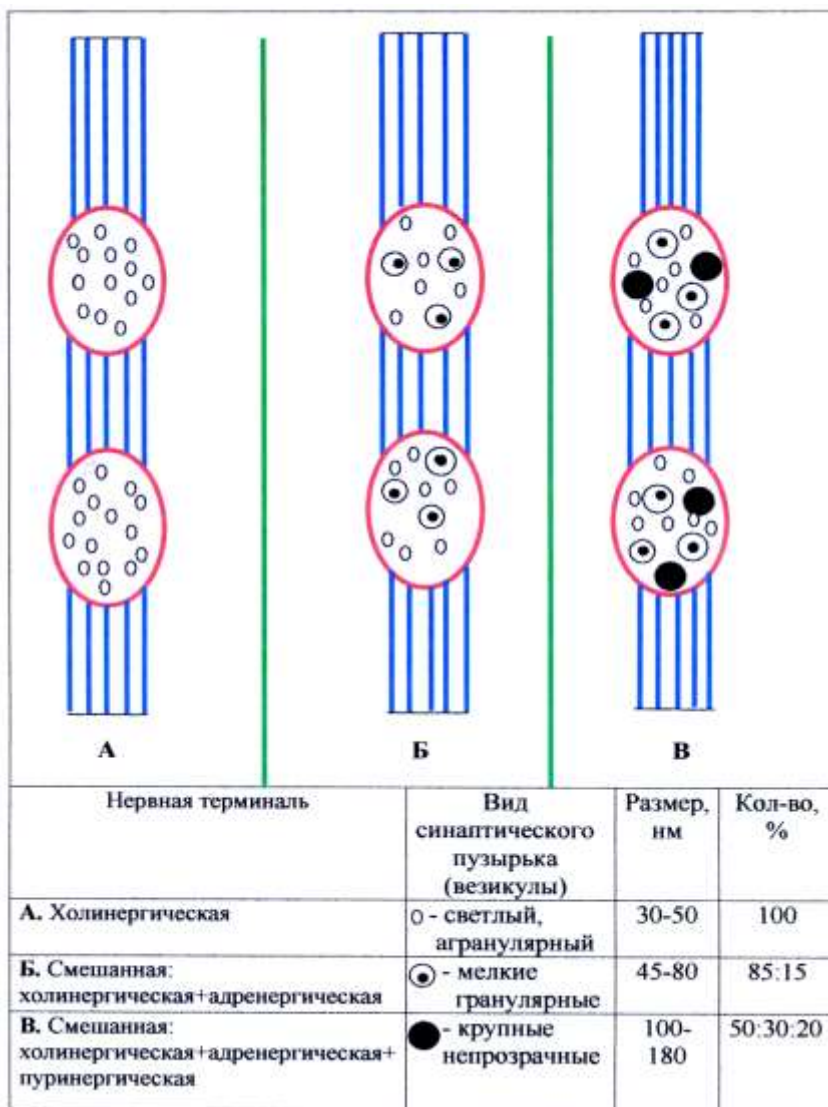


Рисунок 6 – Виды синаптических пузырьков в утолщениях аксонов интрамуральных ганглиев тощей кишки теленка в интактных условиях (схема, по В. В. Малашко, 2016)

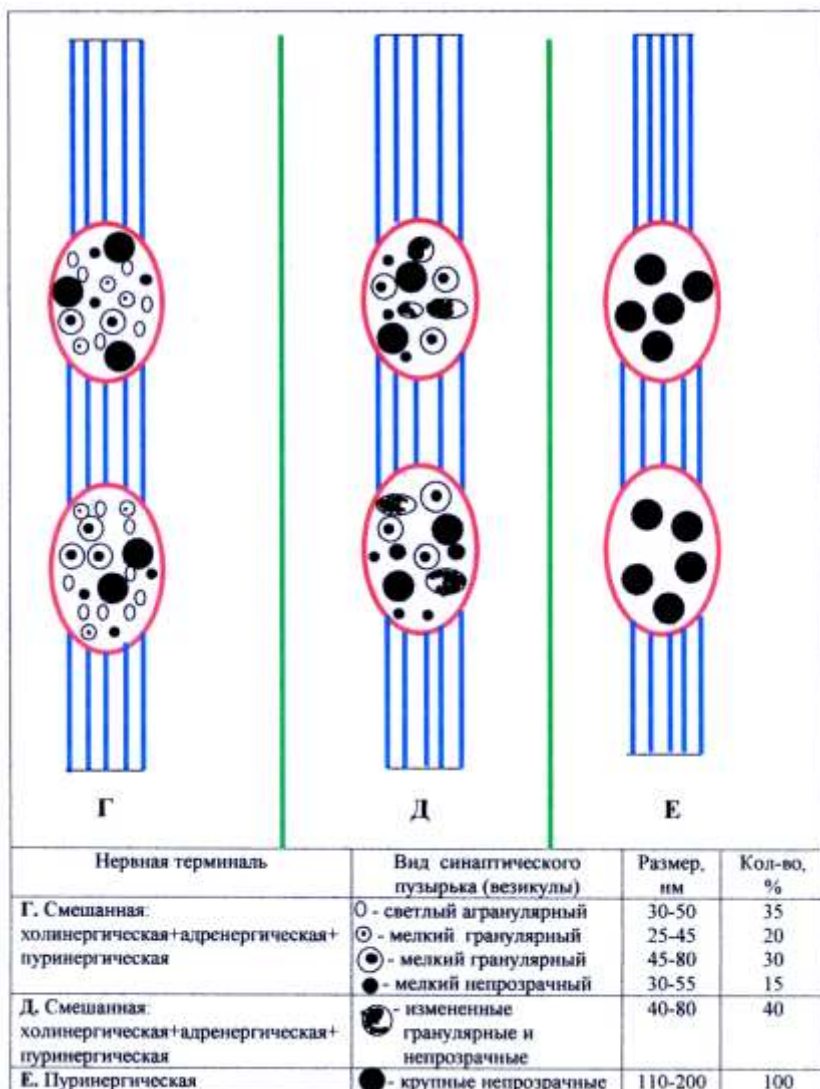


Рисунок 7 – Виды синаптических пузырьков в утолщениях аксонов интрамуральных ганглиев тощей кишки теленка при энтерите (схема, по В. В. Малашко, 2016)

Заключение. Поступление пищевых веществ в желудочно-кишечный тракт следует рассматривать не только как способ восполнения энергетических и пластических материалов организма, но и как аллергическую и токсическую агрессию. Питание гетеротрофных организмов связано с опасностью проникновения во внутреннюю среду различного рода антигенов и токсических веществ.

Прежде всего, следует отметить систему, которая до сих пор обозначалась как механическая или пассивная. Под этим подразумевается ограниченная проницаемость слизистой желудочно-кишечного тракта для водорастворимых молекул со сравнительно небольшой молекулярной массой (менее 300-500 дальтон) и непроницаемость для полимеров, в число которых входят белки, мукополисахариды и другие субстанции, обладающие антигенными свойствами.

Ассоциированная со слизистой оболочкой тощей кишки телят диффузная лимфоидная ткань включает в себя клетки лимфоидного ряда – внутриэпителиальные лимфоциты и лимфоциты собственной пластинки слизистой оболочки, а также лимфоидные скопления, которые располагаются в слизистой оболочке и подслизистой основе тощей кишки. Одиночные (солитарные) лимфоидные узелки (*noduli lymphatici solitary*) встречаются на всем протяжении тощей кишки. Диаметр их достигает около 0,3-3,8 мм. Более крупные узелки, лежащие в дистальных отделах тонкой кишки, проникают в мышечную пластинку ее слизистой оболочки и локализуются частично в подслизистой основе. Сгруппированные лимфоидные узелки (*noduli lymphatici aggregate*), или пейеровы бляшки реже встречаются в тощей кишке, а преимущественно в подвздошной кишке.

Помимо лимфоцитов в состав иммунных структур слизистой оболочки входят макрофаги, гранулярные лейкоциты (эозинофилы и нейтрофилы), стромальные клетки (ретикулярные, фибробласты, фиброциты). При анализе клеточного состава лимфоидных образований тощей кишки телят выявлено, что наибольшая плотность расположения клеток лимфоидного ряда имела в области ворсинок, что, возможно, связано с нахождением этих структур на границе двух сред (барьерная функция слизистой оболочки). Наблюдается диффузное расположение клеток лимфоидного ряда между криптами, а также концентрация лимфоцитов (наподобие «муфт») около устьев крипт. Другими словами, пищеварительная система в целом может рассматриваться в качестве «рекордсмена» по содержанию лимфоидных структур. Диффузная лимфоидная ткань тонкого кишечника в 1 мм³ содержит 75-150 млн. лимфоидных клеток.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ, проект № Б17МС - 007.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гальперин, Ю. М. Пищеварение и гомеостаз / Ю. М. Гальперин, П. И. Лазарев. – М. : Наука, 1988. – 303 с.
2. Гранд, Р. Д. Функциональное развитие тонкой кишки / Р. Д. Гранд, Р. К. Монтгомери // Гастроэнтерология. – М. : Медицина, 1988. – Т. 2. – С. 10-28.
3. Гусейнова, С. Т. Морфологические изменения в лимфоидных узелках тонкой кишки при дегидратации / С. Т. Гусейнова // Морфология. – 2010. – Т. 138, № 5. – С. 44-47.
4. Кристин, Г. Ультраструктура тонкой кишки / Г. Кристин // Гастроэнтерология. – М. : Медицина, 1988. – Т. 2. – С. 29-49.
5. Парфенов, А. И. Энтерология / А. И. Парфенов. – М. : Триада-Х, 2002. – 744 с.
6. Уголев, А. М. Естественные технологии биологических систем / А. М. Уголев. – Л. : Наука, 1987. – 317 с.
7. Фогель, Л. С. Этиопатогенез и фармакологическая коррекция диареи у новорожденных телят / Л. С. Фогель // Междунар. вестник вет. – 2004. – № 1. – С. 44-46.
8. Clark, S. L. The ingestion of proteins and colloidal materials by columnar absorptive cells of the small intestine in cackling rats and mice / S. L. Clark // J. of Biophysical and Biochemical Cytology. – 2009. – N 5. – P. 41-50.
9. Fredrikzon, B. Bile salt-stimulated lipase in human milk. Evidence of activity in vivo and of a role in the digestion of milk retinol esters / B. Fredrikzon, O. Hernell, L. Blackberg // Pediatric Res. – 2008. – Vol. 12. – P. 1048-1052.
10. Kagnoff, M. F. Coeliac disease. A gastrointestinal disease with environmental genetic and immunologic components / M. F. Kagnoff // Gastroenterol. Clin. Nort. Am. – 1992. – Vol. 21, N 2. – P. 405-425.
11. Newburg, D. S. Human milk glycans protect infants against enteric pathogens / D. S. Newburg, G. M. Ruiz-Palacios, A. L. Morrow // Ann. Rev. of Nutrition. – 2005. – Vol. 25, N 8. – P. 37-58.
12. Sack, R. B. Enterotoxigenic Escherichia coli: identification and characterization / R. B. Sack // J. of Infectious Diseases. – 1980. – Vol. 142. – P. 279-286.
13. Tournut, J. Les gastroenteritis bacteriennes neonatales: interet de l'utilisation en prophylaxie d'agents biologiques / J. Toernut // Microbiol. Aliments Nutrit. – 1986. – Т. 4, N 2. – S. 101-106.
14. Udall, J. N. The effect of early nutrition on intestinal maturation / J. N. Udall, K. Pang, N. S. Scrimshaw // Pediatric Res. – 1979. – Vol. 13. – P. 409.
15. Wadström, T. Enterotoxin, haemolysin and cytotoxic protein in Aeromonas hydrophila from human infections / T. Wadström, A. Ljungh, B. Wretling // Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica. – 1976. – Vol. 84B. – P. 112-114.
16. Walker, W. A. Gastrointestinal host defense: importance of gut closure in control of macromolecular transport / W. A. Walker // Development of Mammalian Absorptive Processes. – Amsterdam, 2012. – P. 201-205.

УДК: 614.9 (035.5)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТЕЦ У КОРОВ

В. А. Медведский, С. М. Луцыкович

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. Доватора 7/11

e-mail: zoogigiena@mail.ru)

Ключевые слова: кормовые добавки, коровы, копынца, заболевания, профилактика, корм, кровь.

Аннотация. Установлено, что в исследуемых хозяйствах в обрезке копытец нуждаются до 40,4% коров, деформация копытного рога обнаруживается у 10,1-12,0% коров, межпальцевые дерматиты – у 8,9-9,0%, воспаление венчика – у 1,6-2,5% коров. Разработана кормовая добавка, позволяющая снизить заболеваемость копытец у крупного рогатого скота.

EFFICIENCY OF USE OF A FEED ADDITIVE FOR PROPHYLAXIS OF HOOF DISEASES IN COWS

V. A. Medvedsky, S. M. Lutsykovich

E.E. «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus (1-Dovatora St. 7/11

Vitebsk, Belarus, 210026

e-mail: zoogigiena@mail.ru)

Keywords: feed additives, cows, hooves, diseases, prophylaxis, feed, blood.

Summary. It has been found that about 40.4% of cows on farms under investigation are in need of hoof trimming. Deformation of hoof horn is found in 10.1-12.0% of cows, interdigital dermatitis are found in 8.9- 9.0%, a crown inflammation – in 1.6-2.5% of cows. A feed additive has been developed allowing to reduce the rate of hoof diseases in cattle.

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. Заболевания конечностей у крупного рогатого скота стали сегодня едва ли не самой большой угрозой для здоровья животных, что в конечном итоге влечет за собой снижение экономической эффективности молочных ферм [1, 3, 8].

Крупный рогатый скот во всем мире страдает от болезней копытец, особенно сильно это отражается на высокопродуктивных породах

молочных коров. Болезни копытцев дают 27% потерь в молочном скотоводстве из-за нарушения здоровья животных. Они занимают второе место после мастита, т. к. с копытцев заболевание часто распространяется на вымя, вызывая трудноизлечимые маститы [2, 4].

Основными причинами возникновения болезней копытцев являются кормление животных и гигиена содержания.

Необходимость разработки комплекса мероприятий по профилактике заболеваний копытцев у крупного рогатого скота вызвана тем, что в настоящее время эта проблема остро стоит перед специалистами сельского хозяйства, т. к. с каждым годом процент заболеваний копытцев растет и приносит колоссальный экономический ущерб сельскому хозяйству Республики Беларусь. В результате резко снижается качество получаемой продукции (молоко, мясо), повышается заболеваемость и выбраковка животных [5, 6, 7].

В связи с созданием крупных откормочных и молочных комплексов для крупного рогатого скота, закупкой и перемещением по стране большого количества племенного скота проблема некробактериоза встала особенно остро. К вопросу профилактики болезней копытцев следует подходить комплексно, т. к. сбалансированное по витаминам, макро- и микроэлементам питание животных играет огромную роль в повышении резистентности организма, укреплению копытного рога. Следует также учитывать необходимость регулярной, своевременной диспансеризации и необходимость устранения травматизма конечностей животных.

Таким образом, разработка мероприятий по профилактике заболеваний копытцев у крупного рогатого скота имеет важное хозяйственное значение.

Целью работы является разработка комплекса мероприятий по профилактике заболеваний копытцев у крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Работа выполнялась в 2015-2016 гг. в хозяйствах Витебской области и лаборатории кафедры гигиены животных. Отдельные исследования проводились в НИИ прикладной биотехнологии УО «ВГАВМ».

В научно-хозяйственном опыте изучались следующие показатели: микроклимат помещений, микробный фон помещения, микрофлора копыт, качество молока, гематологические показатели, болезни конечностей, состав рациона, полноценность кормления.

Результаты исследований и их обсуждение. Для разработки эффективных средств профилактики и лечения заболеваний копытцев у крупного рогатого скота в двух хозяйствах Витебского района прове-

дены исследования состояния копытцев у животных. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Общий анализ заболеваемости копытцев крупного рогатого скота по стаду

Показатель	РУСХП э/б «Тулово»	ОАО «Липовцы»
Общее количество обследованных животных, голов	426	200
Нуждаются в обрезке копыт, голов	172 (40,4%)	77 (38,5%)
Деформация копытного рога, голов	43 (10,1%)	24 (12,0%)
Межпальцевый дерматит, голов	38 (8,9%)	18 (9,0%)
Воспаление венчика, голов	7 (1,6%)	5 (2,5%)

Из таблицы видно, что 38,5-40,4% животных в обоих хозяйствах нуждаются в обрезке копыт. 10,1-12,0% животных имеют деформацию копытного рога, а у 8,9-9,0% животных установлен межпальцевый дерматит. Воспаление венчика копытцев у коров выявлено у 1,6-2,5% от всех животных. При этом картина по заболеваемости копытцев в РУСХП Э/б «Тулово» и ОАО «Липовцы» была близкой.

Анализ микрофлоры пола животноводческих помещений показал, что в смывах имеются следующие бактерии: Enterococcus, Staphylococcus, Streptococcus, Proteus, E. coli, Salmonella, Bacillus.

Нами определен химический состав деформированного и недеформированного копытцевого рога для установления взаимосвязи между минеральным составом и заболеваемостью копытного рога у крупного рогатого скота (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав копытного рога коров

Показатели	Недеформированные копытца	Деформированные копытца
Кальций, г/кг	2,50±0,13	2,08±0,13
Фосфор, г/кг	5,00±0,03	4,3±0,04
Калий, г/кг	1,50±0,44	1,34±0,21
Сера, г/кг	17,74±0,52	17,82±0,94
Железо, г/кг	1,40±0,11	1,50±0,09
Медь, г/кг	0,04±0,001	0,03±0,001
Цинк, г/кг	0,47±0,03	0,23±0,02

Установлено, что содержание кальция в недеформированном копытце было на 16,8%, калия – на 11,1 и цинка – на 16,3% больше, чем в деформированном.

Установлено, что рацион животных дефицитен по многим минеральным элементам. Поэтому, возможно, и появляются болезни копытцев.

Нами разработана кормовая добавка, способная сбалансировать рацион по жизненно необходимым элементам, влияющая не только на общий обмен веществ в организме коров, но и на заболеваемость копытцев. Состав разработанной кормовой добавки приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав разработанной кормовой добавки

Показатели	Содержание в 1 кг
Метионин кормовой, г	Не < 20,0
Йодированная пищевая поваренная соль, г	Не < 50,0
Сухие кормовые дрожжи, г	Не < 180,0
Монокальцийфосфат, г	Не < 250,0
Известняковая (доломитовая) мука, г	До 1000,0
В 1 кг содержится, г:	
Кальция	Не < 95,0
Фосфора	Не < 55,0
Магния	Не < 25,0
Железа	Не < 0,2
Йода	Не < 0,001

В условиях РУСХП э/б «Тулово» проведен опыт по изучению влияния разработанной добавки на продуктивность и заболеваемость копытцев у крупного рогатого скота. Для этого подбирались коровы-аналоги по продуктивности, живой массе, породе, упитанности и распределялись в 2 группы. Первая группа была контрольная, а коровам опытной группы вводили в рацион разработанную кормовую добавку в дозе 2,0% к сухому веществу корма (таблица 4).

Таблица 4 – Схема опыта

Этапы	Контроль	Опытная (разработанная добавка)
1 этап (предварительный 2 недели)	Основной рацион	ОР+2% разработанной кормовой добавки к сухому веществу корма
2 этап (2-14 неделя)	Основной рацион	ОР+2% разработанной кормовой добавки к сухому веществу корма

В результате проведенных исследований установлено, что использование разработанной кормовой добавки оказало положительное влияние на продуктивные показатели коров опытной группы. Полученные данные приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Продуктивность коров

Показатели	I контроль	II опыт
Среднесуточный удой, кг	12,7±1,32	13,4±0,90
Жирность молока, %	3,44±0,21	3,67±0,32
В % к контролю, удой	100,0	105,5

Введение в рацион разработанной добавки способствовало увеличению среднесуточного удоя у животных опытной группы на 5,5%, при этом жирность молока была на 6,6 п. п. выше, чем в контроле.

Нами изучены некоторые показатели качества молока (табл. 6).

В начале опыта физико-химические показатели молока от подопытных животных были примерно на одном уровне.

Таблица 6 – Физико-химические показатели молока

Группы	Титруемая кислотность, °Т	Плотность, кг/м ³	Содержание жира, %	Содержание белка, %	СОМО, %	Количество соматических клеток, тыс./см ³
начало опыта						
I (контроль)	17,8±0,43	1028,0±0,20	3,68±0,084	3,26±0,022	8,56±0,067	287,3±27,4
II (опытная)	17,0±0,45	1028,1±0,20	3,70±0,112	3,28±0,031	8,53±0,064	277,4±14,1
конец опыта						
I (контроль)	18,3±0,42	1028,0±0,20	3,44±0,032	3,18±0,035	8,55±0,067	285,8±14,1
II (опытная)	17,4±0,61	1028,2±0,40	3,67±0,072	3,32±0,043	8,57±0,031	268,6±12,3

В конце опыта нами установлено увеличение содержания жира в молоке опытных животных на 6,6 п. п., белка – на 4,4 п. п, снижение титруемой кислотности – на 9,5% и количества соматических клеток – на 6,0%.

Установлено, что содержание минеральных веществ и кетоновых тел в молоке животных также изменялось при введении в рацион изучаемой добавки. Так, содержание в нем кальция в конце опыта было на 2,2% и фосфора – на 0,7% выше, чем в молоке животных контрольной группы.

В результате анализа полученных данных выявлено, что использование в рационах коров разработанной кормовой добавки оказало положительное влияние на состояние естественных защитных сил организма коров.

Морфологические показатели крови представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Гематологические показатели у коров

Группы	Эритроциты 10 ¹² /л	Тромбоциты, 10 ⁹ /л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
в начале опыта				
I (контроль)	5,62±0,38	381,4±11,52	83,1±3,82	26,30±1,13
II (опытная)	5,71±0,50	386,0±32,64	82,7±3,38	25,82±1,19
в конце опыта				
I (контроль)	5,68±0,39	397,1±12,21	83,8±4,59	27,30±1,51
II (опытная)	6,09 ±0,49	403,8±13,74	83,7±6,15	28,00±1,71

Введение в рацион коров разработанной кормовой добавки позволило повысить содержание в крови эритроцитов на 7,2%, тромбоцитов – на 1,2% и гематокрита – на 2,6 п. п. в крови. По содержанию ге-

моглобина существенных различий между опытными и контрольными животными не установлено.

Установлено, что применение разработанной кормовой добавки позволило повысить содержание общего белка на 5,7% и глюкозы – на 5,3% в крови коров опытной группы. По содержанию альбуминов, мочевины и холестерина значительных различий между животными опытной и контрольной групп не отмечено.

Содержащиеся в кормовой добавке минеральные вещества с кормом переходили в желудочно-кишечный тракт и там всасывались в тонком отделе кишечника.

В конце опыта отмечено увеличение в крови кальция – на 7,7%, фосфора – на 9,0, цинка – на 0,3, марганца – на 2,6, кобальта – на 3,8 и меди – на 2,2% у животных, получавших разработанную кормовую добавку, по сравнению с животными контрольной группы.

Заболееваемость копытцев у коров в конце опыта значительно снизилась (таблица 8).

Таблица 8 – Заболееваемость копытцев у крупного рогатого скота

Показатель	В начале опыта	В конце опыта (90 дней)
Общее количество обследованных животных, голов	426	426
Нуждаются в обрезке копыт, голов	172 (40,4%)	96 (22,5%)
Деформация копытного рога, голов	49 (11,5%)	27 (6,3%)
Межпальцевые дерматит, голов	38 (8,9%)	12 (2,8%)
Воспаление венчика, голов	7 (1,6%)	2 (0,5%)
ИТОГО:	266 (62,4 %)	137 (32,2 %)

Применение кормовой добавки в течение 90 дней снизило заболееваемость копытцев у коров. Так, деформация копытного рога уменьшилась на 5,2%, заболееваемость животных межпальцевым дерматитом снизилась более чем в два раза, а воспаление венчика – более, чем в три раза по сравнению с началом опыта.

Заключение. В исследуемых хозяйствах в обрезке копыт нуждаются до 40,4% коров, деформация копытного рога обнаруживается у 10,1-12,0% коров, межпальцевые дерматиты – у 8,9-9,0%, воспаление венчика – у 1,6-2,5% коров.

Анализ химического состава копытного рога у коров показал, что содержание кальция в здоровом копытце на 16,8%, калия – на 11,1 и цинка – на 16,3% больше, чем в деформированном.

Разработана кормовая добавка для укрепления копытного рога (ТУ ВУ 300002681.024), позволяющая повысить среднесуточные удои на 5,5%, улучшить обменные процессы в организме коров, снизить заболееваемость копытцев в 2-3 раза по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артёмов, И. Использование цеолитсодержащих пород в рационах коров / И. Артёмов, Р. Черных, В. Пепелина // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 6. – С. 10-12.
2. Барабанщиков, Н. В. Молочное дело / Н. В. Барабанщиков. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 350 с.
3. Барашенко, В. В. Влияние известкования доломитовой мукой на содержание обменного магния в почве / В. В. Барашенко, Л. В. Очковская, Ю. Н. Бирюк // Почвенные исследования и применение удобрений : Межведомственный тематический сборник / Белорусский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии. – Минск. – 2001. – Вып. 26. – С. 120-125.
4. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого скота с включением местных источников сырья: монография / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2006. – 115 с.
5. Медведский, В. А. Влияние внешних факторов на организм животных : монография / В. А. Медведский, М. В. Свистун. – Бейрут. – 2003. – 82 с.
6. Медведский, В. А. Изучение возможности применения доломита в качестве минеральной добавки для телят / В. А. Медведский [и др.] // Ученные записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2005. – Т. 41, ч. 2. – Вып. 2. – С. 59-60.
7. Медведский, В. А. Клеточные и гуморальные факторы защиты организма животных / В. А. Медведский // Международный аграрный журнал : Ежемесячный научно-производственный журнал для работников агропромышленного комплекса. – 1999. – № 2. – С. 44-47.
8. Медведский, В. А. Повышение резистентности сельскохозяйственных животных биологически активными веществами : монография / В. А. Медведский, А. Ф. Железко, И. В. Цебеток. – Бейрут. – 2003. – 53 с.

УДК 636.087.8 (047.31)

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА И УЛУЧШЕНИЯ УСВОЯЕМОСТИ КОРМОВ

**А. Н. Михалюк¹, А. В. Малец¹, В. Н. Дубинич¹, Н. А. Головнева²,
В. И. Белевич¹**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

² – Институт микробиологии НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. акад. В.Ф. Купревича, 2

e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пробиотический препарат, эффективность, усвояемость кормов, среднесуточные приросты, живая масса.

Аннотация: *Выпаивание пробиотического препарата с водой цыплятам-бройлерам способствовало повышению среднесуточного прироста по периодам выращивания на 0,6-4,0%, живой массы птицы на 1,3-2,4%, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 3,2% и повышению индекса эффективности выращивания на 16,1 п. п. при сохранности цыплят-бройлеров 100%.*

STUDYING OF EFFICIENCY OF THE NEW PRO-BIOTIC DRUG INTENDED FOR PROPHYLAXIS OF THE SALMONELLOSIS AND IMPROVEMENT OF COMPREHENSIBILITY OF FORAGES

**A. N. Mikhalyuk¹, A. V. Malets¹, V. N. Dubinich¹, N. A. Golovneva²,
V. I. Belevich¹**

¹ – EL Grodno State Agricultural University
(Republic of Belarus, 230008, Grodno, Tereshkova St., 28
e-mail: ggau@ggau.by)

² – Institute of microbiology
(Republic of Belarus, 220141, Minsk
st. of the academician V.F. Kuprevich, 2
e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Keywords: *broilers, pro-biotic drug, efficiency, comprehensibility of forages, average daily gains, live mass.*

Summary: *Vypaivaniye of pro-biotic drug with water to broilers promoted rising of an average daily gain on the cultivation periods for 0,6-4,0%, live mass of a bird for 1,3-2,4%, to cost cutting of a forage on 1 kg of a gain of live mass for 3,2% and to rising of the index of efficiency cultivation on 16,1 items at safety of broilers of 100%.*

(Поступила в редакцию 15.06.2017 г.)

Введение. Сальмонеллез – опасный для человека зооноз, который продолжает оставаться серьезной социально-экономической проблемой для большинства стран мира. Глобальный мониторинг за пищевыми инфекциями в течение 12 лет показал, что 47% всех вспышек были вызваны сальмонеллами, из них 34% – вследствие потребления куриного мяса. Отмечена возросшая вирулентность циркулирующих штаммов сальмонелл, инфицирующая доза может составлять от десятков до нескольких тысяч клеток. При этом циркулирующие штаммы сальмонелл обладают множественной антибиотикорезистентностью, что реально угрожает инфицированием и заболеваемостью людей и животных. Сдерживание распространения генов множественной лекарственной устойчивости к опасным возбудителям инфекций в странах ЕС

и США обеспечивается путем строгой регламентации использования антибиотиков и химиопрепаратов. Ограничения в использовании антибиотиков в качестве ростовых стимуляторов в животноводстве и птицеводстве стимулировали поиск альтернативных продуктов и стратегий, обеспечивающих высокую производительность в отрасли, позволяющих предотвратить или уменьшить распространенность патогенов в пищевой цепи. В связи с этим актуальна разработка комплексных методов защиты от инфицирования сальмонеллой с использованием препаратов, альтернативных антибиотикам. С этой целью в мировой практике предлагается использование вакцин, бактериофагов, подкислителей, специфических кормовых добавок на основе конкурентной микрофлоры (СЕ препараты), пре- и пробиотиков [3, 4].

Для борьбы и профилактики сальмонеллеза при выращивании птицы используется вакцинация, антагонистическая микрофлора, про- и противомикробные препараты. В некоторых странах применяется вакцинация против высоко инвазионных сероваров *S. Enteritidis* и *S. Typhimurium*. Эта процедура осуществляется живыми, ослабленными и инактивированными вакцинами. Такие вакцины в основном не используются непосредственно для бройлеров, но, защищая родительское стадо и стимулируя материнский иммунитет, они могут помочь защите бройлерного потомства.

В перспективных разработках могут использоваться специфические антитела, применяемые в трансгенных злаковых растениях, входящих в состав кормов и диетические иммуномодуляторы, такие как гликан, для активизации иммунной системы цыплят.

Цыплята особенно восприимчивы к колонизации сальмонеллами, потому что им не хватает развитой кишечной микрофлоры, которая могла бы не допустить развития патогена в их организме. В этой связи скормливание конкурентной сальмонеллам микрофлоры (СЕ) является одним из видов профилактических мер, которые могут быть использованы в птицеводстве. Эти препараты заслужили положительную репутацию и показали свою эффективность в ряде Скандинавских стран.

Пробиотические препараты, содержащие определенные комбинации микроорганизмов, также были использованы для борьбы с сальмонеллезом домашней птицы. Они обычно содержат один или несколько микробных видов, таких как *Lactobacillus* и *Enterococcus*. Их цель – улучшить баланс кишечной микрофлоры и создать условия, угнетающие развитие патогенов в организме птицы. Немногочисленные испытания данных препаратов в лаборатории и на практике показали, что они вызывают сокращение уровня колонизации птицы сальмонеллами, но не так активно, как препараты СЕ [1, 2].

Таким образом, в настоящее время актуальны исследования, направленные на разработку пробиотических препаратов, эффективных для снижения контаминации патогенной микрофлорой, в т. ч. сальмонеллами, организма животных и, соответственно, продукции птицеводства.

Цель работы: изучение эффективности нового пробиотического препарата, предназначенного для профилактики сальмонеллеза и улучшения усвояемости кормов.

Материал и методика исследований. Для оценки эффективности способа введения препарата – выпаивания с водой был проведен научный опыт. Исследования проводились на цыплятах-бройлерах кросса «РОСС-308». Цыплята выращивались с 1 до 42-дневного возраста. В опыте было сформировано две группы цыплят-бройлеров по 30 голов в каждой.

Подопытные группы для проведения исследований комплектовали поголовьем цыплят-бройлеров по методу групп-аналогов. Содержание птицы напольное. Технологические параметры (световой и температурный режимы, плотность посадки, фронт кормления, поения) и питательность комбикормов в обеих группах были одинаковы. Кормление осуществлялось вволю сухими комбикормами ПК-5 и ПК-6 производства ОАО «Жабинковский комбикормовый завод» в соответствии с нормами. Кормление цыплят осуществлялось из бункерных кормушек, воду выпаивали из вакуумных поилок. Схема опыта представлена в таблице 1.

В первой группе (контрольной) молодняк получал стандартный комбикорм и чистую питьевую воду. Во второй группе при аналогичном кормлении в воду вводили пробиотический препарат в дозе 1×10^8 КОЕ/мл.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Кол-во голов	Характеристика кормления		
		1-10	11-24	25-42
1 (контроль)	30	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР
2	30	ОР+пробиотический препарат в дозе 1×10^8 КОЕ/мл	ОР+ пробиотический препарат в дозе 1×10^8 КОЕ/мл	ОР+ пробиотический препарат в дозе 1×10^8 КОЕ/мл

При проведении научного опыта изучали:

1. Сохранность поголовья – путем ежедневного учета выбывшей птицы с установлением причин выбытия.

2. Динамику живой массы цыплят-бройлеров – путем индивидуального взвешивания всех цыплят из группы перед постановкой на опыт, в 10, 17, 24, 38 дней и при убое в 42 дня.

3. Среднесуточный прирост – путем деления прироста живой массы цыплят-бройлеров за определенный период на количество кормовых, г.

4. Потребление кормов – ежедневным групповым учетом заданных кормов и снятием остатков в конце учетных периодов.

5. Мясные качества молодняка оценивали по следующим показателям:

5.1. Выход потрошенной тушки – по отношению массы потрошенной тушки к живой массе (5 схожих по массе тушек), %;

5.2. Выход отрубов – по отношению массы грудки, бедра, голени, крыла к массе потрошенной тушки, %.

6. Масса внутренних органов – в 42 дня при убое от каждой группы по 20 голов, путем анатомической разделки.

Полученные при проведении исследований результаты обработаны методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому, с использованием программного пакета, с уровнем достоверности: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$. В таблицах достоверность обозначается следующими символами: *, **, ***.

Результаты исследований и их обсуждение. Полноценное кормление является одним из основных условий высокой продуктивности молодняка и рентабельного производства мяса. Особенно важное значение имеет правильно организованное кормление при интенсивном выращивании цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов.

Современная система нормирования кормления птицы предусматривает оценку общей питательности кормов по обменной энергии и комплексу питательных веществ – сырому протеину, сырому жиру, сырой клетчатке, кальцию, фосфору, натрию, а также по биологически активным веществам – витаминам, микроэлементам, аминокислотам, жирным кислотам. При промышленном производстве продукции птицеводства нормирование птицы осуществляется в расчете на 100 г корма.

Выращивание цыплят-бройлеров разделялось на три периода, в зависимости от их потребностей и возраста использовались различные комбикорма (табл. 2).

Полнораціонний комбикорм для цыплят-бройлеров первого периода выращивания (1-10 дней) состоял (по массе) из 47,95% кукурузы, 35,40% соевого и 5,0% подсолнечного шротов, 3,5% дрожжей кормовых, 3% жира пищевого, 5,15% минеральных кормов (монокальцийфосфат и мел), премикса П5-1 и биологически активных добавок. Необходимо

отметить, что в основном структура комбикормов для цыплят-бройлеров соответствует современным нормативным показателям.

Таблица 2 – Рецепты полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров, %

Ингредиенты	Возраст, дней		
	1-10	11-24	25-до убоя
Кукуруза фуражная	47,95	49,65	36,00
Ячмень шелушенный	-	-	10,00
Шрот соевый	35,40	28,00	25,49
Шрот подсолнечный	5,00	10,00	10,00
Продукт соевый кормовой	-	0,568	-
Мука пшеничная 1 сорт	-	0,28	9,29
Дрожжи кормовые	3,50	0,04	-
Рыбная мука	-	1,68	-
Мясокостная мука	-	0,582	-
Жир пищевой	3,00	-	5,00
Жир рыбий	-	0,60	-
Масло соевое	-	4,50	-
Гемоглобин сухой	-	0,20	-
Монокальцийфосфат	1,60	1,60	1,35
Мел	1,35	0,40	1,22
Соль	0,20	0,20	0,20
L – лизин кормовой 98,5%	0,35	0,16	0,10
Метионин кормовой	0,45	0,30	0,25
МикоСофт	0,20	0,20	-
Токсинбид Икс	-	-	0,10
Премикс П5-1	0,90	1,00	1,00
Премикс Д-П5-1 Б1-ДРТ049	0,10	-	-
Премикс Д-ПК-100	-	0,04	-
Итого	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится:			
обменной энергии, ККал	300,89	317,23	322,17
обменной энергии, МДж	1,26	1,33	1,35
сырого протеина, %	23,12	22,14	20,13
сырой клетчатки, %	3,55	4,47	4,30
сырого жира, %	5,09	7,56	7,03
фосфора, %	0,85	0,80	0,75
лизина, %	1,63	1,30	1,13
метионина + цистина, %	1,09	0,99	0,88
Треонин, %	0,89	0,83	0,76
триптофана, %	0,29	0,26	0,25

Витамины, макро- и микроэлементы вводили в комбикорм с премиксом по принципу гарантированного добавления.

Основу зерновой части полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров составляет кукуруза. Она считается наилучшим кормом для молодняка птицы.

Полнорационный комбикорм для второго периода выращивания отличается тем, что часть соевого шрота заменяли подсолнечным. В комбикорме снизилось до минимума количество дрожжей (0,04%) и в состав были включены рыбная мука (1,68%), мясокостная – 0,582%, масло соевое 4,50%, гемоглобин сухой – 0,20%.

В рационе третьего периода выращивания (25-42 дня) количество кукурузы уменьшено до 36%, в комбикорм было введено 10% шелушенного ячменя и 9,29% пшеничной муки. Количество соевого шрота уменьшено до 25,49%. Из животных кормов использовался только пищевой жир (5,0%).

Питательность комбикормов по периодам также менялась согласно потребностям цыплят в определенный период выращивания.

С возрастом цыплят в комбикорме увеличивалось количество энергии с 300 до 322 Ккал, а количество сырого протеина снижалось с максимальной отметки в первый период 23,12% до минимума 20,13% в возрасте 25 дней. Следует отметить увеличение сырой клетчатки и сырого жира в комбикормах цыплят старших групп. Комбикорма приобретались в торговой сети, а их питательность анализировалась на основании сопутствующих качественных документов. В обеих группах поедаемость кормов была хорошая, что говорит о допустимом качестве используемых кормов.

Результаты исследований показали (табл. 3), что за 7-недельный период выращивания случаев падежа птицы в контрольной и опытной группах зафиксировано не было, т. е. сохранность составила 100%.

Таблица 3 – Сохранность цыплят-бройлеров, %

Показатели	Группы	
	1(к)	2
Начальное поголовье, гол.	30	30
Пало всего, гол.	0	0
Сохранность, всего, %	100	100

Для оценки эффективности использования пробиотического препарата важным показателем является динамика живой массы птицы. Результаты исследований показали, что при постановке на опыт живая масса суточных цыплят была практически одинакова и составляла в контроле $41,0 \pm 1,0$ г, а в опытной $40,0 \pm 1,1$ г.

К 10-дневному возрасту цыплята, получавшие с водой пробиотический препарат, имели тенденцию к повышению живой массы в сравнении с контролем на 2,3%, при этом они характеризовались большей выравненностью по живой массе, нежели цыплята контрольной группы. В возрасте 17 и 24 дней сохранилась тенденция к повышению жи-

вой массы у цыплят опытной группы, хотя достоверных различий между цыплятами контрольной группы не отмечалось.

За весь период выращивания масса цыплят опытной группы составляла 2262,5 г, что выше массы цыплят контрольной группы на 2,2%. Учитывая тот факт, что цыплята-бройлеры находились в абсолютно одинаковых условиях, можно предположить, что использование пробиотического препарата способствовало увеличению их живой массы. Изменение массы было не достоверно и может указывать только на тенденцию к увеличению живой массы цыплят-бройлеров.

Таблица 4 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров

Половозрастные группы	Группы	
	1(к)	2
Суточный	41,0±1,0	40,0±1,1
10 дней	253,6±4,2	259,5±3,7
% к контролю	100	102,3
17 дней	565,3±6,1	578,9±5,7
% к контролю	100	102,4
24 дня	980,9±28,3	998,3±31,2
% к контролю	100	101,8
31 день	1475,8±40,9	1495,8±31,8
% к контролю	100	101,3
42 дня	2212,4±62,6	2262,5±54,8
% к контролю	100	102,2

Скорость роста – признак, учитываемый у мясного молодняка. Наиболее интенсивный рост приходится на первый месяц жизни. Чаще всего о скорости роста птицы судят по живой массе, которую достигает особь к возрасту убоя, или по показателям абсолютного, относительного и среднесуточного прироста. Причем среднесуточный прирост характеризует изменения роста более точно. В таблице 5 приведены данные изменения среднесуточного прироста цыплят по периодам выращивания, что позволяет проследить особенности их роста.

Таблица 5 – Динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров

Половозрастные группы	Группы		
	1(к)	2	% к контролю
1–10 дней	21,3	21,9	102,8
11–17 дней	44,5	45,6	102,4
18–24 день	59,4	59,9	100,8
24 – 31 день	70,7	71,1	100,6
31 – 42 дня	67,0	69,7	104,0
1 –42 дня	53,0	54,2	102,3

Анализ данных таблицы 5 свидетельствует о том, что цыплята опытной группы, получавшие пробиотический препарат, имели более высокий среднесуточный прирост по периодам выращивания, чем

цыплята контрольной группы, что свидетельствует о благоприятном влиянии пробиотика на организм птицы. За время исследований среднесуточные приросты массы в опытной группе были выше на 0,6-4,0 в различные возрастные периоды. За все время выращивания (42 дня) среднесуточный прирост цыплят в опытной группе составил 54,2 г, что выше контрольной группы на 2,3%.

Для оценки эффективности использования любого кормового средства и других методов интенсификации производства мяса птицы широко используется такой показатель, как индекс производства. Этот показатель включает такие производственные характеристики, как затраты корма, сохранность, живую массу и срок выращивания молодняка (таблица 6).

Таблица 6 – Индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	1(к)	2
Срок выращивания, дней	42	42
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы за 1-42 дня, кг	1,87	1,81
Затраты воды на 1 кг прироста живой массы за 1-42 дня, л	5,77	5,43
Сохранность, %	100	100
Живая масса при убое, кг	2,212	2,263
Индекс эффективности выращивания, %	281,6	297,7

Индекс продуктивности, характеризующий эффективность производства мяса бройлеров, в опытной группе составил 297,7%, что на 16,1 п. п. выше, чем в контроле (281,6%), это лишний раз подтверждает эффективность использования исследуемого пробиотического препарата в рационе цыплят-бройлеров. Такая разница в показателе эффективности в первую очередь может быть связана с уменьшением затрат корма на 3,2% и увеличением живой массы цыплят опытной группы.

Вывод. Результаты проведенных исследований показали, что выпаивание пробиотического препарата с водой цыплятам-бройлерам способствовало повышению среднесуточного прироста по периодам выращивания на 0,6-4,0%, живой массы птицы на 1,3-2,4%, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 3,2% и повышению индекса эффективности выращивания на 16,1 п. п. при сохранности цыплят-бройлеров 100%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панин, А. Н. Профилактика сальмонеллеза при выращивании и переработке птицы // А. Н. Панин, А. В. Куликовский и др. /Отраслевой портал webpticeprom.ru.
2. Amit-Romach, E. Multistep mechanism of probiotic bacterium, the effect on innate immune system / E.Amit-Romach, Z. Uni, and R. Reif // Mol. Nutr. Food Res. – 2010. – V. 54. – P. 277-284.
3. Cox, J. Advances in enteropathogen control in poultry production/ J. M. Cox, A. Pavic // J. of Appl. Microbiol. – 2010. – V. 108. – P. 745-755.

4. Doyle, M. P. Erickson Opportunities for mitigating pathogen contamination during on-farm food production // M. P. Doyle, M. C. Erickson / International Journal of Food Microbiology. – 2012. – V. 152. – P. 54-74.

УДК 636.087.8 (047.31)

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТУШЕК ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

А. Н. Михалюк¹, А. В. Малец¹, О. В. Копоть¹, Н. А. Головнева²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

² – Институт микробиологии НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. акад. В.Ф. Купревича, 2

e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, качество тушек, пробиотический препарат, эффективность.

Аннотация. Изучаемый пробиотический препарат оказал положительное влияние на мясные качества цыплят-бройлеров, что выразилось в повышении массы потрошеной тушки на 0,8% в сравнении с контролем, а также отдельных частей тушки, в частности, массы бедра на 0,7%.

ANATOMO-MORFOLOGICHESKAYA ASSESSMENT OF QUALITY OF CARCASSES OF BROILERS WHEN USING NEW PRO-BIOTIC MEDICINE

A. N. Mikhalyuk¹, A. V. Malets¹, O. V. Kopot¹, N. A. Golovneva²

¹ – EL Grodno State Agricultural University

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, Tereshkova St., 28

e-mail: ggau@ggau.by)

² – Institute of microbiology

(Republic of Belarus, 220141, Minsk

st. of the academician V. F. Kuprevich, 2

e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Keywords: broilers, quality of carcasses, pro-biotic medicine, efficiency.

Summary. *The studied pro-biotic medicine has exerted positive impact on meat qualities of broilers that was expressed in increase in mass of a gutted carcass for 0,8%, in comparison with control and also separate parts of a carcass, in a detail of mass of a hip for 0,7%.*

(Поступила в редакцию 16.06.2017 г.)

Возросшие требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции послужили основанием для изучения использования пробиотиков в бройлерном птицеводстве. В этой связи исследования по замещению антибиотиков безопасными для здоровья животных и человека препаратами, разработка технологий получения безопасной продукции являются приоритетными. Одним из альтернативных вариантов решения данной проблемы могут стать пробиотики и продукты, полученные на их основе. При этом, как показали многократные исследования, можно выращивать цыплят-бройлеров и без антибиотиков, при определенных условиях заменой для них станут пробиотики. Однако несмотря на повсеместное введение запретов на применение кормовых антибиотиков, пока еще достаточно сложно сломать стереотип мышления о том, что без антибиотиков невозможно вырастить птицу. Основным приоритетом при производстве продукции птицеводства до сих пор остается получение прибыли, а не обеспечение качества и безопасности продукции [2].

В настоящее время пробиотики используют для стимуляции неспецифического иммунитета; профилактики и лечения смешанных желудочно-кишечных инфекций; расстройств пищеварения алиментарной этиологии (дисбактериозы, острые молочные ацидозы и др.), возникающих вследствие резкого изменения состава рациона, нарушения режимов кормления и содержания, технологических стрессов и др. причин; изменения микрофлоры пищеварительного тракта после лечения антибиотиками и др. антибактериальными и химиотерапевтическими средствами; замены антибиотиков в комбикормах для молодняка животных; улучшения процессов пищеварения; ускорения адаптации животных к высокоэнергетическим рационам и небелковым азотистым веществам; повышения эффективности использования корма и продуктивности животных [3, 4].

Имеются данные и о положительном влиянии пробиотиков на качество мяса цыплят-бройлеров [1].

Цель работы: анатомо-морфологическая оценка качества тушек цыплят-бройлеров при использовании нового пробиотического препарата, предназначенного для профилактики сальмонеллеза и улучшения усвояемости кормов.

Материал и методика исследований. Для проведения анатомо-морфологической оценки качества тушек цыплят-бройлеров при использовании нового пробиотического препарата был проведен опыт на цыплятах-бройлерах кросса «РОСС-308». Цыплята выращивались с 1 до 42-дневного возраста. В опыте было сформировано две группы цыплят бройлеров по 30 голов в каждой.

Подопытные группы для проведения исследований комплектовали поголовьем цыплят-бройлеров по методу групп-аналогов. Содержание птицы напольное. Технологические параметры (световой и температурный режимы, плотность посадки, фронт кормления, поения) и питательность комбикормов в обеих группах были одинаковы. Кормление осуществлялось вволю сухими комбикормами ПК-5 и ПК-6 производства ОАО «Жабинковский комбикормовый завод» в соответствии с нормами. Кормление цыплят велось из бункерных кормушек, воду выпаивали из вакуумных поилок. Схема опыта представлена в таблице 1.

В первой группе (контрольной) молодняк получал стандартный комбикорм и чистую питьевую воду. Во второй группе при аналогичном кормлении в воду вводили пробиотический препарат в дозе 1×10^8 КОЕ/мл.

Мясные качества молодняка оценивали по следующим показателям:

- выход потрошенной тушки – по отношению массы потрошенной тушки к живой массе (5 схожих по массе тушек), %;
- выход отрубов – по отношению массы грудки, бедра, голени, крыла к массе потрошенной тушки, %;
- масса внутренних органов – в 42 дня при убое от каждой группы по 20 голов, путем анатомической разделки.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Кол-во голов	Характеристика кормления		
		1-10	11-24	25-42
Возраст цыплят, дней				
1 (контроль)	30	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР
2	30	ОР+пробиотический препарат в дозе 1×10^8 КОЕ/мл	ОР+ пробиотический препарат в дозе 1×10^8 КОЕ/мл	ОР+ пробиотический препарат в дозе 1×10^8 КОЕ/мл

Полученные при проведении исследований результаты обработаны методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому, с использованием программного пакета, с уровнем достоверности: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$. В таблицах достоверность обозначается следующими символами: *, **, ***.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что рост птицы напрямую зависит от развития пищеварительной системы и др. внутренних органов. Для изучения влияния пробиотического препарата на развитие внутренних органов цыплят-бройлеров было отобрано по 20 голов птицы из каждой группы в возрасте 42 дня при убое для проведения анатомической разделки. Результаты взвешивания внутренних органов цыплят-бройлеров представлены в таблице 2.

На основании данных таблицы 2 прослеживается некоторая тенденция к увеличению абсолютной массы некоторых органов при использовании пробиотического препарата. Однако различия по большинству показателей были недостоверны. В то же время было отмечено уменьшение массы печени (на 2,6%) и селезенки (на 8,2%). Эти органы, как правило, первыми реагируют на негативное воздействие корма. Учитывая тот факт, что абсолютная масса печени и селезенки была ниже показателя контрольной группы, можно утверждать, что отрицательного воздействия изучаемого пробиотического препарата не отмечено.

Таблица 2 – Абсолютная масса внутренних органов цыплят-бройлеров, г

Показатели	Группы	
	1(к)	2
Живая масса	2212,4±62,6	2262,5±54,8
Масса потрошеной тушки	1602,0±44,3	1654,0±24,5
Печень	47,59±1,22	46,37±0,87
Сердце	11,66±0,38	12,13±0,38
Селезенка	2,57±0,110	2,36±0,068
Мышечный желудок	37,52±2,40	38,82±2,32
Железистый желудок	10,64±0,43	10,76±0,38
Поджелудочная железа	5,46±0,26	5,48±0,21
Кишечник	92,53±2,93	96,49±2,53
Слепые кишки	14,18±0,76	13,78±0,82

Патологических изменений в развитии органов не наблюдалось, а увеличение их массы связано с более высокой живой массой цыплят-бройлеров опытных групп.

Масса внутренних органов является основным показателем продуктивности. Однако по абсолютной массе невозможно судить о влиянии изучаемого корма на развитие органов. Наиболее ярко отражает воздействие используемого препарата на развитие внутренних органов относительная масса, выраженная в процентах к предубойной (таблица 3).

Как свидетельствуют данные таблицы 3, относительная масса внутренних органов, в отличие от их абсолютной массы, во второй группе, получавшей с водой пробиотический препарат, была практиче-

ски одинакова с показателями аналогов контрольной группы. При этом у цыплят опытной группы увеличился убойный выход на 0,7 п. п. Масса печени снизилась на 0,1 п. п., селезенки на 0,02 п. п., поджелудочной железы на 0,01 п. п., слепых кишок на 0,03 п. п. При этом увеличилась относительная масса мышечного желудка на 0,02 п. п. и масса кишечника на 0,08 п. п. Проанализировав результаты анатомической разделки, можно с уверенностью отметить, что отрицательного воздействия используемого пробиотического препарата на внутренние органы и организм в целом не обнаружено, более того, отмечена положительная динамика.

Таблица 3 – Относительная масса внутренних органов цыплят-бройлеров (в % к живой массе)

Показатели	Группы	
	1(к)	2
Убойный выход, %	72,4	73,1
Печень	2,15	2,05
Сердце	0,53	0,54
Селезенка	0,12	0,10
Мышечный желудок	1,70	1,72
Железистый желудок	0,48	0,48
Поджелудочная железа	0,25	0,24
Кишечник	4,18	4,26
Слепые кишки	0,64	0,61

Выход продуктов убоя характеризует степень откормленности цыплят-бройлеров и особенности развития отдельных частей тушки, в том числе и наиболее ценных. Для изучения влияния пробиотического препарата на морфологический состав тушек исследуемого молодняка было отобрано по 5 цыплят-бройлеров из каждой группы в убойном возрасте и проведена их разделка (таблица 4).

Таблица 4 – Мясные качества тушек цыплят-бройлеров в убойном возрасте, г

Показатели	Группы	
	1(к)	2
Масса потрошеной тушки	1840,0±51,77	1854,0±39,45
Масса грудной мышцы	596,1±7,48	601,2±5,10
% к потрошеной	32,4	32,4
Масса бедра	286,8±7,85	302,60±4,23
% к потрошеной	15,6	16,3
Масса голени	213,0±7,01	216,0±7,48
% к потрошеной	11,6	11,7
Масса крыла	198,0±4,89	201,0±4,01
% к потрошеной	10,8	10,8

Анализ результатов разделки тушек свидетельствует о том, что масса потрошеной тушки и ее частей у цыплят-бройлеров обеих групп имеет высокие показатели. Масса потрошеной тушки цыплят, получавших с водой пробиотический препарат, превосходила таковую в контрольной группе на 0,8%. Процентное выражение массы грудных мышц, крыла, и голени у изучаемой птицы было одинаковым, в опытной группе отмечалось некоторое увеличение массы бедра (на 0,7%).

Заключение. В целом по результатам анатомической разделки тушек можно сделать вывод, что тушки цыплят-бройлеров обеих групп соответствовали первой категории, а использование пробиотического препарата положительно сказалось на мясных качествах цыплят-бройлеров.

Таким образом, проведенные исследования показали, что изучаемый пробиотический препарат оказал положительное влияние на мясные качества цыплят-бройлеров, что выразилось в повышении массы потрошеной тушки на 0,8% в сравнении с контролем, а также отдельных частей тушки, в частности, массы бедра на 0,7%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашенко, В. С. Пробиотики повышают качество мяса цыплят-бройлеров / В. С. Лукашенко, М. А. Лысенко, В. В. Слепухин // Птица и птицепродукты. – 2011.
2. Сусуманский, Е. Пробиотики в бройлерном птицеводстве / Е. Сусуманский // Сельское хозяйство <http://fb.ru/article/70542/probiotiki-v-broylernom-ptitsevodstve>.
3. Vandeplas, S., Dubois Dauphin, R., Beckers, Y., Thonart, P. & Thewis, A. Salmonella in chicken: current and developing strategies to reduce contamination at farm level / S. Vandeplas, R. Dubois Dauphin, Y. Beckers, P. Thonart, & Thewis // Journal of Food Protection. – 2010. – V.73. – P. 774-785
4. Vicente, J. Effect of a *Lactobacillus* spp-based probiotic culture product on broiler chicks performance under commercial conditions / J. Vicente, L., L. Aviña, A. Torres-Rodríguez, B. M. Hargis, G. Tellez, // International Journal of Poultry Scienc. – 2007. – V. 6(3). – P. 154-156.

**ИСПЫТАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРЕПАРАТА
ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АЦИДОЗОВ
В УСЛОВИЯХ МТК «ДУБОВЦЫ» СПК ИМ. ДЕНЩИКОВА
ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА**

**А. Н. Михалюк¹, А. А. Сехин¹, А. А. Козел¹, П. Ч. Глебович¹,
Н. А. Головнева²**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

² – Институт микробиологии НАН Беларуси
г. Минск, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. акад. В.Ф. Купревича, 2
e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Ключевые слова: бактериальный препарат, ацидозы, профилактическая эффективность, продуктивность.

Аннотация. Результаты проведенных исследований показали, что скармливание комбикорма с биопрепаратом на основе пропионовокислых бактерий высокопродуктивным дойным коровам способствовало увеличению среднесуточного надоя молока натуральной жирности на 2,35% по сравнению с контрольными аналогами, при одновременном повышении жирности молока на 0,21 п. п., что, по нашему мнению, объясняется утилизацией излишков молочной кислоты пропионовокислыми бактериями, входящими в состав кормовой добавки и может свидетельствовать об эффективном лечебно-профилактическом действии биопрепарата. Применение биопрепарата в составе комбикорма при использовании в рационе большого количества кислых кормов (силос, концентраты) и крахмала крайне необходимо для сохранения здоровья, поддержания оптимального гомеостаза и уровня обмена веществ и получения качественной продукции в большем объеме. Годовой экономический эффект от использования биопрепарата на основе пропионовокислых бактерий в расчете на 1000 голов коров может составить 48,42 тыс. рублей (без учета стоимости кормовой добавки).

**TEST OF EFFICIENCY OF THE BIOLOGICAL PREPARATION
FOR PROPHYLAXIS AND TREATMENT OF ACIDOSISES
IN THE CONDITIONS OF MILK AND COMMODITY COMPLEX
OF DUBOVTSY OF DENSCHIKOV OF THE GRODNO DISTRICT**

**A. N. Mikhalyuk¹, A. A. Sekhin¹, A. A. Kozel¹, P. C. Glebovich¹,
N. A. Golovneva²**

¹ – EL Grodno State Agricultural University
(Republic of Belarus, 230008, Grodno, Tereshkova St., 28
e-mail:ggau@ggau.by)

² – Institute of microbiology
(Republic of Belarus, 220141, Minsk
st. of the academician V.F. Kuprevich, 2
e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Keywords: bacteriemic drug, acidosises, preventive efficiency, efficiency.

Summary. Results of the conducted researches have shown, that feeding of compound feed with a biological product on the basis of propionew sour bacteria to highly productive milk cows promoted increase in average daily milk yield of milk of natural fat content by 2,35% in comparison with control analogs, at simultaneous increase in fat content of milk on 0,21 items that, our way to opinion, is explained by utilization of surplus of lactic acid of propionew pussycats-lymi the bacteria which are a part of feed additive and can demonstrate effective treatment-and-prophylactic action of a biological product. Application of a biological product as a part of compound feed, when using in a diet of a large number of sour forages (a silo, concentrates) and starch, is extremely necessary for preservation of health, maintenance of an optimum homeostasis and level of a metabolism and receiving qualitative production in bigger volume. Annual economic effect of use of a biological product on a basis of propionew sour bacteria counting on 1000 heads of cows can make 48,42 thousand rubles (without feed additive cost).

(Поступила в редакцию 15.06.2017 г.)

Среди незаразных болезней крупного рогатого скота особенно часто регистрируется патология желудочно-кишечного тракта, из которой наиболее высокий удельный объем занимает ацидоз рубца, до настоящего времени описываемый в отечественной и зарубежной литературе как молочнокислый ацидоз рубцового происхождения, «пшеничная» болезнь и т. д.

Ацидоз рубца (acidosis ruminis) имеет чрезвычайно широкое, а точнее повсеместное распространение, потому нередко поражает 25-75% поголовья отдельных производственно-возрастных групп крупного рогатого скота, а летальность при этом может составлять 3-5% стада.

Снижение молочной продуктивности коров, их воспроизводительной способности, отставание в росте и развитии молодняка, низкие привесы (приросты массы тела) у откармливаемых животных, падеж заболевших, а также повышение затрат корма на производство молока и говядины и увеличение себестоимости при ацидозе рубца наносит огромный экономический ущерб скотоводству [1, 2]. По данным американских исследователей, животноводческие хозяйства США ежегодно терпят убытки из-за ацидоза рубца на 1 млрд. долл. По данным рос-

сийских исследователей, клинической и латентной формой ацидоза поражено до 50% высокопродуктивных коров при промышленных технологиях содержания. Установлено, что только субклинический ацидоз стоит производителю молока около 400 евро на корову в год, что эквивалентно стоимости более 1200 кг молока [3, 4, 5].

В этой связи особую актуальность приобретает поиск относительно не дорогих и эффективных способов профилактики ацидоза рубца, и применение бактериального препарата на основе пропионовокислых бактерий может быть одним из таких способов.

Цель работы: испытание эффективности биопрепарата для профилактики и лечения ацидозов в условиях МТК «Дубовка» СПК им. Денщикова Гродненского района

Материал и методика исследований. С целью испытания лечебно-профилактической эффективности биопрепарата на основе пропионовокислых бактерий был заложен научно-хозяйственный опыт на поголовье высокопродуктивных коров по схеме, представленной в таблице 1. Научно-хозяйственный опыт был проведен методом групп-аналогов в условиях молочно-товарного комплекса «Дубовка» СПК им. Денщикова Гродненского района.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести сравнительный анализ рационов кормления подопытного поголовья;
- изучить влияние биопрепарата, предназначенного для профилактики и лечения ацидозов, на показатели молочной продуктивности и качественные показатели молока коров;
- изучить влияние испытываемой кормовой добавки на состояние здоровья и биохимический состав крови подопытного поголовья;
- рассчитать экономическую эффективность производства молока при использовании биопрепарата на основе пропионовокислых бактерий.

Исследования по определению лечебно-профилактической эффективности биопрепарата на основе пропионовокислых бактерий проводили на двух группах высокопродуктивных коров: контрольной и опытной. Учетных животных было одинаковое количество в обеих группах, которые были аналогами по количеству лактаций (3 лактация), средней живой массе (600-650 кг), количеству дней после отела (40-50 дней) и продуктивности. Коровы контрольной группы находились в 1 отделении комплекса и доились в отдельном доильном зале, опытная группа коров находилась во 2 отделении комплекса, и доились в другом доильном зале. Доильные установки на этих отделениях использовали одинаковые «Westfalia» 2/12. Условия кормления и со-

держания животных обеих групп были одинаковыми, т. к. кормосмесь и комбикорм по составу были аналогичными. Различия состояли в том, что животные опытной группы в составе комбикорма КК-61С получали испытываемую кормовую добавку в количестве 10 г/т комбикорма с активностью $2,3 \times 10^8$ КОЕ/г.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы животных	Количество животных в группе, голов	Особенности кормления
контрольная	100	Основной рацион (ОР)
опытная	100	ОР+ биопрепарат, предназначенный для профилактики и лечения ацидозов в количестве 10г/т комбикорма с активностью $2,3 \times 10^8$ КОЕ/г.

Молочную продуктивность учитывали по данным компьютерной системы идентификации животных на протяжении 30 дней опытного периода. Основной рацион состоял из силоса кукурузного, сенажа люцернового, сенажа люцернового из рулонов с полимерной упаковкой, соломы, патоки и комбикорма собственного производства. Общая продолжительность исследований – 30 дней. Промежуточные результаты учитывали спустя 15 дней после начала опыта.

Подопытное поголовье содержалось беспривязно в секциях по 90-120 голов, из них учетных было по 12 голов в каждой группе, кормление с кормового стола, поение из групповых поилок. Кормосмесь для животных раздавали 3 раза в сутки, доение трехразовое. Температура и другие зооигиенические показатели соответствовали нормативным показателям.

Комбикорма для опытного и контрольного поголовья коров изготавливали в хозяйстве по рецепту КК-61 С.

Во всех проведенных экспериментальных исследованиях были учтены требования по организации и проведению научно-хозяйственных и физиологических опытов, изложенные в книгах П. И. Викторова, В. К. Менькина, А. И. Овсянникова.

В научно-хозяйственном опыте изучались:

- химический состав кормов – по схеме общего зооанализа;
- поедаемость кормов – по данным учета и проведения контрольного кормления (1 раз в 10 дней в два смежных дня);
- состояние здоровья подопытных животных – путем ежедневного визуального наблюдения, биохимического анализа крови в начале, середине и конце исследований. Пробы крови для морфо-биохимических исследований брали из яремной вены через 2,5-3 ч после утреннего кормления у 10 голов из каждой группы. Все показатели определяли по общепринятым методикам в центральной научно-иссле-

тельской лаборатории УО «ГТАУ». У подопытного поголовья (у коров, у которых брали кровь) каждые десять дней отбирались образцы мочи, в которых определяли доступные для анализа показатели с помощью тест-полосок УРИПОЛИАН 10В. От коров подопытных групп получали образцы молока для определения лактобиохимических показателей с помощью анализатора молока АКМ-98 и тест-полосок, по которым определяли уровень мочевины и кетонов в молоке. Бактериальную обсемененность молока определяли пробой на редуктазу с резазурином и путем бактериологических посевов на питательную среду КМАФАнМ.

Все биохимические показатели сыворотки крови молодняка определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer 20010D.

➤ динамику молочной продуктивности коров – путем ежедневного индивидуального компьютерного учета надоенного молока с применением программы Dairy Plan;

➤ затраты кормов на единицу продукции;

➤ качество молока коров (органолептические показатели, масовую долю жира, белка, СОМО, плотность и др.) по СТБ 1598-2006;

➤ содержание в молоке соматических клеток (по ГОСТ 23453) и бактериальную обсемененность (по ГОСТ 32901-2014);

➤ экономические показатели производства продукции при использовании изучаемой кормовой добавки.

Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и прикладных программ, входящих в стандартный пакет Microsoft Office. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

С целью испытания лечебно-профилактической эффективности биопрепарат на основе пропионовых кислот вводили в состав комбикорма в условиях комбикормового производства СПК им. Деньщикова. Для хорошей смешиваемости изготавливали предварительную смесь с жомом свекловичным сухим и затем эту смесь вводили в состав комбикорма.

В таблице 2 приведен рецепт комбикорма КК 61 С, используемого в хозяйстве на момент проведения исследований.

Анализируя рецепт комбикорма, можно отметить, что по содержанию энергии и питательных веществ он соответствует потребностям высокопродуктивных коров. Содержание сырого протеина в СВ комбикорма составило 21,1%, обменной энергии – 12,56 МДж при невысоком уровне сырой клетчатки и достаточном уровне сырого жира. Отношение кальция к фосфору составило 1,52:1.

Таблица 2 – Состав комбикорма для высокопродуктивных коров КК-61С

Корма	% ввода	Питательность	
		СВ, %	87,6
Кукуруза	15	СП, г	185,1
Тритикале	20	ЭЖЕ	1,1
Пшеница	9,5	СК, г	86
Шрот подсолнечный	15	СЖ, г	41,1
Жмых рапсовый (14% СЖ)	15	Крахмал, г	304
Жом свекловичный	20	Са, г	9,3
Мел	1,5	Р, г	6,1
Соль	1,5	Na, г	3,7
Премикс «МВД»	2,5		

В таблице 3 приведены среднесуточные рационы кормления подопытного поголовья.

Таблица 3 – Среднесуточные рационы кормления подопытного поголовья

Состав рациона	Показатели
Сенаж люцерновый	18,0
Силос кукурузный	22,0
Солома ячменная	1,0
Патока кормовая	0,50
КК-61 С	10
Показатели качества рациона	Содержится в 1 кг
кормовых единиц	24,6
обменной энергии, МДж	255,4
сухого вещества, кг	25,4
сырого протеина, г	4595,0
сырой клетчатки, г	5963,3
крахмала, г	3622,3
сахара, г	961,8
сырого жира, г	119,7
соли поваренной, г	125,0
кальция, г	212,2
фосфора, г	106
магния, г	76,9
серы, г	53,9

Анализируя данный рацион кормления, можно отметить, что в его сухом веществе содержится 10,08 МДж ОЭ, 18,1% сырого протеина, 4,72 сырого жира, 14,3% крахмала. Комплекс минеральных веществ и витаминов обеспечивался премиксом.

Учет показателей молочной продуктивности подопытных коров приведен в таблице 4.

Анализируя данные таблицы 4, можно отметить, что у коров, которым в состав комбикорма вводили изучаемую добавку, валовый

надой молока натуральной жирности оказался выше на 2,35% по сравнению с контрольными аналогами. При этом жирность молока оказалась выше на 0,21 п.п. В связи с этим надой молока базисной жирности оказался в этой группе больше на 74,7 кг или 8,2%. Следовательно, изучаемая кормовая добавка оказала положительное влияние как на количество получаемого молока, так и его жирность.

Таблица 4 – Показатели молочной продуктивности коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Валовый надой молока за опытный период, кг	891	912
Среднесуточный надой коров в среднем за опыт, кг	29,7±0,90	30,4±0,73
Процент к контролю	100	102,35
Жирность молока коров в среднем за опыт, %	3,70±0,03	3,91±0,04
Среднесуточный надой за опыт в пересчете на базисную жирность, кг	30,5±1,10	33,0±0,87
Получено молока за опыт в пересчете на базисную жирность, кг	915,8	990,5

Можно предположить, что пропионовокислые бактерии, входящие в состав добавки, эффективно используют излишек молочной кислоты, которая образуется в рубце при высоком уровне концентратов и крахмала в рационе и подавляет развитие целлюлозолитической микрофлоры (отвечает за образование уксусной кислоты – предшественник молочного жира). Образующаяся пропионовая кислота, как продукт их жизнедеятельности, в свою очередь добавляет энергии, в том числе и для синтеза молока.

Исследования лактобиохимических показателей молока приведены в таблице 5. Результаты показали, что использование в составе комбикорма для дойных коров биопрепарата на основе пропионовокислых бактерий способствовало повышению уровня жира в молоке на 0,29 п. п, а белка на 0,11 п.п по сравнению с контрольной группой.

Уровень лактозы в молоке коров контрольной группы во время учетного периода был ниже на 0,07 п.п., что говорит о несколько сниженном энергетическом обмене или нехватке, или недостаточном синтезе белка (микробного) для образования молока, а у коров опытной группы соответствовал норме. Это подтверждается содержанием кетон в молоке коров контрольной группы (в рамках физиологической нормы), более высоким уровнем мочевины, а также меньшей плотности этого продукта обмена веществ.

Повышение жира в молоке коров опытной группы, по нашему мнению, связано с оптимизацией кислотно-щелочного баланса в орга-

низме и рубце коровы за счет лучшей утилизации молочной кислоты, появляющейся в рубце в избыточном количестве при высоком уровне крахмала, что снижает бактериальное расщепление клетчатки и образование ацетата и, как следствие, уменьшает уровень молочной продуктивности.

Таблица 5 – Лактобиохимические показатели молока и его качество

Показатели	Группы				$\pm$ к контролю п.п.
	контрольная		опытная		
	1**	2***	1	2	
Жир, %	3,62±0,26	3,78±0,31	3,75±0,19	4,07±0,39	+0,29
СОМО, %	8,57±0,31	8,71±0,20	8,54±0,29	8,89±0,26	+0,18
Белок, %	3,09±0,16	3,14±0,25	3,09±0,11	3,25±0,26	+0,11
Лактоза, %	4,70±0,07	4,76 ± 0,04	4,65 ± 0,04	4,83 ± 0,10	+0,07
Вода, %	0	0	0	0	-
Минеральные вещества, %	0,68±0,07	0,69±0,09	0,68±0,188	0,70±0,119	+0,01
Кетоны, мг%*	~100	~110	~90	-	-
Мочевина, мг%*	~28-30	~25-30	~25-30	~20-25	-
Точка замерза- ния, °С	- 0,54	- 0,54	- 0,54	- 0,56	-
Соматические клетки, тыс. КОЕ/см ³	142,0±2,26	140,0±3,57	148,0±2,98	136±3,12	-4,0
КМАФАнМ, тыс. КОЕ/см ³	131	123	129	110	-13,0
Плотность, * А	27,4±1,53	27,8±1,46	27,5±1,77	28,8±1,22	+1,0

* – использовались тест-полоски Ketomilk[®] и Uremilk[®].

1** – без использования добавки на начало опыта;

2*** – во время использования добавки, конец опыта.

Кровь является весьма подвижной системой, и в ней происходит постоянная смена всех составных частей, причем как в количественных, так качественных пропорциях. Изменяемость состава крови не хаотична и в каждый момент соответствует состоянию организма. При длительных и сильных воздействиях неблагоприятных технологических факторов в организме коровы происходят биохимические физиологические изменения, снижающие его устойчивость к влиянию различных неадекватных условий содержания, что отражается на свойствах крови. Результаты проведенных исследований крови приведены в таблице 6.

Из данных таблицы 6 видно, что различия в содержании гемоглобина (107,4-111,2 г/л), эритроцитов (7,50-7,54) и лейкоцитов (8,56-8,50)

в крови на протяжении опыта у животных подопытных групп были незначительными. Однако у коров опытной группы отмечаются тенденции к увеличению гемоглобина (в среднем на 3,5%), при снижении уровня лейкоцитов (на 2,8%). Известно, что уровень гемоглобина и содержание эритроцитов зависит от содержания в рационе протеина, железа, меди и кобальта, а также от функционирования печени и кровеносных органов. В сыворотке крови отмечается некоторое увеличение общего белка в опытной группе на 2,8 г/л и резервной щелочности на 40,4 мг%, при некотором снижении глюкозы на 0,22 ммоль/л.

Таблица 6 – Морфо-биохимические показатели крови подопытных коров

Показатели	В начале опыта		В конце опыта	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/л	104,4±3,6	105,9±2,1	107,4±3,3	111,2±2,9
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,61±0,20	6,68±0,10	7,50±0,32	7,54±0,14
Лейкоциты, $10^9/л$	8,36±0,49	8,28±0,27	8,56±0,42	8,32±0,24
Общий белок, г/л	65,2±2,7	64,7±2,1	68,3±1,5	71,1±2,2*
Глюкоза, ммоль	3,12±0,08	3,15±0,08	3,24±0,07	3,02±0,90
Резервная щелочность, мг%	467,2±18,2	468,8±12,0	472,4±16,4	512,8±10,3*
Кальций, моль/л	2,2±0,11	2,3±0,95	2,3±0,04	2,6±0,12
Фосфор, моль/л	1,1±0,03	1,3±0,05	1,3±0,04	1,4±0,01
Мочевина, моль/л	3,40±0,85	3,54±0,83	3,55±0,42	3,11±0,91*

*- $p < 0,05$; **

По уровню общего белка нельзя достаточно точно оценить уровень белкового питания, но этот показатель характеризует также состояние и функции печени. Резервная щелочность определяется по запасу бикарбонатов в крови, и она снижается при нарушении работы рубца и печени.

Под влиянием биопрепарата на основе пропионовокислых бактерий уменьшилось содержание в крови мочевины на 0,44 ммоль/л. Доказано, что мочевина очень точно отражает концентрацию аммиака в рубце жвачных животных и использование его на синтез микробного белка.

Для определения влияния используемой кормовой добавки на обмен веществ у коров, нами были проведены исследования образцов мочи обеих групп. Образцы отбирали во время утреннего доения по 3 головы из группы в начале и конце исследований. Анализировали показатели с помощью тест-полосок «Уриполиан» (10 показателей) производства ООО «Биосенсор АН». Время экспозиции 1 минута. Полученные результаты приведены в таблице 7.

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что глубоких нарушений обмена веществ в организме коров обеих групп не было

установлено, за исключением наличия кетонов, низкой плотности мочи и кислого рН. К концу опыта в моче коров контрольной группы уровень кетонов увеличился, что говорит о плохой утилизации жира и энергии в том числе. У них в моче появился белок, что может быть следствием ацидозного состояния в организме, плотность мочи была ниже нормы (норма – 1,022) и рН мочи подтвердил эти данные. Моча у них была «кисловатая» (норма – рН 8-9), это также заметно и по жирности молока, которая в этой группе коров была намного ниже, чем у аналогов во второй опытной группе.

У животных опытной группы анализируемые показатели соответствовали норме.

Таблица 7 – Данные о показателях мочи у подопытных животных

Показатели	Начало опыта		Конец опыта	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Лейкоциты	-	-	-	-
Кровь	-	-	-	-
Гемоглобин	-	-	-	-
Кетоны	~0,5	~0,5	~1,0	-
Белок	-	-	~5,0	-
Нитриты	-	-	-	-
Билирубин	-	-	-	-
Уробилиноген	-	-	-	-
Глюкоза	-	-	-	-
Удельный вес	~1,010	~1,010	~1,015	~1,025
рН	~7,5-8,0	~7,5-8,0	~7,5-8,0	~8,0-8,5

Следовательно, применение биопрепарата в составе комбикорма при использовании в рационе большого количества кислых кормов (силос, концентраты) и крахмала крайне необходимо для сохранения здоровья, поддержания оптимального гомеостаза и уровня обмена веществ и получения качественной продукции в большем объеме.

Образцы молока от коров двух подопытных групп были подвергнуты комиссионной органолептической оценке на запах и вкус по 5-балльной шкале. Результаты этой оценки приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Органолептическая оценка запаха и вкуса молока

Группы	№ пробы	Запах и вкус молока	Оценка, баллы	Баллов в среднем
1	2	3	4	5
Контрольная	1	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	5,0
	2	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	
	3	Недостаточно выраженный, пустой	5	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
Опытная	1	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	5,0
	2	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	
	3	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	

Результаты экспертной оценки показали, что пробы молока от обеих групп коров характеризовались отличным вкусом и запахом, и с учетом физико-химических и микробиологических показателей полученное молоко можно отнести к сорту «Экстра» по СТБ 1598-2006.

Расчет показателей эффективности использования противоацидозной добавки в составе комбикорма для высокопродуктивных коров приведен в таблице 9.

Следует отметить, что расчет эффективности проводили с учетом стоимости молока высшего сорта, а в опыте молоко от коров опытной группы приближалось к сорту «Экстра».

Из данных таблицы 9 видно, что применение в качестве добавки к рациону коров в фазу основной лактации биопрепарата на основе пропионовокислых бактерий способствовало увеличению надоя молока базисной жирности в расчете на 1 корову на 0,075 ц, что в денежном выражении составляет 3,98 руб. За 30 дней в расчете на 1 корову в опытной группе было скормлено 300 г испытываемой добавки, что незначительно повлияло на себестоимость производимого молока. Годовой экономический эффект в расчете на 1000 голов коров может составить 48,42 тыс. руб. (без учета стоимости кормовой добавки).

Таблица 9 – Эффективность биопрепарата в рационах коров (в расчете на 1 голову)

Показатели	Единицы измерения	Группа	
		контрольная	опытная
Продолжительность опыта	дней	30	30
Валовой надой молока натуральной жирности	ц	0,891	0,912
Валовой надой молока базисной жирности	ц	0,916	0,991
Дополнительная продукция	ц	-	0,075
Цена реализации 1 ц молока	руб.	53,0	53,0
Стоимость валового продукта	руб.	48,54	52,52
Стоимость дополнительной продукции	руб.	-	3,98

Вывод. Результаты проведенных исследований показали, что скормливание комбикорма с биопрепаратом на основе пропионовокислых бактерий высокопродуктивным дойным коровам способ-

ствовало увеличению среднесуточного надоя молока натуральной жирности на 2,35% по сравнению с контрольными аналогами при одновременном повышении жирности молока на 0,21 п. п., что, по нашему мнению, объясняется утилизацией излишков молочной кислоты пропионовокислыми бактериями, входящими в состав кормовой добавки, и может свидетельствовать об эффективном лечебно-профилактическом действии биопрепарата. Применение биопрепарата в составе комбикорма при использовании в рационе большого количества кислых кормов (силос, концентраты) и крахмала крайне необходимо для сохранения здоровья, поддержания оптимального гомеостаза и уровня обмена веществ и получения качественной продукции в большем объеме. Годовой экономический эффект от использования биопрепарата на основе пропионовокислых бактерий в расчете на 1000 голов коров может составить 48,42 тыс. руб. (без учета стоимости кормовой добавки).

ЛИТЕРАТУРА

1. Калюжный, И. И. Ацидоз рубца крупного рогатого скота // И. И. Калюжный / Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук. – Воронеж, 1996.
2. Смирнов, А. М. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных // А. М. Смирнов, П. П. Конопелька, Р. П. Пушкарев – : Агропромиздат, 1988 г.
3. Seo et al. Direct-fed Microbials for Ruminant Animals. Asian-Aust. J. Anim. – 2010 – Vol. 23, №. 12 – P. 1657-1667
4. Ghorbani G. R. et al. Effects of bacterial direct-fed microbials on ruminal fermentation, blood variables, and the microbial populations of feedlot cattle/J. Anim. Sci. – 2002 – Vol. 80. – P. 1977-1986
5. Lettat A., Nozière P. et al. Rumen microbial and fermentation characteristics are affected differently by bacterial probiotic supplementation during induced lactic and subacute acidosis in sheep Lettat et al. BMC Microbiology – 2012/ 12:142 <http://www.biomedcentral.com/1471-2180/12/142>

УДК: 619: 639.2.09; 639.3.09

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ САНИТАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБЫ В СЛУЧАЕ ВЫЛОВА ЕЕ РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ

С. Н. Назаренко

Сумской национальный аграрный университет

г. Сумы, Украина

(Украина, 40021, г. Сумы, ул. Герасима Кондратьева, 160

e-mail: sau.sumy.ua@gmail.com)

Ключевые слова: рыба, микроорганизмы, пруды, контаминация, вода.

Аннотация. В статье приведены данные по влиянию методов отлова пресноводной рыбы на бактериальное загрязнение наружных покровов рыбы. Количество микроорганизмов в мазках-отпечатках с поверхности кожи у рыб, выловленной ятерями, в среднем на $2,3 \pm 10^4$ меньше чем у рыбы, выловленной неводом. Уменьшение содержания микрофлоры в воде пруда наблюдается как в вертикальном направлении при удалении от берега, так и горизонтальном. При выделении из воды бактерий значительную часть занимают грамотрицательные бактерии (88,1%), среди которых являются условно-патогенными для рыбы микроорганизмы родов *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*.

SOME ASPECTS OF THE SANITARY INDICATORS OF FISH IN CASE YOU CATCH IT IN DIFFERENT WAYS

S. N. Nazarenko

Sumy National Agrarian University

(Ukraine, Sumy, 40021, 160 Gerasima Kondratieva st.

e-mail: sau.sumy.ua@gmail.com)

Key words: fish, microorganisms, ponds, contamination, water.

Summary. The article presents data on the effect of methods of catching freshwater fish on bacterial contamination of integument of fish. The number of microorganisms in smears-prints from the skin of the fish catch aderemi, on average, $2,3 \pm 10^4$ is less than that of fish caught in the net. Reduction of microflora in the pond water is observed both in the vertical direction with distance from the shore, and horizontal. In the allocation of water bacteria occupy a significant part of gram-negative bacteria (88,1%), among which are pathogenic for fish, microorganisms of the genera *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*.

(Поступила в редакцию 22.05.2017 г.)

Введение. Аквакультура является самым быстрорастущим сегментом мирового сельского хозяйства. По данным ФАО ВОЗ при Организации Объединенных Наций, здоровья потребителей рыбы менее защищено, чем здоровье потребителей других белковых пищевых продуктов, в том числе животного происхождения. В связи с этим все большую актуальность приобретает вопрос охраны здоровья людей от болезней и отравлений, переносчиком или источником возбудителей которых может быть рыба [8, 11].

При благоприятных условиях естественная микрофлора рыбы близка к микрофлоре воды и представлена в большинстве психрофильными микроорганизмами. На поверхности свежей рыбы обнаруживают микроорганизмы из семей *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Achromobacter*, *Cytophaga*, микрококки и коринебактерии, в незначительном количестве – спорообразующие аэробные бактерии [12].

В береговых зонах рек, озер, прудов и водохранилищ количество микроорганизмов больше, чем в удаленных от берега местах. В иле водоемов находится больше микроорганизмов, чем в воде. Наибольшее количество микробов выявляется в поверхностном слое ила, среди них много серо- и железобактерий. В почве водоемов развиваются преимущественно анаэробные бактерии. В воде обитают в основном бесспорные бактерии, а в иле – спороносные [10].

Хозяйственно-бытовые сточные воды со значительным количеством микроорганизмов, в том числе и патогенных, обуславливают не только количественный и видовой состав естественной микрофлоры живой рыбы, но и ее инфицирование отдельными видами болезнетворных бактерий [6].

Придонный слой воды, как правило, богат загрязнениями биологического, неорганического и органического происхождения, и рыба становится объектом, который аккумулирует эти загрязнения. Среди многочисленных видов микроорганизмов в сточных, а затем и в прудовых водах присутствуют гнилостные, патогенные и условно-патогенные формы бактерий.

Они могут контаминировать рыбу, которая обычно отражает санитарно-гигиеническое состояние среды существования. Кроме кумуляции микроорганизмы способны вызвать заболевания и у самих гидробионтов, а также обуславливать уменьшение сроков хранения выловленных в живом виде рыб, а также иметь негативное влияние на качество сырья, получаемые продукты и здоровье потребителей [2]. Исследователи обращают внимание на зависимость микрофлоры тканей рыбы от бактериального состава водной среды, включая микрофлору ила, а также воздушного пространства над поверхностью водоема [2, 3].

Внутренние воды часто бывают загрязнены сточными водами, поэтому пресноводные рыбы могут быть носителями патогенных микроорганизмов, чаще сальмонелл и стафилококков. На рыбе могут быть патогенные микроорганизмы, которые безопасны для человека, так и опасные (патогенные) для человека [3, 7, 8].

Рыба, которую вылавливают из водоемов, загрязненных сточными бытовыми и промышленными водами, органическими веществами, может быть инфицирована патогенной и условно-патогенной микрофлорой. Такая рыба не проявляет никаких признаков заболевания, а есть только микробоносителем. Использование такой рыбы в сыром, вяленом, копченом виде, а также плохо термически обработанной с последующим длительным хранением при комнатной температуре может вызвать заболевание человека такими болезнями, как рожа, холера, чума, лептоспироз и др. [2, 3, 7, 8].

Исследователь Чухлебowa Л. М. (2001) изучала вопрос влияния санитарно-гигиенического состояния водоемов на степень контаминации жабр и поверхностных покровов рыбы бактериями [9]. Способ вылова рыбы может существенно влиять на санитарное состояние рыб и в дальнейшем на безопасность и качество рыбной продукции [2].

Мышцы только что выловленной рыбы, по данным большинства исследователей, практически стерильные. На рыбе, выловленной из загрязненных водоемов, чаще всего выделяется условно-патогенная микрофлора, в том числе *E. coli*, *Salmonella*, *Proteus* и др. [1].

Цель работы: исследовать санитарные показатели рыбы в случае ее вылова различными способами на базе пруда ООО «Пчела».

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе кафедры ветсанэкспертизы, микробиологии, зоогигиены и безопасности и качества продуктов животноводства факультета ветеринарной медицины Сумского района Сумской области. В своих опытах использовали рыбу: карп чешуйчатый, карась серебристый, толстолоб белый, выловленную с помощью ятерей и невода. Органолептические исследования рыбы проводили в соответствии с ГОСТ 2284-93 «Рыба живая. Общие технические условия» [4].

Показателями общего бактериального обсеменения поверхностных покровов и жабр служило КМАФАнМ, определение которого проводили согласно МВ 15.2-5.3-004:2007 [5].

В своих исследованиях использовали микробиологические тест-подложки серии Ridacount® с готовыми пластифицированными хромогенными питательными средами, предназначенными для количественной детекции микроорганизмов.

Результаты исследований и их обсуждение. В промышленном рыбоводстве кроме полного спуска прудов существует два основных метода отлова рыбы: метод ловли ятерями и с помощью невода. Оба метода широко распространены в рыбохозяйствах Украины.

Во время исследования образцов карпа, карася и толстолобика, выловленных разными методами, было установлено, что по органолептическим показателям вся рыба является доброкачественной, но метод вылова рыбы существенно влияет на контаминацию внешних покровов рыбы (табл. 1).

Проведенные исследования дают основание констатировать, что наличие бактерий в мазках-отпечатках с поверхности кожи у рыб опытной группы 1 (метод ловли ятереми), в среднем на $2,3 \pm 10^4$ меньше, чем у рыбы опытной группы 2 (метод ловли неводами).

Таблица 1 – Результаты микробного обсеменения наружных покровов пресноводной рыбы в выростных прудах ООО «Пчела» $M \pm m$, $n=6$

Виды рыб	Количество особей в группе	Исследовательская группа 1 (метод ловли ятерями) м.к. в поле зрения микроскопа, КОЕ	Исследовательская группа 2 (метод ловли неводами) м.к. в поле зрения микроскопа, КОЕ	БКП E.coli	Сальмонелла Salmonella	Протей Proteus
Карп чешуйчатый	6	$1,8 \cdot 10^4$	$4,9 \cdot 10^4$	++	+	+++
Карась серебристый	6	$3,0 \cdot 10^4$	$6,4 \cdot 10^4$	+	-	+
Толстолоб белый	6	$1,8 \cdot 10^4$	$2,3 \cdot 10^4$	++	+	++

Примечание – отсутствие роста; + до 10 колоний в чашке Петри; ++ 10-30 колоний в чашке Петри; +++ более 30 колоний в чашке Петри

При проведении определения бактериального обсеменения водоема установлено (табл. 2), что вода в выростном пруду, в местах из которых ее брали для исследования, значительно усеяна мезофильной анаэробной и факультативно-анаэробной микрофлорой (КМАФАнМ), количественный состав которой значительно колеблется, в зависимости от места отбора и глубины водяного слоя до $1234,0 \pm 2,5$ КОЕ тыс. в 1 см^3 .

Таблица 2 – Бактериальная обсемененность воды в зависимости от места отбора и глубины взятия проб (в выростном пруду ООО «Пчела» КОЕ тыс., в 1 см^3) $M \pm m$

Место отбора проб воды	Глубина взятия проб, м	Количество выделенных бактерий (КОЕ тыс. в 1 см^3)
Место вылова рыбы неводом	0,02	$1234,0 \pm 2,5$
	0,5	$230,0 \pm 4,7$
У берега	0,02	$602,0 \pm 2,7$
	0,5	$238,0 \pm 2,2$
На середине водоема	0,02	$85,0 \pm 0,5$
	0,5	$24,0 \pm 1,5$

Установлено, что бактериальное обсеменение воды уменьшается с отдалением ее от берега, и чем дальше расстояние, тем меньше бактериальная загрязненность.

На содержание бактерий в воде значительно влияет расстояние слоя воды от поверхности. На глубине 0,5 м наблюдается уменьшение количества бактерий в 2-3 раза.

Однако вне зависимости от расстояния до берега и глубины слоя до 0,5 м вода всегда содержит мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы.

При исследовании образцов проб воды бактериальное обсеменение составляет на поверхности (0,02 м) соответственно: место вылова рыбы неводом – $1234,0 \pm 2,5$ КОЕ тыс. в 1 см^3 ; у берега – $602,0 \pm 2,7$ КОЕ тыс. в 1 см^3 ; на середине водоема – $85,0 \pm 0,5$ КОЕ тыс. в 1 см^3 .

Анализ полученных данных относительно бактериального обсеменения воды на поверхности (0,5 м) составляет: место вылова рыбы неводом – $230,0 \pm 4,7$ КОЕ тыс. в 1 см^3 ; у берега – $238,0 \pm 2,2$ КОЕ тыс. в 1 см^3 ; на середине водоема – $24,0 \pm 1,5$ КОЕ тыс. в 1 см^3 , что зависит от места отбора и глубины взятия проб воды.

Исходя из вышеизложенного, уровень общей бактериальной контаминации поверхностных покровов рыбы очень сильно колеблется и зависит от вида рыбы и типа ее питания.

Вода в выростных прудах ООО «Пчела» контаминирована мезофильными аэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами, количество которых на поверхности (0,02 м) в 2-3 раза превышает содержание в более глубоких слоях (0,5 м) и уменьшается при увеличении расстояния от берега.

На следующем этапе работы необходимо было оценить зависимость между санитарно-гигиеническим состоянием водоема и степенью контаминации поверхностных покровов пресноводной рыбы.

В результате проведенных микробиологических исследований поверхностных покровов и жабр рыб были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты микробного обсеменения поверхностных покровов рыбы и жабр $M \pm m$, $n=6$

Виды рыб	Обсемененность микрофлорой					
	Количество особей в группе	Поверхностные покровы, м. к. в поле зрения микроскопа	Жабры, м. к. в поле зрения микроскопа	E.coli	Salmonella	Proteus
Карп чешуйчатый	6	$14 \pm 0,15$	$20 \pm 1,2^{***}$	++	+	+++
Карась серебристый	6	$25 \pm 0,32$	$34 \pm 3,2^*$	+	-	+
Толстолоб белый	6	$16 \pm 0,18$	$23 \pm 1,6^{**}$	++	+	++

Примечания:

1) – отсутствие роста; + до 10 колоний в чашке Петри; ++ 10-30 колоний в чашке

Петри; +++ более 30 колоний в чашке Петри.

2) *– уровень достоверности: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

Таким образом, обсемененность поверхностных покровов и жабр рыб КМАФАнМ, выловленной из рыбохозяйственного водоема, можно рассматривать в качестве критерия загрязнения водной среды. Уста-

новлено, что бактериальное обсеменение поверхностных покровов рыбы составило соответственно: карп чешуйчатый – $14 \pm 0,15$ м.к. в поле зрения микроскопа; карась серебристый – $25 \pm 0,32$ м.к. в поле зрения микроскопа; толстолоб белый – $16 \pm 0,18$ м.к. в поле зрения микроскопа. Бактериоскопия мазков отпечатков жабр составила: карп чешуйчатый – $20 \pm 1,2$ м.к. в поле зрения микроскопа; карась серебристый – $34 \pm 3,2$ м.к. в поле зрения микроскопа; толстолоб белый – $23 \pm 1,6$ м.к. в поле зрения микроскопа.

Проведенные исследования дают основание полагать, что наиболее интенсивному загрязнению водными микроорганизмами поддается жаберный аппарат рыб. Качественный и количественный состав микроорганизмов жаберных пластинок зависит от санитарно-гигиенического состояния водной среды. Определяющим является характер загрязнения вод органическими соединениями различного происхождения. Исследованиями показано, что от характера контаминации воды бактериями зависит степень обсеменения жабр и поверхностных покровов рыбы бактериями. В жабрах рыбы, только что выловленной из воды, процессы порчи протекают достаточно интенсивно вследствие того, что они исключительно близко соприкасаются с внешней средой (вода, воздух), что является источником обсеменения микроорганизмами. Принимая во внимание важную роль жабр в контакте с водной средой, были проведены микробиологические исследования, направленные на выявление особенностей их бактериального загрязнения. Также было проведено микробиологическое исследование пробы воды (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты микробиологических исследований проб воды (n=8)

Вид бактерий	Наличие микроорганизмов в воде
	Грамотрицательные
<i>Aeromonas</i> spp.	$3,2 \pm 0,5$
<i>Pseudomonas</i> spp.	$8,7 \pm 1,3$
<i>Citrobacter</i> spp.	$9,1 \pm 2,1$
<i>Escherichia</i> spp.	$16,9 \pm 3,1$
<i>Klebsiella</i> spp.	$24,3 \pm 4,2$
<i>Enterobacteriaceae</i> g. spp.	$25,8 \pm 3,9$
	Грамположительные
<i>Corynebacterium</i> spp.	$1,4 \pm 0,2$
<i>Listeria</i> spp.	$1,6 \pm 0,6$
<i>Flavobacterium</i> spp.	$3,2 \pm 0,4$
<i>Micrococcus</i> spp.	$5,8 \pm 0,9$

Результаты исследований показывают, что из выделенных из воды бактерий значительную часть занимают грамотрицательные бактерии, среди которых являются условно-патогенные для рыбы микроор-

ганизмы, к ним относятся бактерии родов *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*. Данные бактерии при значительном загрязнении воды органическими веществами, повышении температуры, снижении содержания кислорода и др. факторов могут вызвать заболевания у рыб. Такие грамположительные бактерии, как *Micrococcus*, *Listeria*, *Corynebacterium* встречались редко.

Заключение. 1. Наличие бактерий в мазках-отпечатках с поверхности кожи у рыб опытной группы 1 (метод ловли ятерями) в среднем на $2,3 \times 10^4$ меньше, чем у рыбы опытной группы 2 (метод ловли неводами).

2. Уменьшение содержания микрофлоры в воде пруда наблюдается как в вертикальном направлении при удалении от берега, так и горизонтальном. На уровень бакобсеменения рыбы напрямую влияет показатель КМАФАнМ в воде, поэтому бакобсеменение свежельвленной рыбы является индикатором санитарного состояния водоема.

3. Наиболее интенсивному загрязнению водными микроорганизмами подвергается жаберный аппарат рыб. Качественный и количественный состав микроорганизмов жаберных пластинок зависит от санитарно-гигиенического состояния водной среды.

4. При выделении из воды бактерий значительную часть занимают грамтрицательные бактерии (88,1%), среди которых являются условно-патогенными для рыбы микроорганизмы, к ним относятся бактерии родов *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вовк Н. І. Мікрофлора риб та деякі аспекти її формування / Н. І. Вовк // Рибне господарство. – 2001. – № 59-60. – С. 136-141.
2. Давыдов О. Н. Ветеринарно-санитарный контроль пищевых гидробионтов / О. Н. Давыдов, А. В. Абрамов, Ю. Д. Темниханов. – Черкассы, изд-во «АНТ», 2007 – 458 с.
3. Давыдов О. Н. Рыба и болезни человека / О. Н. Давыдов. – К.: Наукова думка, 1999. – 82 с.
4. ДСТУ 2284-93 Риба жива. Загальні технічні умови. Чинний з 01.01.1995.
5. Метод визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. МВ 15.2-5.3-004:2007 – К. Держспоживстандарт України, 2008. – 220 с.
6. Огура О. В. Кількісний та якісний склад мікрофлори води рибогосподарських ставів залежно від джерела водопостачання / О. В. Огура, І. Б. Турко, О. Я. Захарів // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ ім. Гжицького, – 2008. – ТЛЮ. – №2 (37), 4.2. – 138 с.
7. Патогены, рыба и среда обитания / [Давыдов О. Н., Исаева Н. М., Балахнин И. А., Куровская Л. Я., Просьяна В. В., Козиненко И. И.]. – К.: Институт зоологии НАН Украины, 1998. – 250 с.
8. Просьяна В. Хвороби риби, небезпечні для людини і тварин // Ветеринарна медицина України. – 2002. – № 10 – С. 19-20.
9. Чухлебowa Л. М. Микробиологическая индикация ихтиофауны водных экосистем / Л. М. Чухлебowa // Оценка современного состояния микробиологических исследований в Восточно-Сибирском регионе: материалы всерос. науч.-практ. конф. Иркутск: ИГУ. – 2001. – С. 161-162.

10. Boulion V. V. The basic principles of prediction of water ecosystems productivity under changing external conditions / V. V. Boulion // Proceedings of the Zoological Institute RAS. – 2002. – Vol. 296. – P. 31-38.
11. FAO/WHO Animal Health Yearbook – 1981. – 204 p.
12. Wang Hongning. Study on the intestinal microflora of carp in freshwater culture ponds / Hongning Wang, He Mingqing, Liu Ping [and other] // Sichuan Agricultural University. Yaan, Sichuan; China. – 1994, № 18 (4). – P. 354-359.

УДК 615.284.32:06.068

ПО СЛЕДАМ НОБЕЛЕВСКИХ ОТКРЫТИЙ...

Р. Н. Протасовицкая

УО «Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 246000, г. Гомель, ул. Ланге, 5

e-mail: gsmu@gsmu.by)

Ключевые слова: универм, фармацин, стронгилята крупного рогатого скота, диагностика, профилактика.

Аннотация. В 2015 г. Нобелевской премии в области физиологии и медицины были удостоены Уильям Кэмпбелл (William C. Campbell) и Сатоси Омуро (Satoshi Ōmura). Почетным званием ученые были награждены за разработку «новых методов лечения заболеваний, вызываемых паразитическими круглыми червями – нематодами». В статье сделан исторический ракурс разработки и изучения авермектинов. Приводятся данные по антигельминтной и экономической эффективности и экологической безвредности отдельных антигельминтных препаратов авермектинового ряда (универма, фармацина) при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота на территории Белорусского Полесья.

IN THE FOOTSTEPS OF THE NOBEL DISCOVERIES...

R. N. Protasovitskaya

Gomel State Medical University

Gomel, Belarus

(Gomel, Republic of Belarus, 246000, 5 Lange Street

E-mail: gsmu@gsmu.by)

Key words: univerm, farmatsin, strongilyata cattle, diagnosis, prevention.

Summary. The Nobel Prize was awarded to William in Physiology or Medicine In 2015. C. Campbell and Satoshi Ōmura. Honorary scientists were awarded for the development of "new methods of treatment of diseases caused by parasitic round worms - nematodes." The article makes a historical perspective of the devel-

opment and study of avermectins. Data on the anthelmintic and economic effectiveness and ecological harmlessness of individual anthelmintic preparations of the avermectin series (department store, pharmacist) are given for strongylatoses of the gastrointestinal tract of cattle in the territory of the Belorussian Polissya.

(Поступила в редакцию 19.04.2017 г.)

Введение. В 2015 г. Нобелевской премии в области физиологии и медицины были удостоены Уильям Кэмпбелл (William C. Campbell) и Сатоси Омура (Satoshi Ōmura). Почетным званием ученые были награждены за разработку «новых методов лечения заболеваний, вызываемых паразитическими круглыми червями – нематодами».

В 1976 г. Сатоси Омура удалось выделить новый штамм стрептомицетов из образцов почвы префектуры Сидзуока и успешно вырастить его в лаборатории. Исследовав несколько тысяч бактериальных культур, Сатоси Омура отобрал пятьдесят, обладающих наибольшим антигельминтным потенциалом, после чего в 1978 г. отправил их в лабораторию фармацевтической корпорации Мерк энд Ко, где были изучены продукты их биологической активности.

У бактерий в одной из культур, впоследствии получивших название *Streptomyces avermitilis*, был обнаружен продукт ферментации, оказывающий в контрольных экспериментах на мышах разрушительное воздействие на паразитического червя-нематоду *Heligmosomoides polygyrus* и не имеющий ярко выраженных побочных эффектов. Это вещество получило название авермектин. Статья с описанием авермектинов вышла в 1979 г. под авторством группы биохимиков из лаборатории Мерк энд Ко во главе с Ричардом Бергом и Бринтоном Миллером, а также Сатоси Омура [6].

От авермектинов к ивермектину. В дальнейшем Ричард Берг продолжил изучение авермектинов в сотрудничестве со вторым нобелевским лауреатом этого года паразитологом Уильямом Кэмпбеллом. Как уже было известно, *Streptomyces avermitilis* продуцировала четыре основные формы авермектинов – A₁, A₂, B₁ и B₂, каждый из которых имел по два изомера (всего 8 форм). В 1984 г. соавторы опубликовали статью с описанием новой химической модификации абамектина – ивермектина (22,22-дигидроавермектин B_{1a} и B_{1b}). Он отличался пониженной токсичностью, хорошей растворимостью и широким спектром антипаразитарного действия [9].

На основе ивермектина были разработаны препараты против онхоцеркоза (с 1987 г.), элевантиаза (применяется в отдельных африканских регионах, т. к. чаще в лечении используется диэтилкарбамазин) и стронгилоидоза (с 1997 г.) – трех главных паразитарных заболеваний на Африканском континенте [8].

Действие ивермектина основано на специфическом блокировании глутамат-зависимых – Cl-ионных каналов (glutamate-gated chloride channels) у нематод и членистоногих. Поскольку этот вид нейромедиаторов широко распространён у членистоногих и нематод, новый препарат оказался востребованным и для лечения паразитарных инвазий у животных. У млекопитающих ивермектин не проходит гемато-энцефалический барьер и, кроме того, имеет слабое сродство с соответствующими малочисленными рецепторами, поэтому для млекопитающих ивермектин безвреден. Это был первый препарат, работающий и против эндо- и против эктопаразитов [7].

В 1981 г. ивермектин был запущен в производство и показал себя как надёжное средство для лечения паразитарных заболеваний в ветеринарии. На основе авермектиновых препаратов разработаны различные лекарственные формы их применения: инъекционные, аппликации, растворы для наружного применения, пасты, мази, порошки.

Аверсектин С в форме 0,8% порошка в дозах 0,2-0,4 мг/кг по ДВ методом группового скармливания против стронгилят желудочно-кишечного тракта эффективен на 83-100%, против *Dictyocaulus viviparus* – 75-100%. Эффективность аверсектина С в форме 0,05% мази конъюнктивально в дозе по ДВ 0,2 мг/кг и в форме 1% инъекционного раствора подкожно в дозе по ДВ 0,2 мг/кг однократно – 100% [2].

Авертин инъекционный 100% эффективен в дозе 1,0 и 0,7 мл/50 кг при нематодозах крупного рогатого скота [4].

Инверсил подкожно, из расчета дозы 0,2 мг/кг массы животного, умноженной на количество месяцев выпаса (5 месяцев – сезон возможного заражения), освобождал животных в течение трех месяцев от личинок стронгилят [3].

Ивермектин – 1% в дозе 1 мл/50 кг массы тела животного обладает значительным пролонгированным действием, единичные яйца стронгилят обнаруживают в фекалиях лишь спустя 8 недель с момента обработки [1].

Гиподектин инъекционный применяют подкожно молодняку массой до 150 кг – 2 мл, в дозе 3 мл животным старшего возраста с лечебной целью в летний период при диктиокаулезе крупного рогатого скота [5].

С целью борьбы с ивермектин резистентными штаммами паразитов и для дальнейшего расширения возможностей авермектиновых препаратов были разработаны моксидектин (производное мильбемицинов), дорамектин (производное авермектина В₁) и некоторые др. препараты. В то же время они не смогли преодолеть проблему ивермектин резистентных паразитов. Описаны случаи резистентности *Haemonchus contortus*, *Cooperia oncophora*, *Trichostrongylus* sp., *Ostertagia*

circumscincta и других. Эти лекарственные средства не стали новым поколением препаратов, и ситуация с резистентностью паразитов, главным образом нематод, к ивермектину остается по-прежнему весьма актуальной.

В стороне от этих исследований не остались и ученые УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» под руководством профессора, доктора ветеринарных наук А. И. Ятусевича. Разработаны противопаразитарные препараты на основе макроциклических лактонов, дана их фармако-токсикологическая оценка, определена экономическая эффективность и целесообразность применения при нематодозных заболеваниях животных [10].

Находясь на пастбище, молодняк и взрослое поголовье из года в год заражаются личинками и яйцами гельминтов, что ведет к снижению продуктивности. В последние годы в хозяйствах Белорусского Полесья стали использовать авермектиносодержащие препараты, антигельминтная эффективность которых изучена с нашим участием.

Материал и методика исследований. Изучение антигельминтных свойств противопаразитарных препаратов на основе авермектинов проведено на 210 животных. Фекалии крупного рогатого скота исследовались в течение первых 6-12 ч после отбора проб методом Дарлинга. Интенсивность заражения определяли путем подсчета количества яиц и личинок гельминтов в 1 г фекалий. Для изучения влияния препаратов на организм животных проведены исследования показателей крови. Клинические исследования и отбор крови проводили в одно и то же время – в 6 ч утра, до кормления.

Цифровые данные, полученные в результате исследований, были подвергнуты статистическому анализу с помощью пакета программ Microsoft Excel. Расчет экономической эффективности рекомендованных препаратов и мероприятий проведен согласно «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденной ГУВ МСХ и П РБ 10.05.2010 г.

Результаты исследований и их обсуждение. Эффективность противопаразитарных препаратов, действующим веществом которых является *авермектиновый комплекс (аверсектин С)*, полученный путем микробиологического синтеза с помощью почвенного гриба *Streptomyces avermitilis*.

Универм (Univermum). Однородный порошок светло серого цвета со слабым специфическим запахом. В воде не растворим, хорошо смешивается с кормом. Содержит 0,2% действующего вещества – аверсектина С.

Для исследований отобрали 25 нетелей, инвазированных стронгилиятами желудочно-кишечного тракта, 20 животным опытной группы универм задавали индивидуально в смеси с сухим кормом в дозе 100 мг/кг два дня подряд. Контрольное исследование фекалий проводили до применения и на 3, 7 и 14 день после применения препарата. К 14 дню полностью освободились от гельминтов 19 животных из 20, ЭЭ – 95,00% при ИЭ – 99,78%. В контрольной группе экстенсивность и интенсивность инвазии остались без изменений.

Для подтверждения эффективности универма нами были проведены производственные испытания. Отобрали 150 голов животных, результаты их копроскопических исследований показали, что в 1 г фекалий содержится $128,33 \pm 1,76$ яиц стронгилят. Двадцать голов молодняка крупного рогатого скота служили контролем и не обрабатывались, остальным ввели двукратно внутрь универм в дозе 100 мг/кг животного. Контрольные копроскопические исследования фекалий проводили до введения препарата, на 14 сутки. После проведения исследований было определено, что экстенсивность универма составила 96,15%, интенсивность – 96,30%.

В крови животных, больных стронгилятозами, до применения универма была выражена анемия, при этом она носила гемолитический характер и характеризовалась снижением гемоглобина $97,4 \pm 2,32$ г/л, эритропенией $5,28 \pm 0,23 \times 10^{12}/л$, $P < 0,05$, незначительной лейкопенией, уменьшением числа сегментоядерных нейтрофилов, увеличением количества лимфоцитов и эозинофилией $14,7 \pm 0,73\%$.

Дегельминтизация крупного рогатого скота универмом способствовала увеличению содержания гемоглобина до $107,11 \pm 1,64$ г/л, $P < 0,01$, что на 11,11% выше, чем у больных стронгилятозами животных; эритроцитов до $6,39 \pm 0,10 \times 10^{12}/л$, $P < 0,001$, на 18,77% выше, чем у животных, не получавших антигельминтик.

У крупного рогатого скота, пораженного стронгилиятами, до введения препарата прослеживалась одновременно эозинофилия – $14,7 \pm 0,73\%$ и базофилия – $3,8 \pm 0,42\%$. После применения универма на 3 и 7 день в лейкограмме отмечено уменьшение числа сегментоядерных нейтрофилов до $17,70 \pm 1,26\%$ ($P < 0,05$) в сочетании с эозинофилией – $12,8 \pm 1,07\%$ ($P < 0,05$) и увеличение количества лимфоцитов – $64,5 \pm 1,89\%$ ($P < 0,01$), что указывало на благоприятное течение болезни, т. к. увеличение числа лимфоцитов, эозинофилию и моноцитоз – $3,0 \pm 0,98\%$, $P < 0,01$ устанавливают в период выздоровления. Также отмечено, что количество эозинофилов постепенно снижалось, и к концу опыта регистрировали достоверное снижение этого показателя до уровня нормы – $6,40 \pm 0,49\%$, $P < 0,001$. Содержание базофилов умень-

шилось в 9 раз к 14 дню исследований и достигло уровня $0,4 \pm 0,16\%$ ($P < 0,001$).

К 7 дню после применения универма содержание белка у животных опытной группы увеличивается на $8,75\%$ ($P < 0,05$) в сравнении с контрольной группой. На 14 день после применения универма показатели в опытной группе выше контрольной на $15,71\%$ и достигают уровня $80,98 \pm 0,46$ г/л, $P < 0,001$.

Изменения происходят в белковых фракциях и их соотношениях в организме обработанных универмом животных. У больных стронгилятозами животных при исследовании уровень альбуминов в крови снижен на $19,0\%$, а глобулинов – увеличен на $36,0\%$ в сравнении с нормой. На 7-й день после дачи препарата отмечено увеличение альбуминов до $40,45 \pm 2,01$ г/л, $P < 0,05$, при этом идет снижение уровня γ -глобулинов с $40,38 \pm 0,70$ до $34,44 \pm 1,88$ г/л, $P < 0,05$. К 14 дню количество альбуминов и их соотношение постепенно повышается, А/Г равняется $0,76$ ($P < 0,05$), а уровень γ -глобулинов понижается и приходит к показателям у здоровых животных. В контрольной группе соотношение А/Г – $0,51$, и оно не изменяется в ходе исследований.

В ходе исследований изменение показателей кислотно-щелочного равновесия крови в контрольной и опытной группах в пределах физиологической нормы – $49,35 \pm 0,46$; $51,3 \pm 0,48$ об.% CO_2 . Колебания показателей в ходе исследований наблюдались у животных как контрольной, так и опытной групп. Коэффициент кальциево-фосфорного отношения в течение опыта в опытной и контрольной группах составлял $1,5$, что свидетельствует о нормальном уровне обмена веществ.

Углеводы играют важную роль в энергетическом балансе организма. При применении универма происходит изменение в содержании глюкозы в сыворотке крови в опытной группе. К 14 дню исследования количество глюкозы постепенно приходит к средним показателям здоровых животных – $2,72 \pm 0,06$ ммоль/л, $P < 0,001$, что выше по сравнению с контрольной группой на $18,77\%$.

Билирубин – один из конечных продуктов пигментного обмена, экскретируемых из организма печенью с желчью. Наблюдали достоверные изменения концентрации билирубина в сыворотке крови больных животных после лечения универмом. Так, на 3-7 день после дачи препарата произошло увеличение концентрации билирубина с $2,75 \pm 0,28$ мкмоль/л (до лечения) до $3,99 \pm 0,23$ мкмоль/л, $P < 0,01$ (3 день); $3,71 \pm 0,16$ мкмоль/л, $P < 0,01$ (7 день), что было выше на $12,54\%$, чем у необработанных антигельминтиком животных. К 14 дню отмечено снижение концентрации билирубина в пределах нормы – $3,23 \pm 0,21$ мкмоль/л, $P < 0,05$.

При исследовании сыворотки крови животных, пораженных стронгилятами, до применения универма уровень активности аспартаминотрансферазы – $67,20 \pm 0,73$ U/L (единиц/литр) и аланинаминотрансферазы – $43,24 \pm 1,68$ U/L. На 3 день в сыворотке крови животных в опытной группе прослеживается повышение активности данных ферментов на 16,13% ($P < 0,05$), вероятнее всего, связанное с кратковременным гепатотоксическим действием препарата. На 14 день после применения универма данные показатели в сыворотке крови в опытной группе постепенно снижаются в сравнении с контрольной группой: АсАТ на 12,46% ($P < 0,001$), АлАТ на 9,43% ($P < 0,001$) и приходят в норму. Отношение АсАТ/АлАТ в наших исследованиях до применения универма у инвазированных стронгилятами животных составляло 1,63, после применения универма в опытной группе – 1,58, в контрольной группе осталось на прежнем уровне.

Уровень ЩФ перед применением универма у животных опытной и контрольной групп – $136,74 \pm 0,83$ U/L. В опытной группе на 14 день показатели ЩФ снизились на 8,74% ($P < 0,05$) в сравнении с контрольной группой.

Фармацин. Аверсект – 2 (Pharmacynum). Препарат представляет собой прозрачный желтого цвета стерильный раствор, содержащий 1,0% действующего вещества на водно-спиртовой полимерной основе.

Для эксперимента отобрали 15 голов молодняка крупного рогатого скота, зараженного стронгилятами желудочно-кишечного тракта, 10 животным опытной группы фармацин вводили в область предплечья подкожно в дозе 1 мл на 50 кг живой массы, однократно. Гельминто-овоскопические исследования проб фекалий проводили до лечения, на 3, 7, 14 и 21 день после обработки. Для производственных испытаний отобрали 100 голов молодняка крупного рогатого скота, спонтанно инвазированного в летний период стронгилятами желудочно-кишечного тракта. Результаты исследований показали, что в 1 г фекалий содержится от 123 до 254 яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта. Экстенсивность стронгилятозной инвазии – 54%.

Пятьдесят голов молодняка крупного рогатого скота служили контролем и не обрабатывались, остальным пятидесяти ввели фармацин в дозе 1 мл на 50 кг массы животного. Контрольные исследования фекалий проводили до введения препарата и на 21 сутки. После проведения копроскопических исследований было определено, что экстенсивность инвазии стронгилят в опытной группе – 2%, интенсивность выделения яиц стронгилят в 1 г фекалий – $7,6 \pm 0,81$, $P < 0,05$. В контрольной группе ЭИ – 54%, интенсивность выделения яиц стронгилят – $218 \pm 2,99$.

Экстенсэфективность фармацина при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта у молодняка крупного рогатого скота в дозе 1 мл на 50 кг живой массы – 96,30%, интенсэфективность препарата – 96,64%.

Безвредность фармацина оценивалась по гематолого-биохимическим показателям крови.

Так, к 21 дню опыта количество эритроцитов и гемоглобина увеличилось на 9,58 и 5,66% соответственно по сравнению с контрольной группой и составляло $6,52 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$, $P < 0,01$, и $106,86 \pm 0,94$ г/л, $P < 0,001$ соответственно.

В крови молодняка крупного рогатого скота, пораженного стронгилятами желудочно-кишечного тракта, до применения фармацина отмечено повышенное содержание эозинофилов. Начиная с 7-го дня и до конца исследований в опытной группе количество эозинофилов постепенно снизилось в 1,6 раза ($P < 0,01$) по сравнению с контрольной группой. В контрольной группе количество эозинофилов не изменилось в ходе исследований и осталось повышенным – $11,4 \pm 0,81\%$.

Фармацин способствовал выходу из костного мозга в кровь подопытных животных моноцитов ($5,7 \pm 0,22\%$, $P < 0,01$) при их исходном низком уровне (по сравнению с контролем ниже в 2,5 раза), что расценивается как положительный момент, учитывая фагоцитарную и антитоксическую функцию моноцитов.

При исследовании крови у животных до применения фармацина отметили пониженное содержание белка – $67,32 \pm 1,06$ г/л. В опытной группе содержание белка в сыворотке крови повышается к 21 дню до ($74,79 \pm 0,83$ г/л, $P < 0,001$), что выше в сравнении с контролем ($67,50 \pm 1,32$ г/л) на 10,80%.

Повышение уровня общего белка в сыворотке крови в первые три дня идет за счет глобулиновых фракций при одновременном уменьшении концентрации альбуминов. При воздействии на печень препарата снижается синтез альбуминов, увеличивается образование глобулинов, нарушается процесс обновления белков. В белковых фракциях и их соотношениях происходят значительные изменения. В опытной группе после применения фармацина на 3 день отмечается снижение альбуминов – с $30,23 \pm 0,19$ г/л до $25,70 \pm 0,84$ г/л, $P < 0,05$ и повышение уровня глобулинов – с $41,96 \pm 0,78$ до $42,83 \pm 0,55$, $P < 0,05$. Изменения происходят и в альбумин-глобулиновом соотношении в сторону уменьшения до $0,58 \pm 0,02$, $P < 0,05$. Впоследствии, начиная с 7 дня после применения фармацина, в опытной группе количество альбуминов возрастает, а глобулинов уменьшается. К 21 дню А/Г соотношение повышается в

опытной группе и достигает показателя 0,79, $P<0,001$, в контрольной же группе происходит его снижение до 0,68.

Щелочной резерв – один из показателей метаболического профиля животных, используемого для оценки. В ходе исследований показатели кислотно-щелочного равновесия – щелочной резерв крови – в опытной группе к 21 дню увеличился на 3,58% ($P<0,001$) по сравнению с контрольной группой.

По соотношению кальция и фосфора в организме судят о работе толстого и тонкого кишечника, почек, печени, щитовидной и паращитовидной желез. В ходе исследований в опытной и контрольной группе идут изменения в кальциево-фосфорном соотношении. В опытной группе к 21 дню коэффициент повышается с 1,43 до 1,46, $P<0,05$. В контрольной группе наблюдается снижение коэффициента с 1,45 до 1,40 за счет того, что идет увеличение количества неорганического фосфора в сыворотке крови.

О состоянии углеводного, энергетического обмена можно судить по изменениям концентрации глюкозы в сыворотке крови. После применения фармацина в опытной группе происходит кратковременное изменение содержания глюкозы в сыворотке крови. На 3 день после приема препарата отмечено снижение уровня на 14,39% ($P<0,01$). К 21 дню исследования количество глюкозы постепенно приходит к средним показателям здоровых животных – $2,68\pm 0,12$ ммоль/л, $P<0,05$.

Наблюдали достоверные изменения концентрации билирубина в сыворотке крови больных животных после лечения фармацином. Так, на 3 день после дачи препарата произошло увеличение концентрации с $2,42\pm 0,12$ мкмоль/л (до лечения) до $3,10\pm 0,26$ мкмоль/л, $P<0,05$ (3 день), что было выше на 31,91%, чем у необработанных животных. К 14 дню отмечено снижение концентрации билирубина до первоначальных показателей $-2,57\pm 0,09$ мкмоль/л.

О влиянии исследуемого препарата на функцию печени и почек позволяют судить данные динамики активности АлАТ и АсАТ. На 3 день повышается содержание АлАТ, АсАТ в сыворотке крови опытных животных на 14,88 ($P<0,01$) и 13,47% ($P<0,001$). Вероятнее всего, это связано с кратковременным гепатотоксическим действием препарата. На 7-е сутки начинает медленно снижаться и к 14-му дню происходит более заметное снижение концентрации фермента АсАТ и АлАТ в опытной группе. К 21 дню уровень АсАТ ниже в опытной группе на 17,74% ($P<0,001$).

Коэффициент де Ритиса в наших исследованиях до применения фармацина в инвазированной стронгилятами молодняк крупного

рогатого скота составлял 1,83, после применения фармацина в опытной группе – 1,58, в контрольной группе – 1,89.

Уровень активности ЩФ до применения фармацина у животных опытной и контрольной групп – $183,33 \pm 7,15$ U/L. В опытной группе на 3 день после применения фармацина показатели ЩФ повысились на 20,38% ($P < 0,01$). К 21 дню показатели ЩФ на 17,54% ($P < 0,001$) снизились в сравнении с контрольной группой.

Закключение. Таким образом применение препаратов на основе авермектинов имеет высокую эффективность в отношении стронгилятозной инвазии молодняка крупного рогатого скота, при этом экстенсивность и интенсивность составляют: универма (100 мг/кг двукратно) – 96,15% и 96,30%; фармацина (1мл/ 50 кг подкожно) – ЭЭ 96,30% и ИЭ 96,64% соответственно. Окупаемость ветеринарных обработок крупного рогатого скота на каждый рубль затрат при *стронгилятозах желудочно-кишечного тракта* молодняка составляет: универма – 1,59 руб., фармацина – 1,84 руб. (на 01. 06. 2016 г). Универм, фармацин способствуют развитию восстановительного процесса в зараженном организме, что выражается в восстановлении и увеличении концентрации гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, морфологического состава крови, уровня белка, альбумин-глобулинового соотношения, снижении активности АлАТ, АсАТ, ЩФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов, И. А. Профилактика и лечение при паразитозах крупного и мелкого рогатого скота / И. А. Архипов, А. В. Сорокина // Ветеринария. – 2001. – № 2. – С. 8-12.
2. Головкина, Л. П. Природный авермектиновый комплекс и его модификации в борьбе с паразитами животных : дис. ...д-ра.вет. наук : 03.00.19 / Л. П. Головкина. – Тюмень, 2003. – С. 3-19.
3. Горохов, В. В. Общие проблемы эпизоотологии гельминтозов / В. В. Горохов // Матлы докл. науч. конф. : теория и практика борьбы с паразитарными болезнями – ВГИС. – Москва, 2003. – С. 125-127.
4. Горшакова, Н. А. Применение авертина инъекционного при гиподерматозе и смешанных нематодозах / Н. А. Горшакова, В. В. Трофимова // Ветеринарная газета. – 2000. – № 1.
5. Непоклонов, А. А. Применение гиподектина инъекционного против оводов и диктиокаулов / А. А. Непоклонов [и др.] // Ветеринария. – 2002. – №4. – С. 11-13.
6. Ткаченко, Т. Нобелевские премии 2015 года / Т. Ткаченко // Фармацевт Практик. – 2015. – № 10 (140). – 12 с.
7. Черкасов, Т. Д. Безопасность применения различных лекарственных форм антипаразитарного препарата авертин для животных / Т. Д. Черкасов, А. А. Юркин, С. В. Березкина // Тезис. докл. всеросс. научн. конференц. : взаимоотношения паразита и хозяина, Москва, 8-10 дек. 1998. – Москва, 1998. – 71 с.
8. Черников, Е. О борьбе с малярией и онхоцеркозом, новых вакцинах и значении вручения премии ученым-паразитологам [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://postnauka.ru/faq/53807> – Дата доступа: 20.08.2016.
9. Юрген, Р. Нобелевская премия по физиологии или медицине – 2015 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://postnauka.ru/faq/54352> – Дата доступа: 20.08.2016.

10. Мероприятия по профилактике гельминтозов крупного рогатого скота в условиях белорусского Полесья : (рекомендации). Утверждены Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 3 января 2007 г. / А. И. Ятусевич, Р. Н. Протасовицкая, И. А. Ятусевич // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 29 с.

УДК 636.2.053:636.087.7

СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА В ХОЗЯЙСТВАХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**А. П. Свиридова, В. М. Зень, С. Л. Поплавская, Е. А. Андрейчик,
П. П. Вашкевич**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** телята профилактичного периода, естественная резистентность организма, гематологические показатели животных, иммунобиологическая реактивность.*

***Аннотация.** Проведены исследования состояния иммунобиологической реактивности организма телят профилактичного периода в хозяйствах Гродненской области. У телят с пониженной иммунобиологической реактивностью изучены гематологические показатели. Полученные данные свидетельствуют, что в обследованных хозяйствах 44-58% телят профилактичного периода имеют пониженный уровень показателей иммунобиологической реактивности организма. Кровь выполняет многообразные функции и обеспечивает необходимые условия для жизнедеятельности всех органов и тканей организма животного. Следовательно, для объективной оценки состояния организма необходимо иметь данные по клеточному составу крови. У животных с пониженной иммунобиологической реактивностью все изучаемые гематологические показатели находились на нижней границе физиологической нормы. Особенно низкими были уровень гемоглобина и содержание эритроцитов у животных в зимний и весенний период и находились в пределах от 88,58 до 90,07 г/л и от 5,04 до 5,35 $\times 10^{12}$ /л соответственно.*

THE STATE OF NATURAL RESISTANCE OF THE ORGANISM OF THE CALVES OF THE PREVENTIVE PERIOD IN THE ECONOMIES OF THE HRODNENSK REGION

**A. P. Sviridova, V. M. Zen, S. L. Poplavskaya, E. A. Andreichyk,
P. P. Vashkevich**

Key words: Calves of the prophylactic period, natural resistance of the organism, hematological indices of animals, immunobiological reactivity

Summary. The researches of the immunobiological reactivity of the organism of the calves of the prophylactic period in the farms of the Grodno region were carried out. Calves with reduced immunobiological reactivity studied hematological parameters. The obtained data indicate that in the surveyed farms, 44-58% of the calves of the prophylactic period have a lower level of immunobiological reactivity of the organism. Blood performs a variety of functions and provides the necessary conditions for the vital activity of all organs and tissues of the animal's body. Therefore, for an objective assessment of the state of the body, it is necessary to have data on the cellular composition of the blood. In animals with reduced immunobiological reactivity, all the hematological parameters studied were at the lower limit of the physiological norm. Especially low were the level of hemoglobin and the content of erythrocytes in animals in the winter and spring period and were in the range from 88.58 to 90.07 g/l and from 5.04 to 5.35 $\times 10^{12}/l$, respectively.

(Поступила в редакцию 31.05.2017 г.)

Введение. Успешное развитие животноводства во многом зависит от направленного выращивания молодняка, сочетающего высокую продуктивность с устойчивостью организма к заболеваниям. Это важно потому, что только от здорового животного можно получить наибольшее количество продукции высокого качества.

Проблемой современного молочного скотоводства является рождение функционально недостаточно зрелых телят. Морфологическая и функциональная незрелость важных систем организма являются основными причинами низкой адаптивной способности телят [2].

Результаты многолетних исследований состояния естественной резистентности организма сельскохозяйственных животных свидетельствуют о том, что их защитные силы являются динамичным показателем и определяются как генетическими особенностями организма, так и воздействием различных факторов окружающей среды [7].

Устойчивость организма к заболеваниям в большей мере зависит от состояния естественной резистентности и иммунной реактивности. Известно, что промышленная технология отличается рядом специфических особенностей. Интенсивное использование животных, технологическая поточность производственных процессов, отсутствие активного моциона создают несоответствие между физиологическим состоянием и экологическими факторами. В результате этого адапцион-

ные системы организма испытывают большую функциональную нагрузку [2].

Естественная устойчивость организма телят значительно колеблется в зависимости от возраста, условий их кормления и содержания. Особенно это выражено в первые недели жизни, в период перехода от выпойки молока матери на общее молоко, а также при переходе на безмолочный рацион. В такие периоды происходит снижение общей устойчивости организма, наиболее вероятны болезни и отход молодняка, что усиливается при нарушении технологии [1].

На состояние иммунной системы животных отрицательно влияют нарушения санитарно-гигиенических норм кормления и содержания животных, транспортные стрессы и др. неблагоприятные факторы. В этих условиях патогенетическая роль иммунодефицитных состояний (недостаточность того или иного звена иммунной системы) значительно возрастает. В связи с этим целесообразным является изучение возможности повышения защитных способностей организма животных с помощью иммунокорректирующих средств, устраняющих иммунодефицитные состояния [3].

В сложившихся хозяйственных условиях на предприятиях всех типов собственности телята довольно часто рождаются ослабленными, с низкой живой массой, недостаточной жизнеспособностью, с пониженной интенсивностью обменных процессов и низкими приспособительными реакциями.

Таким образом, с момента рождения все функции организма теленка находятся в состоянии неустойчивого равновесия и испытывают резкое отрицательное воздействие окружающей среды. Следовательно, применение иммуностимулирующих препаратов в ранний постнатальный период является жизненно необходимым и оказывающим эффективное влияние на продуктивные и резистентные качества животных [4, 6].

Следовательно, проблема получения и выращивания здорового молодняка является актуальной.

Цель работы: провести мониторинг состояния иммунобиологической реактивности организма телят профилактического периода в хозяйствах Гродненской области.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась на протяжении 2016 г. в СПК «Гродненский», СПК «Пограничный», СПК им. Деньщикова Гродненской области, на кафедре гигиены животных УО «ГГАУ». Объектом исследований являлись телята профилактического периода. Материалом исследования служила цельная и стабилизированная кровь.

Для оценки состояния иммунобиологической реактивности организма телят профилактического периода использовали методику С. И. Плященко (1979), которая основана на внутрикожном введении 0,1%-го раствора гистамина телятам с правой стороны шеи. Одновременно в качестве контроля с левой стороны шеи вводили физраствор в той же дозе. Результаты реакции учитывали через 30 мин, 1 и 1,5 ч после введения гистамина. Ответная воспалительная реакция на введение гистамина развивается постепенно. Через 30 мин отмечается увеличение кожной складки на месте введения, достигающая максимума через 1 ч. Через 1,5 ч после инъекции у большинства животных заметно уменьшается воспалительная реакция, через 2 ч она исчезает [5].

Оценку степени выраженности реакции проводили путем измерения складки с помощью кутиметра до и после введения гистамина. Отсутствие реакции или увеличение складки на 1-2 мм оценивали как отрицательную реакцию. Увеличение кожной складки на 2-3 мм соответствует слабовыраженной реакции, а увеличение на 4 мм и выше – положительной

Интенсивность положительной реакции свидетельствует о силе барьерной функции, фагоцитарной активности клеточных элементов и потенциальных возможностях естественной резистентности организма.

У телят с пониженным уровнем естественной резистентности организма отбирали пробы крови для исследования из яремной вены утром до кормления животных.

В крови определяли: количество гемоглобина – гемоглобинцианидным способом; количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и гематокритную величину - с помощью гематологического анализатора MEDONIC CA – 620 (Швеция).

Результаты исследований и их обсуждение. Мониторинг по выявлению телят с низкой иммунологической реактивностью организма показал, что в СПК «Гродненский» 53% телят профилактического периода имеет пониженный уровень показателей естественной резистентности организма, а в СПК «Пограничный» – 58%, в СПК им. Деньщикова – 44%.

Кровь выполняет многообразные функции и обеспечивает необходимые условия для жизнедеятельности всех органов и тканей организма животного. В свою очередь состав крови во многом зависит как от состояния организма в целом, так и от отдельных его органов и тканей. При нарушении их функций, развитии местных или общих патологических процессов меняется не только биохимический, но и морфологический состав крови. Следовательно, для объективной оценки состояния организма необходимо иметь данные по клеточному составу

крови. Методы гематологических исследований позволяют достаточно полно и информативно охарактеризовать изменения в организме, происходящие под влиянием различных факторов.

Состав крови отражает общее физиологическое состояние организма, связанное с отправлениями жизненно важных функций и условий питания животного. Кровь осуществляет транспорт всех питательных веществ рациона в модифицированном виде во все клетки и ткани организма для обеспечения процессов его жизнедеятельности и синтеза продукции. Посредством крови осуществляется гормональная регуляция, поддерживается равновесие электролитов в организме и осуществляются его защитные функции.

Морфологический состав крови телят в обследованных хозяйствах отражен в таблице.

Таблица – Гематологические показатели телят в различных хозяйствах

Показатель	Наименование хозяйств		
	СПК им. Денщикова	СПК «Погра- ничный»	СПК «Гроднен- ский»
Зима			
Эритроциты, 1012/л	5,23±0,16	5,15±0,17	5,27±0,18
Лейкоциты, 109/л	7,08±0,26	7,20±0,21	7,12±0,27
Гемоглобин, г/л	90,07±2,66	89,54±2,42	89,42±2,43
Тромбоциты, 109/л	381,38±6,8	392,50±6,10	376,25±6,35
Гематокритное число, %	37,66±1,30	37,56±1,42	37,69±1,38
Весна			
Эритроциты, 1012/л	5,04±0,14	5,35±0,15	5,18±0,18
Лейкоциты, 109/л	7,14±0,28	8,05±0,29	8,10±0,26
Гемоглобин, г/л	88,58±2,20	89,00±2,26	89,63±2,40
Тромбоциты, 109/л	394,13±6,0	389,11±6,3	385,50±5,9
Гематокритное число, %	37,72±1,30	38,75±1,22	39,00±1,28
Лето			
Эритроциты, 1012/л	5,93±0,19	6,00±0,21	6,16±0,23
Лейкоциты, 109/л	7,30±0,21	7,50±0,22	6,84±0,24
Гемоглобин, г/л	90,30±2,31	91,01±2,24	90,26±2,40
Тромбоциты, 109/л	402,71±6,79	401,33±6,5	400,14±6,52
Гематокритное число, %	38,00±1,34	39,20±1,36	39,45±1,40
Осень			
Эритроциты, 1012/л	6,03±0,19	6,10±0,21	6,12±0,23
Лейкоциты, 109/л	6,80±0,21	6,95±0,22	6,94±0,24
Гемоглобин, г/л	90,80±2,31	91,11±2,24	90,36±2,40
Тромбоциты, 109/л	401,47±6,79	402,12±6,5	402,04±6,52
Гематокритное число, %	37,80±1,34	38,64±1,36	38,75±1,40

Анализ таблицы показывает, что гематологические показатели телят находились на нижней границе физиологической нормы. В то же

время содержание эритроцитов и уровень гемоглобина в зимний и весенний периоды были ниже физиологической нормы и находились в пределах от $5,04$ до $5,35 \times 10^{12}/л$ и от $88,58$ до $90,07$ г/л соответственно.

Показатели уровня клеток красной крови характеризуют до некоторой степени активность обменных процессов. Известно, что в состав эритроцита входит белок гемоглобин, участвующий в транспорте газов крови путем изменения окислительно-восстановительного потенциала.

Низкое содержание эритроцитов и гемоглобина в крови не обеспечивает оптимальное течение окислительно-восстановительных процессов, что способствует снижению защитных сил организма и продуктивности.

Заключение. Таким образом, при проведении мониторинга уровня естественной резистентности организма телят было установлено, что в обследованных хозяйствах 44-58% телят профилактичного периода имеют пониженный уровень показателей иммунобиологической реактивности организма. У животных с низким уровнем иммунобиологической реактивности организма была установлена тенденция к снижению количества эритроцитов и гемоглобина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова, С. В. Физиологическое состояние родителей и резистентность новорожденных телят / С. В. Волкова, Н. Н. Максимюк // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 6. – С. 95-99.
2. Завалишина, С. Ю. Функциональное состояние системы гомеостаза у новорожденных телят / С. Ю. Завалишина // Ветеринария. – 2011. – № 6. – С. 42-46.
3. Копоть, О. В. Рост и развитие телят-гипотрофиков при использовании комплекса биологически активных веществ / О. В. Копоть, А. П. Свиридова, С. Л. Поплавская // Современные технологии сельскохозяйственного производства: Материалы XIV международной науч.-практ. конференции. УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2011. – Ч. 2. – С. 201-202.
4. Петрянкин, Ф. П. Использование иммуностимуляторов для повышения физиологического статуса молодняка / Ф. П. Петрянкин, О. Ю. Петрова // Ветеринарная патология. – 2008. – № 1. – С. 70-73.
5. Плященко, С. И. Естественная резистентность организма животных/ С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1979. – 184 с.
6. Таранович, А. Здоровье телят – путь к успешному выращиванию высокопродуктивных животных / А. Таранович // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 1. – С. 17-18.
7. Трофимов, А. Ф. Влияние иммуностимуляторов на постнатальное развитие молодняка крупного рогатого скота / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, П. А. Деркач // Вестник Белорусской государственной с.-х. академии. – Гродно, 2006. – № 2. – С. 82-85.

УДК 636.2.053.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРДИЦЕХОЛ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**А. П. Свиридова, А. Н. Михалюк, Е. А. Андрейчик, В. М. Зень,
И. В. Силюк**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: *молодняк крупного рогатого скота, кормовая добавка, минеральные вещества, концентрация.*

Аннотация. *Применение лечебно-профилактической кормовой добавки иммунокорректирующего и антиоксидантного действия на основе грибов рода Cordyceps Кордицехол способствует нормализации белкового метаболизма, повышению концентрации в сыворотке крови подопытных животных глюкозы на 11,7%, кальция на 9,9%, фосфора на 11,5%, снижению содержания мочевины на 29,4% и холестерина на 24,3%, что свидетельствует об активизации обменных процессов в организме, нормализации функционального состояния печени (дезаминирующей функции) и почек (способности выводить продукты азотистого обмена), повышению усвоения минеральных веществ, а также более эффективном использовании азота, поступающего с кормом.*

USING OF FEED ADDITION CORDYCEHOL FOR GROWING OF SAPLING

**A. P. Sviridova, A. N. Mikhalyuk, E. A. Andreychik, V. M. Zen',
I. V. Silyuk**

EI «Grodno State Agrarian University»
(Belarus, Grodno, 230008, Tereshkova st.
e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: *sapling/pl of cattle, feed addition, mineral substances, concentration.*

Summary. *Thus, application of medical and preventive feed addition of immunocorrecting and antioxidant action on the basis of mushrooms of sort of Cordyceps Кордицехол assists normalization of albuminous metabolism, to the increase of concentration in the serum of blood of experimental animals of glucose on 11,7 %, calcium on 9,9 %, phosphorus on 11,5 %, to the decline of maintenance of urea on 29,4 % and cholesterol on 24,3 %, that testifies to activation of exchange processes in an organism, normalization of the functional state of liver (to the deaminating function) and buds (of ability destroy).*

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. Перспективным объектом современной биотехнологии среди мицелиальных грибов являются грибы рода *Cordyceps*, издавна применяемые в народной медицине и признанные лекарственными. Эти грибы относятся к классу аскомицетов, сем. *Clavicipitaceae*. Именно кордицепс в странах Восточной Азии считается самым лучшим и универсальным средством для укрепления организма и профилактики различных заболеваний [2, 3].

Грибы рода *Cordyceps* – энтомопатогенные грибы, являющиеся в природе паразитами членистоногих. Грибы рода *Cordyceps* содержат уникальный комплекс физиологически активных веществ: белки (23,0-24,5%), незаменимые аминокислоты (L-аргинин, лизин, L-триптофан), полиамины, липиды (15-17%), ненасыщенные жирные кислоты (62-80%) – в основном, олеиновая, линолевая, пальмитиновая и стеариновая, эргостеролы, витамины B₁, B₂, B₁₂, E и K, углеводы (моно-, ди-, олиго- и полисахариды), стеролы, нуклеозиды, макро- и микроэлементы (K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn, Se, Al, Ni и др.), алкалоиды, антибиотики [3].

Соединения, входящие в состав этого лекарственного гриба, улучшают состояние иммунной системы, повышают адаптационные возможности организма, обладают антиоксидантной активностью, препятствуя процессам старения, гармонизируют обменные процессы, благотворно влияют на нервную, эндокринную, дыхательную и половую системы [1, 5].

Биологическое действие кордицепса определяют в первую очередь липиды, пигменты и иммуномодулирующие полисахариды (гликаны), активизирующие иммунные клетки, увеличивающие продукцию цитокинов и интерферона, а также другие производные сахаров, такие как кордицепсовая кислота [2, 6].

При изучении влияния препаратов на основе грибов рода *Cordyceps* на факторы иммунитета была установлена их способность активировать различные субпопуляции лимфоцитов, опосредованно регулировать образование иммуноглобулинов, ингибировать образование аутоантител, способствовать регенерации поврежденных тканей. Данные препараты также являются активными стимуляторами кроветворения [4].

Результаты исследований показали, что мицелий гриба *Cordyceps* обладает выраженными адаптогенным и антистрессовым свойствами, оказывает бактериостатическое действие на патогенные микроорганизмы, обладает противовоспалительным действием, уменьшает кислородное голодание организма, нормализует уровень липидов в крови,

эффективно выводит из организма токсины, улучшает обмен веществ в тканях всех органов организма, нормализует баланс кальция и фосфора в крови [2].

Таким образом, анализ приведенных данных свидетельствует об уникальности химического состава и многообразии биологических свойств грибов-сапрофитов рода *Cordyceps* и дает основание отнести их к разряду высокоэффективных биологически активных соединений.

Учитывая высокую их значимость в жизнедеятельности организма животных и человека, целесообразность проведения исследований по использованию биологически активных добавок на основе грибов рода *Cordyceps* в ветеринарной практике и животноводстве очевидна и представляется весьма актуальной.

Цель работы: испытание эффективности профилактической кормовой добавки иммунокорригирующего и антиоксидантного действия «Кордицехол» на молодняке крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Производственные испытания препарата «Кордицехол» на молодняке крупного рогатого скота проводили на молочно-товарной ферме «Хоневичи» ОАО «Хоневичи» Свислочского района Гродненской области. Для испытаний отобрали две группы бычков на откорме в возрасте 5,5-6 месяцев, живой массой 160-170 кг. Первая группа (45 голов) считалась контрольной и содержалась в условиях технологии, принятой в хозяйстве, вторая группа – опытная (47 голов) в дополнение к основному рациону получала кормовую добавку «Кордицехол» путем добавления ее в воду для поения до или после кормления в течение 30 дней в количестве 60 мл на 1 голову в сутки.

Результаты исследований и их обсуждение. Об интенсивности белкового метаболизма у животных можно судить по содержанию конечного продукта расхода азотистых веществ – мочеvine (табл.). В начале исследований концентрация ее была на достаточно высоком уровне и составляла в контроле 5,66 ммоль/л, в опытной группе 4,87 ммоль/л, что говорит о недостаточно эффективном использовании азота корма.

Что касается показателей минерального обмена животных, то необходимо отметить достаточно высокое содержание кальция в сыворотке крови животных контрольной (2,48 ммоль/л) и опытной групп (2,61 ммоль/л), что свидетельствует о неэффективном использовании организмом кальция, поступающего с кормом.

Активность аспаратаминотрансферазы (АсАТ) находилась на невысоком уровне и составляла в контроле 61,54 ед/л, в опытной группе – 59,86 ед/л. Активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) также

была на невысоком уровне. Концентрация холестерина у животных контрольной группы была на уровне 2,78 ммоль/л, а в опытной группе на 12,2% выше.

Таблица – Биохимические показатели сыворотки крови животных

Показатели	Начало опыта			
	Контрольная	Опытная	% к контролю	Норма
Са ммоль/л	2,48±0,29	2,61±0,35	105,2	2,25-3,02
Р ммоль/л	1,66±0,17	1,69±0,13	101,8	1,0-2,71
Железо мкмоль/л	25,19±2,14	24,92±1,98	98,9	21,5-35,8
Глюкоза ммоль/л	4,76±0,45	4,89±0,37	102,7	2,2-4,5
Холестерин ммоль/л	2,78±0,32	3,12±0,64	112,2	1,8-5,2
АлАТ ед/л	24,14±2,19	23,51±2,68	97,3	25-74
АсАТ ед/л	61,54±4,21	59,86±3,81	97,2	58-100
Магний ммоль/л	3,74±0,32	4,15±0,41	110,9	0,78-12,3
Мочевина ммоль/л	5,66±0,61	4,87±0,53	86,0	1,6-7,47
Конец опыта				
Са ммоль/л	2,51±0,35	2,76±0,29*	109,9	2,25-3,02
Р ммоль/л	1,56±0,26	1,74±0,17*	111,5	1,0-2,71
Железо мкмоль/л	24,78±2,19	27,04±2,32*	109,1	21,5-35,8
Глюкоза ммоль/л	3,76±0,41	4,20±0,31*	111,7	2,2-4,5
Холестерин ммоль/л	2,64±0,29	2,00±0,34*	75,7	1,8-5,2
АлАТ ед/л	26,73±2,22	27,05±3,03	103,9	25-74
АсАТ ед/л	62,48±3,09	64,36±4,12	101,1	58-100
Магний ммоль/л	3,60±0,37	4,44±0,56*	123,3	0,78-12,3
Мочевина ммоль/л	5,02±0,53	3,56±0,57**	70,9	1,6-7,47
* — P<0,05 ** — P<0,01				

К концу исследований у животных, получавших кормовую добавку «Кордицехол», концентрация мочевины снизилась до 3,57 ммоль/л (P<0,01), что свидетельствует о более эффективном использовании азота, поступающего с кормом, в контроле данный показатель был на уровне 5,02 ммоль/л. Содержание холестерина у животных опытной группы снизилось к концу исследований до 2,0 ммоль/л (P<0,05), в контроле – 2,64 ммоль/л, что может свидетельствовать об активизации липидного обмена.

Что касается активности аспаратаминотрансферазы (АсАТ), то у бычков обеих групп она была в пределах физиологической нормы. Динамика активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) практически схожа с вышеприведенными показателями (АсАТ).

Применение кормовой добавки «Кордицехол» способствовало активизации минерального обмена. Так, концентрация кальция в сыворотке крови увеличилась на 9,9% ($P<0,05$) в сравнении с контрольной группой, а содержание фосфора на 11,5% ($P<0,05$). Концентрация железа в сыворотке крови животных опытной группы увеличилась 9,1% ($P<0,05$), что согласуется с гематологическими показателями (повышение концентрации гемоглобина).

Закключение. Таким образом, применение лечебно-профилактической кормовой добавки иммунокорригирующего и антиоксидантного действия на основе грибов рода *Cordyceps* «Кордицехол» способствует нормализации белкового метаболизма, повышению концентрации в сыворотке крови подопытных животных глюкозы на 11,7%, кальция на 9,9%, фосфора на 11,5%, снижению содержания мочевины на 29,4% и холестерина на 24,3%, что свидетельствует об активизации обменных процессов в организме, нормализации функционального состояния печени (дезаминирующей функции) и почек (способности выводить продукты азотистого обмена), повышении усвоения минеральных веществ, а также более эффективном использовании азота, поступающего с кормом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабицкая, В. Биологическая активность липофильных соединений лекарственных грибов / В. Бабицкая, Н. Иконникова, Т. Пучкова, В. Щерба // Наука и инновации. - 2010. - № 4. - С. 31-35.
2. Гарибова, Л. В. Пищевая и лечебно-профилактическая ценность съедобных грибов / Л. В. Гарибова // Успехи медицинской микологии: материалы Пятого Всероссийского конгресса по медицинской микологии, М: Национальная академия микологии, 2007. - Т. 9. - С. 236-237.
3. Огарков, Б. Н. Пути создания некоторых лекарственных препаратов из микро- и макромицетов / Б. Н. Огарков, Г. Р. Огаркова, Л. В. Самусенок // Успехи медицинской микологии: материалы Третьего Всероссийского конгресса по медицинской микологии, М: Национальная академия микологии, 2005. - Т. 5. - С. 206-210.
4. Пучкова, Т. А. Биохимический состав гриба *Cordyceps militaris* – нового объекта биотехнологии/ Т. А. Пучкова, В. Г. Бабицкая, В. В. Щерба, Т. С. Гвоздкова, З. А. Рожкова, Т. В. Черноок // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : сборник научных трудов, Мн: 2007. - Т. 1. - С. 299-305.
5. Mycelium cultivation, chemical composition and antitumor activity of a *Tolypocladium* sp. Fungus isolated from wild *Cordyceps sinensis* / P.H. Leung [et al] // J. Appl. Microbiol. - 2006. - Vol.101. - P. 275-283.
6. Isolation, purification and identification of polysaccharides from cultured *Cordyceps militaris* / R. Yu [et al] // Fitoterapia. - 2004 / - Vol. 75. - P. 662-666.

УДК 636.4.053.611.342.612.816.7(476)

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «БИОКАРОТИВИТ»
НА АДАПТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ
ПОРΟΣЯТ-ГИПОТРОФИКОВ**

Т. М. Скудная, И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** поросята-гипотрофики, интрамуральная нервная система, биокаротивит, гематология.*

***Аннотация.** Введение в рацион поросят микробно-витаминного препарата «Биокаротивит» способствует ускорению дифференцировки нейронов, увеличению количества нейронов больших размеров. Под влиянием препарата происходит перестройка десмосомоподобных структур в активные зоны, наблюдается увеличение количества синапсов в локальных участках мышечно-кишечного сплетения.*

**INFLUENCE OF THE PREPARATION «BIOKAROTIVIT»
ON ADAPTIVE PROCESSES IN THE ORGANISM
OF PIG-HYPOTHERICS**

T. M. Skydnaya, I. M. Loiko, A. G. Shchepetkova

El «Grodno State Agrarian University»
(Belarus, Grodno, 280008, 28 Tereshkova st.
e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** Pigs-hypotrophy, intramural nervous system, biokarotivit, hematology.*

***Summary:** Introduction of piglets of microbial-vitamin preparation "Biocarotivit" in the diet helps to accelerate the differentiation of neurons, increase the number of neurons of large sizes. Under the influence of the drug, the desmosome-like structures are rearranged into the active zones, an increase in the number of synapses in the local parts of the musculoskeletal plexus is observed.*

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. Из практики свиноводства известно, что большей требовательностью к условиям жизни отличаются поросята, родившиеся с низкой живой массой, среди которых наблюдается большой процент отхода в первые недели жизни [1].

Установлено, что между живой массой новорожденных поросят и их сохранностью в первый месяц жизни существует определенная взаимосвязь. Например, если масса поросенка при рождении составляет в пределах 800 г, то падеж поросят в подсосный период может достигать 60-65%. Сразу после рождения поросята с низкой живой массой занимают подчиненное положение в гнезде, лишаются удобных мест для отдыха, не полностью получают молозиво и молоко свиноматки, а в дальнейшем и растительных кормов [3, 6].

Меры профилактики для животных основаны на следующих принципах: создание условий содержания, реализация генетических возможностей, повышение стрессоустойчивости. Как известно, функционирование желудочно-кишечного тракта определяет рост, развитие и репродуктивные способности животных. Периодическая активность пищеварительного тракта регулируется энтеральной нервной системой. Интрамуральная нервная система координирует и программирует пищеварительные процессы, регулирует ионный транспорт. У новорожденных поросят интрамуральная нервная система пищеварительного тракта не обладает высокой степенью морфологической и функциональной зрелости [2, 4, 5].

С этих позиций актуальным является применение препаратов, стимулирующих адаптивные процессы, направленные на повышение метаболических эффектов в организме животных, рост и защитные силы организма поросят

Цель работы: изучение влияния микробно-витаминного препарата «Биокаротивит» на гематологические, биохимические показатели крови и интрамуральную нервную систему двенадцатиперстной кишки поросят.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на базе свиноводческого комплекса СПК «Коптевка» Гродненской области. Объектом исследований служили поросята с 30 до 60-дневного возраста. Были сформированы 2 группы (контрольная и опытная) животных по принципу условных аналогов. Животные контрольной группы содержались в условиях технологии, принятой в хозяйстве, телята опытной группы дополнительно получали биокаротивит в дозе 15,0 г /гол. 1 раз в день в течение 30 дней.

Материалом исследования служила сыворотка крови поросят. У поросят брали пробы крови из венозного синуса глаз. Биохимические исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе DIALAB.

Для электронно-микроскопического исследования брали участки двенадцатиперстной кишки около 1,5-3 см, которые были лигированы

и интравенозно вводился методом диффузии 2%-й раствор глютарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-й раствор глютарового альдегида на 2 ч. Глютаровый альдегид готовился на 0,1 М фосфатном буфере pH 7,2-7,4 и фиксировали при +4⁰C. Затем делали вертикальные разрезы по отношению к оси кишки и изготавливали кубики с длиной края 1-1,5 мм. После 3-кратной промывки в 0,1 М фосфатном буфере, материал обрабатывали 2%-м раствором четырехокси осмия, дегидрировали в спиртах возрастающей концентрации, контрастировали уранил ацетатом и заключали в аралдит.

Ультратонкие срезы готовили с помощью алмазных ножей LKB JUMDI (Япония) на ультрамикротоме ЛКБ (LKB Ultratome Bromma Nova, Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM-100B и JEM-100CX (Япония).

Результаты исследований и их обсуждение. Интегральным показателем физиологического состояния организма является гематологический и биохимический анализ крови поросят. Сравнительные результаты анализа крови представлены в таблице.

Таблица – Морфобиохимические показатели крови поросят после 10-дневного применения препарата

Показатели	Контроль	Опыт
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,24±0,35	5,01±0,28
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,52±0,71	10,94±1,10
Гемоглобин, г/л	83,33±3,36	88,21±1,26
Общий белок, г/л	62,08±2,18	73,24±2,06
Альбумины, %	41,26±1,86	43,80±1,33
Гамма-глобулины, %	19,60±0,71	20,18±0,75
Бета-глобулины, %	10,41±0,62	12,70±0,59
Альфа-глобулины, %	9,60±0,43	10,18±0,23
Глюкоза, ммоль/л	3,38±0,09	4,45±0,07

Как показывает анализ таблицы, неспецифические факторы иммунитета организма поросят контрольной и опытной групп имеют определенные различия. Содержание эритроцитов было выше контрольного показателя на 18,2%, лейкоцитов – на 14,9%, гемоглобина – на 5,9%. В белковом обмене также наблюдались различия. Содержание общего белка превышало контроль на 18%, альбуминов – на 6,2%, альфа-глобулинов – на 6%, бета-глобулинов – на 22%. В содержании гамма-глобулинов не отмечено столь существенных различий между опытными и контрольными животными. Концентрация глюкозы в сыворотке крови повышалась в опытной группе на 31,7% по отношению к контролю.

Для нервной системы интенсивно развивающихся поросят в ранний постнатальный период для интрамуральных плексусов характерен

активный нейрито-, дендро- и синаптогенез. У поросят-гипотрофиков преобладают мелкие нервные отростки с диаметром от 0,09 мкм до 0,87 мкм. В среднем 50-60% волокон имеют диаметр 0,48 мкм, которые образуют нервные пучки диаметром 12-19 мкм. В одном пучке может насчитываться до 14-24 нервных отростков. Большинство волокон (75-80%) не окружены глиальной оболочкой.

У поросят-гипотрофиков синаптические окончания локализуются на всех участках нейрона, особенно на соме и дендритах. Около 15-26% аксонов содержит светлые синаптические везикулы, которые располагаются диффузно, но собраны в кластеры и не приурочены к конкретному месту на мембране. Специализаций вблизи расположения синаптических везикул не видно. Тонкие нервные волокна заполнены гранулярными везикулами. Растущие дендриты имеют выпячивания, которые отличаются от основной дендроплазмы отсутствием нейробочек и имеют светлую цитоплазму.

Свидетельством несформированности синаптических образований свидетельствует одновременное содержание в терминалах везикул и элементов эндоплазматической сети, наличие синаптических пузырьков различных (нестандартных) величин вплоть до вакуолеподобных образований, в ряде мест имеются структуры, напоминающие цистерны гладкой эндоплазматической сети. Подобные структуры наблюдаются в 45-60% окончаний. Размеры межклеточных щелей непостоянны, имеются расширения, особенно в области сближения трех нервных отростков.

Существует определенная возможность управлять дифференцировкой нервно-клеточных элементов двенадцатиперстной кишки. В частности, о высокой пластичности нейронов можно судить о их плотности расположения в нервных ганглиях.

Мышечно-кишечное сплетение у всех групп животных более насыщено нейронами. В среднем плотность нейронов на единицу площади в данном сплетении составляет $48,67 \pm 3,72$, в подслизистом сплетении – $32,22 \pm 2,16$ ($P < 0,05$), содержание глиоцитов – $324,74 \pm 31,76$ и $180,10 \pm 21,77$ ($P < 0,05$) соответственно.

Введение в рацион поросят препарата «Биокаротивит» способствовало ускорению дифференцировки нейронов, увеличению количества нейронов больших размеров. У опытных поросят плотность нейронов в мышечно-кишечном сплетении превышала контрольный уровень на 35,1% и практически приближалась к показателям поросят-нормотрофиков. В подслизистом сплетении этот показатель был выше на 49,8%.

О повышении функциональной активности нейронов свидетельствует количество глиоцитов и нейро-глиальные отношения. Глиоциты обеспечивают нормальную функцию нейрона. В среднем у поросят-гипотрофиков на один нейрон приходилось в мышечно-кишечном сплетении $4,75 \pm 0,32$ (1:48) и у опытных поросят $6,90 \pm 0,34$ (1:6,9) глиоцитов, в подслизистом сплетении – $3,80 \pm 0,47$ (1:3,8) и $5,49 \pm 0,58$ (1:5,5) глиоцитов соответственно.

Незрелость ультраструктур нейронов сопровождается небольшой протяженностью активной зоны синапсов, синаптическая щель не превышает 40-50 нм, отсутствует субсинаптическая сеть, незначительное количество синаптических пузырьков, которые обычно не имеют тенденции концентрироваться у пресинаптической мембраны и диффузно распределены в цитоплазме пресинаптического отростка. У поросят-гипотрофиков синаптические пузырьки переменны в диаметре и степени электронной плотности. Протяженность и площадь активной зоны синапсов свидетельствует об информативности синаптической передачи. Результаты исследований показывают, что под влиянием препарата происходит перестройка десмосомоподобных структур в активные зоны, являющиеся своеобразным субстратом для длительного хранения информации на уровне отдельного нейрона.

Биологический смысл увеличения площади активных зон и их форм состоит в увеличении возможности высвобождения медиатора за счет увеличения вероятности взаимодействия синаптических везикул с пресинаптической мембраной синапса.

В 30-дневном возрасте у поросят-гипотрофиков протяженность активных зон достигла 130 ± 10 нм, у опытных поросят – 160 ± 15 нм. В последующие дни наблюдений длина активных зон у поросят-гипотрофиков равнялась 155 ± 11 нм, у опытных животных – 200 ± 17 нм.

Полученные ультраструктурные данные показывают, что потенциация препаратом, сопровождающаяся структурными перестройками, свидетельствует об активации синаптической передачи.

С учетом высоких пластических свойств нейронов под влиянием препарата возникает увеличение количества синапсов в локальных участках мышечно-кишечного сплетения, что может происходить, по нашему мнению, двумя процессами: подрастанию синапсов извне в результате коллатерального спраутинга и за счет трансформации ранее неактивных структурно неоформленных нервных окончаний в завершенную синаптическую форму.

Межклеточное пространство нами рассматривается как функционально активная единица, участвующая в интеграции нервных и эндокринных влияний друг на друга и на рабочие клетки кишечника. В от-

личие от жестких нейро-нейрональных и нейро-мышечных контактов в конечных отделах автономной нервной системы сложились гибкие, динамичные, универсальные связи между клетками-медиаторами биологически активных веществ и клетками-мишенями.

Как свидетельствуют наши данные, интрамуральные ганглии являются структурно-открытыми образованиями. Межклеточные каналы ганглия представляют собой единую транспортную систему с периганглионарным межклеточным пространством. На границе с периганглионарным пространством располагаются все структурные единицы ганглия, что создает уникальные условия для локальных и дистантных вне синаптических модуляторных воздействий на активные единицы ганглия.

Структурные взаимоотношения регуляторных и рабочих тканей являются величиной переменной. Изменение их соотношений может происходить за счет новообразования активных зон – расширений аксонов по скоплениям медиаторных пузырьков. Межклеточные щели двенадцатиперстной кишки являются своеобразным рецепторным полем, через которые нейромедиаторы вегетативных аксонов и другие биологически активные вещества, попадая в межклеточную жидкость, регулируют и облегчают течение висцеральных рефлексов, изменяют порог чувствительности тканевых рецепторов и включают рефлекторные цепи интерорецепторов в зависимости от условий деятельности органа.

В этой связи особая роль в функциональной деятельности энтеральной нервной системы отводится нервным рецепторам с межклеточным пространством. У порослят довольно активно протекает межклеточный обмен на уровне интерстиция. Для этой цели служат разнообразные связи с интерстициальным пространством.

В зависимости от функционального состояния двенадцатиперстной кишки нервные окончания на границе с межклеточным пространством могут функционировать по различному типу.

В процессе использования препарата «Биокаротивита» преобладают аксонные терминалы открытого типа (70,1%), в то время, как у двух других групп порослят этот показатель составляет 47,3 и 68,4%.

Таким образом, на фоне стимуляционных процессов наряду с синаптическим способом передачи возбуждения при помощи химических веществ добавляется другой способ – выделение избытка медиатора из варикозностей непосредственно в межклеточную жидкость и их диффузия к близлежащим эффекторным клеткам, не имеющих прямых контактов с нервными окончаниями. Поступая в жидкость, биологически активные вещества превращаются в дистантные медиаторы и дей-

ствуют на клетки организма, выполняя функцию стимуляции клеток и модуляторов клеточного метаболизма. В целом это означает более эффективную нейропередачу.

Заключение. Таким образом, как показывает анализ крови, опытные поросята обладают более выраженными защитными способностями и активными обменными процессами, что позволяет им легче перенести стресс-реакцию на отъем, чем контрольным животным. Полученные нами электронно-микроскопические данные свидетельствуют о том, что интрамуральная нервная система двенадцатиперстной кишки обладает высокой пластичностью и способна перестраивать свою деятельность под влиянием алиментарных факторов и медикаментозных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулеш, И. В. Использование лазеротерапии для лечения желудочно-кишечных заболеваний и стимуляции роста молодняка телят и поросят / И. В. Кулеш, С. В. Хомчик, Т. М. Скудная, Е. М. Кравцова // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: матер. Пмеждунар. науч.-практич. Конф. молодых ученых и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научно-исследовательских учреждений; Витебск, 22 мая 2002 г. – Витебск, 2002. – С.145-146.
2. Лавушева, С. Н. Структурно-адаптационные перестройки при энтеральной патологии у молодняка сельскохозяйственных животных / С. Н. Лавушева, И. М. Эляшевич, Н. В. Троцкая, Т. М. Скудная // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: матер. II междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научно-исследовательских учреждений; Витебск, 22 мая 2002 г. – Витебск, 2002. – С.152-153.
3. Малашко, В. В. Гипотрофия новорожденного молодняка сельскохозяйственных животных и пути реализации компенсаторных возможностей организма / В. В. Малашко, Н. В. Троцкая, Т. М. Скудная // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2005. - Т.4, ч.2: Ветеринария. - С. 98-101.
4. Малашко, В. В. Морфология нервно-сосудистого аппарата тонкой кишки животных при несбалансированном кормлении / В. В. Малашко, Н. В. Троцкая, Т. М. Скудная, Д. В. Малашко, В. Л. Ковалевич, Л. В. Гарькавенко, С. Н. Лавушева // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов : в 4 т. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Гродненский государственный университет». - Гродно, 2006. - Т. 3: Ветеринария. - С. 142-146.
5. Хохлов, А. Возрастные физиологические особенности защиты у свиней / А. Хохлов // Свиноводство. – 1997. – № 5. – С. 23-24.
6. Harris, D.L. Multi-site pig production /D.L. Harris //Ames (Jowa): Jowa state univ. press. – 2000. – Vol. 14, № 217. – P. 21-27.

ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕРОВОДОГО ЭНДОМЕТРИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММУНОМОДУЛЯТОРА

Т. В. Снитко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: аспарагиновая аминокислота, иммуномодулятор, послеродовой эндометрит.

Аннотация. В настоящее время при большом спектре лекарственных средств и их высокой стоимости особое внимание необходимо обращать на оценку различных способов терапии и профилактики, использовать лишь те препараты и приемы, эффективность которых является бесспорной и подтверждается статистической обработкой результатов исследований. Установлено положительное влияние иммуномодулятора при использовании его в лечении эндометритов крупного рогатого скота. Аспарагиновая аминокислота повышает активность иммунной системы. Данная аминокислота оказывает стимулирующий эффект на уровень иммунного ответа: достоверно увеличивает выработку антителообразующих клеток и продукцию антител. Отмечен высокий терапевтический эффект препарата: сокращалась продолжительность лечения (от начала лечения до клинического выздоровления животного), половая функция восстанавливалась в более короткие сроки, отмечался более высокий процент стельности.

TREATMENT OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN CATTLE WITH THE USE OF IMMUNOMODULATOR

T. V. Snitko

EI «Grodno State Agrarian University»
(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.
e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: aspartic acid, immunomodulator, postpartum endometritis.

Summary. At present a large spectrum of drugs and their high cost special attention must be paid to the evaluation of various methods of treatment and prevention, to use only those drugs and techniques whose effectiveness is undisputed and is confirmed by statistical processing of research results. The positive influence of immunomodulator when used in the treatment of endometritis in cattle. Aspartic amino acid increases the activity of the immune system. This amino acid has a stimulating effect on the immune response: it increases the production of antibody-

forming cells and the production of antibodies. Marked high therapeutic effect of the drug: decreased duration of treatment (from start of treatment until clinical recovery of the animal), sexual function was restored in a shorter time, it was observed a higher percentage of pregnancy.

(Поступила в редакцию 22.05.2017 г.)

Введение. Огромным препятствием для развития животноводства и повышения продуктивности животных являются заболевания органов размножения, среди которых значительное место занимают эндометриты, обуславливающие длительное бесплодие маточного поголовья, приводящее к большим экономическим потерям. На крупных молочных комплексах эндометритами заболевают до 90% отелившихся коров.

Проблема заболеваемости крупного рогатого скота эндометритами является актуальной во многих странах мира. На сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации послеродовые эндометриты наблюдаются в среднем у 14,8% коров, Канаде – у 11,2%, Голландии – у 13% животных от общего числа отелившихся. Одной из основных причин возникновения послеродовых эндометритов является активация условно-патогенной и патогенной микрофлоры на фоне угнетения иммунной системы, нарушений обменных процессов. Ухудшение условий содержания, недостаточное или неполноценное кормление коров и нетелей по витаминам, микро- и макроэлементам (особенно по йоду и селену) в стойловый период увеличивает частоту этого заболевания. Предрасполагающими факторами возникновения послеродовых эндометритов бактериальной этиологии являются различные технологические и экологические факторы – температурный стресс, нарушения в кормлении и содержании, повышенная бактериальная обсемененность помещений и т. д. [8].

В последние годы в связи с более глубоким изучением гомеостаза животных знания об этиологии и патогенезе заболевания расширились. Однако многие вопросы остаются мало исследованными или спорными. В настоящее время при большом спектре лекарственных средств и их высокой стоимости особое внимание необходимо обращать на оценку различных способов терапии и профилактики, использовать лишь те препараты и приемы, эффективность которых является бесспорной и подтверждается статистической обработкой результатов исследований. Это необходимо и для совершенствования методов лечения и профилактики заболевания.

В связи с этим во многих странах изыскиваются такие способы лечения послеродовых эндометритов, которые бы в меньшей степени сопровождалась осложнениями и в меньшей мере сказывались отрица-

тельно на последующей воспроизводительной функции животных. При разработке новых способов лечения ведется и разработка новых лекарственных препаратов.

В Республике Беларусь, во всех регионах страны, в том числе и в Гродненском, проблема заболеваемости крупного рогатого скота эндометритами также занимает одно из ведущих мест. У нас в стране послеродовые эндометриты наблюдаются в среднем у 6,6-16,0% коров. В последние годы наметилась тенденция к их более широкому распространению. Это говорит о сложности и актуальности данной проблемы.

В последние годы широко изучается иммуномодулирующее действие ряда коротких пептидных соединений [1, 3], а также отдельных аминокислот [4]. Из обследованных 20 аминокислот некоторые обладают способностью ускорять дифференцировку предшественников Т-клеток в Т-лимфоциты: аспарагиновая, аспарагин, глутаминовая, цистин, серин, триптофан, аланин и валин. Названные аминокислоты оказывают стимулирующий эффект на уровень иммунного ответа: достоверно увеличивают выработку антителообразующих клеток и продукцию антител. Лидером эффективности иммунного ответа в организме животных является аспарагиновая кислота. Следует отметить, что введение смеси аминокислот не оказывает влияния на иммунный ответ, а инъекция в той же дозе только аспарагиновой кислоты дает иммуностимулирующий эффект [3, 4].

Аспарагиновая кислота – моноаминодикарбоновая аминокислота; $\text{COOH-CH(NH}_2\text{)-CH}_2\text{-COOH}$. Внешне представляет собой бесцветные кристаллы. Для L- и D-аспарагиновой кислоты температура плавления соответственно 280, 270 и 300°C (все изомеры плавятся по разному). Она плохо растворима в воде, не растворима в органических растворителях; типичная алифатическая аминокислота. L-Изомер играет важную роль в организме при переаминировании, биосинтезе мочевины, пиримидиновых оснований; метаболизирует до фумаровой кислоты.

Содержится в свободном состоянии в животных и растительных тканях, играет важную роль в азотистом обмене, участвуя в реакции переаминирования. Способна присоединять аммиак, превращаясь в аспарагин. Кислота аспарагиновая облегчает превращение углеводов в мышечную энергию; повышает активность иммунной системы; увеличивает сопротивляемость утомлению; действует как гепатопротектор; участвует в реакциях цикла мочевины и переаминирования; образует метионин, треонин и лизин.

Цель работы: изучить лечебный эффект 4%-й суспензии аспарагиновой аминокислоты и выбрать оптимальную дозировку для использования в лечении эндометрита у крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях кафедры микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет» и РУСП «Гродненская птицефабрика», Гродненского района по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Условия проведения опыта
1 опытная	Схема лечения животных, принятая в хозяйстве + 5 мл 4%-й суспензии аспарагиновой аминокислоты.
2 опытная	Схема лечения животных, принятая в хозяйстве + 10 мл 4%-й суспензии аспарагиновой аминокислоты.
3 опытная	Схема лечения животных, принятая в хозяйстве + 15 мл 4%-й суспензии аспарагиновой аминокислоты.
Контрольная	Схема лечения животных, принятая в хозяйстве.

Для проведения опыта нами была приготовлена 4%-я суспензия D-аспарагиновой аминокислоты, которую получали путем суспендирования в стерильной дистиллированной воде.

Для проведения опытов было сформировано 4 группы больных эндометритом коров по 10 голов в группе. Все опытные и контрольные животные подвергались лечению согласно схем, принятых в хозяйстве, однако животным 1, 2 и 3 групп в лечение была добавлена суспензия аспарагиновой аминокислоты, которая вводилась внутриматочно.

Коровам 1 опытной группы вводили препарат «Утерофлекс» по 100 мл и 5 мл 4%-й суспензии аспарагиновой аминокислоты.

Коровам 2 группы вводили препарат «Утерофлекс» по 100 мл и 10 мл 4%-й суспензии аспарагиновой аминокислоты.

Коровам 3 группы вводили «Утерофлекс» по 100 мл и 15 мл 4%-й суспензии аспарагиновой аминокислоты.

Препараты вводили внутриматочно с интервалом в 2 дня 8 дней подряд.

Коровы 4 группы являлись контролем. Животным вводили препарат «Утерофлекс» по 100 мл с интервалом в 2 дня 8 дней подряд.

После введения лекарственных средств за животными опытных и контрольной групп вели наблюдение.

По истечении 8 дней лечения все животные были подвергнуты ректальному исследованию для оценки клинического состояния. Клинически здоровых животных, пришедших в охоту, осеменили и через 3 месяца проверили на стельность.

Терапевтический эффект препарата оценивали по продолжительности лечения (от начала лечения до клинического выздоровления животного), времени восстановления половой функции, процента стельности и др.

Клинически здоровые животные характеризовались следующими признаками: хорошее состояние слизистой наружных половых органов и влагалища, отсутствие выделений патологического экссудата. Также учитывали общее состояние животного, его двигательную активность.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 2 приведены данные по изучению эффективности использования аспарагиновой аминокислоты в разных дозах.

Исходя из полученных данных, приведенных в таблице 2, можно сделать вывод, что лечебный эффект с использованием аспарагиновой аминокислоты более высокий, чем без ее добавления. Введение даже 5 мл исследуемого препарата уже дал видимый лечебный эффект. Кроме того, отмечена существенная роль данной кислоты в сокращении продолжительности сервис-периода. После ее использования животные приходили в охоту в более ранние сроки.

Таблица 2 – Результат изучения эффективности использования аспарагиновой аминокислоты в разных дозах

Показатели опыта	Группы коров			
	1 группа	2 группа	3 группа	Контрольная
Количество животных в группе, голов	10	10	10	10
Продолжительность, дней	8	8	8	8
Вылечено, голов	6	6	8	5
Продолжительность от отела до первой охоты, дней	54	53	50	54
Осеменено коров в первую охоту, голов	5	5	7	3
Количество осемененных от числа вылеченных, %	83,3	83,3	87,5	60

Заключение. Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать вывод, что внутриматочное введение суспензии аспарагиновой аминокислоты дает достаточно высокий лечебный эффект. Оптимальная дозировка исследуемого препарата 15 мл, т. к. при введении такого количества кислоты наблюдался наиболее высокий лечебный эффект (80%), самый короткий сервис-период (на 1-4 дня меньше по сравнению с контролем) и процент осеменения животных в первую охоту на 23,3-27,5% выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белокрылов Г. А., Молчанова Н. В., Сорочинская Е. И. Аминокислоты как стимуляторы иммуногенеза. – Докл. АН СССР, 1986, т. 286. № 7. – С. 471-473.
2. Егунова А. В. Йодсодержащие препараты в терапии мастита и эндометрита у коров / А. В. Егунова, В. Г. Гавриш, С. В. Семенов. // Ветеринария. – 2001 г. – № 6. – С. 17-19.

3. Иванова В. П. Иммуномодулирующие пептиды: роль пептидных фрагментов эндогенных и экзогенных белков в модуляции иммунных процессов. Успехи современной биологии. М.: Наука, 1994, т. 114, вып. 3, – С. 18-23.
4. Иванов И. С. Повышение резистентности животных при инъекции аспарагиновой аминокислоты / И. С. Иванов, Ю. Н. Шамберев, В. И. Гавришук. // Известия ТСХА.-2004. - Выпуск 3. – С. 101-106.
5. Иноземцев В. П. Квантовая терапия коров при воспалительных заболеваниях матки и молочной железы: Авто-реф.дис...докт.вет.наук. – Санкт-Петербург, 1999. – 50 с.
6. Кузьмич Р. Г. Послеродовые эндометриты у коров (этиология, патогенез, профилактика и терапия): Авто-реф.дис...докт.вет.наук. – Витебск, 2000. – 38 с.
7. Лободин К. А. Плацента активное начало – препарат для коррекции воспроизводительной функции коров / Ветеринария. – 2006 г. – № 7. – 38 с.
8. Мясникова Н. Г. Пробиотический препарат «Бацинил» в лечении эндометритов бактериальной этиологии у коров. Авто-реф.дис...канд.вет.наук. – Воронеж, 2010. – 17 с.
9. Нежданов А. Г. Научные достижения и проблемы в области репродукции животных / Итоги и перспект.науч.исслед. по проблемам патологии животных и разработке средств и методов терапии и профилактики: Матер.координац.совещ. – Воронеж, 1995. - С. 48-53.
10. Петров А. М. Разработка эффективного метода лечения коров при эндометрите / А. М. Петров, Ш. Р. Мирзахметов // Ветеринария. – 2006 г. - № 5. – С. 37-40.
11. Сидоркин В. А. Комплексный подход к профилактике и лечению эндометрита у коров / В. А. Сидоркин, К. А. Якунин, О. А. Клищенко // Зооиндустрия. – 2007 г. – № 5. – 34 с.

УДК: 619:618.19-002:616-07

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ МАСТИТА У КОРОВ

Е. А. Степанова, И. И. Кузьминский, А. В. Лиленко

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии

им. С. Н. Вышелесского)

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220003, г. Минск, ул. Брикета, 28

e-mail: belrup@yandex.by)

Ключевые слова: субклинический мастит, Беломастин М, экспресс-тест Kerba Test, калифорнийский маститный тест, сорт молока, соматические клетки.

Аннотация: В статье представлены данные о сравнительной характеристике способов выявления воспалительных процессов в вымени коров при скрытых и хронических формах мастита, а также исследования сборного молока на примеси молока от больных маститом животных с применением диагностического средства «Беломастин М». Установлено, что «Беломастин М» позволяет выявлять на 13,5-20,0% больше коров больных субклиническим маститом коров в интервале от 300 000 до 750 000 соматических клеток в 1 см³ молока, чем базовые диагностикумы (калифорнийский маститный тест и экспресс-тест Kerba Test). При исследовании молока диагностикумом «Бе-

ломастин М» с содержанием соматических клеток в интервале 300 000-500 000 показатели реакции по признакам легкое сгущение реакционной смеси, появление слабой вуали, образование мелких хлопьев сохраняются 2-3 мин, при применении калифорнийского теста эти признаки исчезали через 20 с после постановки реакции. Использование диагностикума «Беломастин М» позволяет определить молоко от сорта экстра до первого.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF EXPRESS METHODS OF DIAGNOSTICS OF MASTITIS IN COWS

E. A. Stepanova, I. I. Kuzminski, A. V. Lilenko

RUE «Institute of experimental veterinary medicine
named S. N. Vyshellesski»
Minsk, Republic of Belarus
(Republic of Belarus, 220003, Minsk, Briket str, 28
e-mail: belrup@yandex.by)

Key words: subclinical mastitis, Belomastin M, Express test Kerba Test, California test mastitis, milk variety, somatic cells.

Summary: The article presents the comparative characteristic of methods of detection of inflammatory processes in the udder in latent and chronic forms of mastitis, as well as studies of combined milk on the impurity of milk from sick animals with mastitis with the use of diagnostic tools «Belomastin M». It is established that «Belomastin M» allows you to identify 13,5-20,0% more cows suffering from subclinical mastitis of cows in the interval from 300 000 to 750 000 somatic cells in milk 1 cm^3 than the basic diagnostics (California mastitis test and rapid test Kerba Test). In the study of milk antigen «Belomastin M» with the content of somatic cells in the range of 300 000-500 000 rates of reaction on signs of a slight thickening of the reaction mixture, the appearance of weak veils, the formation of fine flakes stored for 2-3 minutes, the application of the California test of these symptoms disappeared in 20 seconds after setting reaction. The use of antigen «Belomastin M» allows to determine milk of extra quality to the first.

(Поступила в редакцию 25.05.2017 г.)

По данным Всемирной организации здоровья животных, мастит коров приводит к более значительным убыткам, чем все болезни вместе взятые. Указанная патология имеет широкое распространение во всех регионах, занимающихся молочным скотоводством.

Исследования, проведенные в РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», показали, что уже на ранних стадиях заболевания при субклиническом мастите качество молока у коров снижается. В ответ на действие отрицательных факторов в молочной железе наступает резкое расстройство основных функций, связанных с введением альвеолярного молока в молочные ходы и цистер-

ну вымени и гемолимфодинамики. Это приводит к застою молока, повышению внутритканевого давления, нарушению циркуляции крови, лимфы и расстройству питания тканей вымени. Усиливается проницаемость кровеносных сосудов, вследствие чего в очаг воспаления проникает жидкая часть крови, с высоким содержанием белков-глобулинов и фибриногена, а также форменные элементы крови. В тканях концентрируются недоокисленные продукты воспаления, появляется ацидоз. В таком молоке из пораженных четвертей вымени наблюдается достоверное снижение содержания сухого вещества, уменьшается количество общего белка и лактозы, изменяется минеральный состав, повышается микробная обсемененность до $68799000 - 15795000$ клеток в 1 мл. Биологическая ценность молока от таких коров по отношению к молоку из здоровых четвертей вымени составляла от 73 до 83%. Примесь «маститного молока» в сборном молоке приводит к появлению пороков при выработке сыров, творога и кисломолочных продуктов.

Таким образом, проблему мастита у коров по опасности для здоровья людей и убыточности для молочного скотоводства следует отнести к первостепенной важности. Ее успешное решение во многом зависит от раннего выявления скрытых маститов и повышения эффективности лечения больных животных.

Для выявления мастита используют быстрые маститные тесты с реагентами на основе поверхностно-активных веществ (димастин, мастидин), приборы с использованием метода электропроводности, решающая способность которых позволяет диагностировать воспалительный процесс в молочной железе только на конечной стадии болезни, когда количество соматических клеток в 1 см^3 молока достигает 1 млн. и выше.

Цель работы: проведение сравнительной характеристики способов выявления воспалительных процессов в вымени коров при скрытых и хронических формах мастита, а также исследования сборного молока на примеси молока от больных маститом животных с применением диагностического средства «Беломастин М».

Материал и методика исследований. На базе отдела патологии размножения и ветеринарной санитарии РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского» был разработан диагностикум «Беломастин М» для определения скрытых маститов на начальной стадии воспалительного процесса в вымени, позволяющий определять количество соматических клеток до 300 тыс. в 1 см^3 исследуемого молока. В состав диагностикума «Беломастин М» входят поверхностно-активные вещества на основе алкилсульфатов. Созданный

комплекс компонентов позволяет без использования консервантов обеспечить срок годности диагностикума «Беломастин М» до 36 мес.

Испытания эффективности разработанного диагностикума «Беломастин М» провели на лактирующих коровах. В качестве контроля применяли калифорний маститный тест и экспресс-тест Kerba Test. При исследовании использовали молочные контрольные пластинки МКП-2, в лунки которых вносили $1,0 \text{ см}^3$ молока из каждой четверти вымени сразу после окончания доения животных и $1,0 \text{ см}^3$ диагностикума «Беломастин М», параллельно на МКП-2 ставили реакцию с калифорнийским маститным тестом (КМТ) и экспресс-тестом Kerba Test, согласно инструкции по применению к диагностикумам. Результат диагностического исследования учитывали в течение 10-20 с и оценивали в крестах.

При испытаниях диагностикума «Беломастин М» в качестве индикатора для определения сортности молока были подобраны пробы молока с содержанием соматических клеток до 200 000, 300 000, 500 000, 750 000, 1 000 000 и свыше 1 500 000 в 1 см^3 . Специфическую активность диагностикума с разным количеством соматических клеток учитывали по времени и степени гелеобразования (наличие хлопьев, тяжесть, плотность сгустка). Учет реакции молока с диагностикумом «Беломастин М» на МКП-2 проводили в течение 10-15 с. Одновременно эти образцы исследовали на приборе «Соматос» с применением реактива мастоприм. Для контрольных исследований использовали калифорнийский маститный тест. Кроме того, нами было исследовано сборное молоко для установления его сортности в пределах пороговых значений по содержанию соматических клеток, согласно действующему в республике СТБ, предназначенное для сдачи на молочный завод, используя в сравнении с результатами, полученными на приборе «Соматос».

Результаты исследований и их обсуждение. При применении диагностикума «Беломастин М» выявлено отрицательно реагирующих на субклинический мастит 116 голов (82,3%), положительно – 16 голов (11,3%) и сомнительно реагирующих – 9 голов (6,4%), в контроле при исследовании калифорнийским маститным тестом 119 голов (84,4%), 12 голов (8,5%) и 10 голов (7,1%) соответственно.

При сравнении полученных результатов исследований на выявление субклинических маститов с использованием «Беломастин М» и экспресс-тест Kerba Test у коров установлено, что при использовании диагностикума «Беломастин М» отрицательная реакция на субклинический мастит регистрировалась в 80,8% случаев, положительная – в

13,3% и сомнительная – 5,9%, в контроле при использовании экспресс-теста Kerba Test – в 86,3; 6,4 и 7,3% случаев соответственно.

Исследование молока от здоровых и больных маститом коров с применением диагностикумов показали, что «Беломастин М» выявляет содержание соматических клеток в молоке в количестве до 300 000 в 1 см³ в 81,25% случаев, против калифорнийского маститного теста 62,5% случаев, до 500 000 клеток в 93,75% и 75,0% соответственно, до 750 000 клеток в 100% и 87,5% соответственно. Следует отметить, что при исследовании молока «Беломастин М» с содержанием соматических клеток в интервале 300 000-750 000 показатели реакции по признакам легкое сгущение, слабая вуаль, образование мелких хлопьев сохранялись более 2-3 мин, в то же время при применении калифорнийского теста эти признаки исчезали через 15-20 с. При содержании соматических клеток выше 750 000 «Беломастин М» и калифорнийский тест показали полное совпадение результатов.

Для установления сортности сборного молока, предназначенного для сдачи на молочный завод, в пределах пороговых значений по содержанию соматических клеток, согласно Извещению об изменении № 3, ГОСТ СТБ 1598-2006, использовали диагностикум «Беломастин М» и прибор «Соматос». В связи с тем, что на молочно-товарной ферме молоко сдавалось сорта экстра и высшего, для проведения исследований по содержанию в молоке соматических клеток от 750 000 и выше использовали смесь молока от здоровых и больных животных. Установлено, что молоко при содержании до 200 000 соматических клеток не реагировало с диагностикумом. При содержании до 300 000 (сорт экстра) реакционная смесь представляла собой жидкость однородной водянистой консистенции, имела однородную окраску. Наблюдалось легкое сгущение, слабая вуаль, смесь хорошо сливалась из лунки. В молоке высшего сорта (при содержании соматических клеток до 400 000) наблюдалось легкое сгущение, с образованием мелких хлопьев, первого сорта (при содержании соматических клеток 500 000) реакционная смесь содержала слизь, мелкие хлопья.

Заключение. «Беломастин М» позволяет выявлять на 13,5-20,0% больше коров, больных субклиническим маститом, в интервале от 300 000 до 750 000 соматических клеток в 1 см³ молока, чем базовые диагностикумы (калифорнийский маститный тест и экспресс-тест Kerba Test).

При содержании в 1 см³ молока соматических клеток от 1 000 000 и выше выявляемость субклинического мастита с использованием диагностикума «Беломастин М» и базовых аналогов составляет 100%.

При исследовании молока дианостиком «Беломастин М» с содержанием соматических клеток в интервале 300 000-500 000 показатели реакции по признакам легкое сгущение реакционной смеси, появление слабой вуали, образование мелких хлопьев сохраняются 2-3 мин, при применении калифорнийского теста эти признаки исчезали через 20 с после постановки реакции.

Использование дианостикума «Беломастин М» позволяет определить молоко от сорта экстра до первого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабанщиков, Н. В. Качество молока и молочных продуктов / Н. В. Барабанщиков. М.: Колос, 1980. - 219 с.
2. Богуш, В. А. Мастит коров и меры его профилактики / Богуш В. А., Иванов В. Е., Бородич Л. М. - Мн: Белпринт., 2009. - 160 с.
3. Веллесте, Ю. И. Влияние маститов на продукцию молока и вызываемый ими экономический ущерб / Ю. И. Веллесте //Сб. научн. тр. Эстонский НИИЖиВ. Талин. - Валгус, 1980. - С. 92-97.
4. Данкверт, А. Пути улучшения качества молока / А. Данкверт, Л. Зернаева // Молочное и мясное скотоводство. - 2003, - № 8 - С. 2-7.
5. Иванова, О. Р. Взаимосвязь быстрого маститного теста, пробы отстаивания и бактериологического исследования секрета вымени при мастите коров // Пробл.вет.санитарии, - М., - 1992; - Вып.2, - С. 25-30.
6. Ивашура, А. И. Маститы у коров /А. И. Ивашура. М.: Колос, 1972. - 192 с.
7. Оксамитный Н. К., Мухамед Э. Т. Ранняя диагностика скрытых маститов у коров и их лечение // Ветеринария. - 1989. № 7. - С. 50-51.
8. Тулев, Ю. Профилактика снижения молочной продуктивности больных коров / Ю. Тулев, Н. Тулева // Молочное и мясное скотоводство. 2007. - № 8. - С. 26-28.
9. Хилькевич, Н. М. Опыт диагностики и лечения мастита. / Н. М. Хилькевич, С. Х. Икаев. // Ветеринария. - 1982. - № 4. - С. 44-45.
10. Шакиров, О. Ф. Диагностика, лечение и профилактика мастита у лактирующих коров с использованием новых препаратов. Дисс. . канд. вет. наук. Персиановка, 2001. - 131 с.
11. Aniulis, E. Prevalence and treatment of subclinical mastitis in cows / E. Aniulis, S. Japertas, J. Klimaite. // Med. weter. 2003. - R 59, № 10. - S. 872-875.
12. Klasttrup, N. Bovine mastitis. Defenition and guidelines for diagnosis / N. Klasttrup // «Kiel, mitchwirt. Forschungsber», 2002, 37, № 3; 254-260.
13. Krueger, G. Complete program fights mastitis //Wiscontin Agriculturnist. 1979. - V. 106. - №5. - P. 10-11.
14. Peeler, E. J. Study of clinical mastitis in British dairy herds with bulk milk somatic cell counts less than 150, 000 cells / ml / E. J. Peeler, M. J. Green, J. L. Fitzpatrick // Veter. Rec. 2002. - Vol. 151, № 6. - P. 170-176.
15. Sato, K. Teat injury complicated by acute mastitis in a dairy cow successfully treated by temporary cessation of milking / K. Sato, S. Ogino, K. Suzuki // J. Japan Veter. Med. Assn. 2004. Vol. 57, № 5. - P. 313-315.
16. Valde, J. P. Cumulative risk of bovine mastitis treatments in Denmark, Finland, Norway and Sweden / J. P. Valde, L. G. Lawson, A. Lindberg // Acta veter. scand. 2004. - Vol. 45, № 3. - P. 201-210.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА «БСТ-1» НА СОБАК С НОВООБРАЗОВАНИЯМИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

О. Л. Телкова

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail ggau@ggau.by

***Ключевые слова:** «БСТ-1», собака, новообразования, показатели, послеоперационный период*

***Аннотация.** В статье анализируется влияние биологического стимулятора «БСТ-1» на клинический и гематологический статус больных собак новообразованиями в послеоперационный период. Препарат «БСТ-1» для ветеринарных целей представляет собой жидкость от светло-жёлтого до жёлто-коричневого цвета, полученный путём глубокой переработки торфа. Препарат нормализует и сохраняет функциональное состояние печени, нормализует белковосинтезирующую антиоксидатную и антитоксическую функцию печени, повышает насыщение эритроцитов гемоглобином, активизирует транспортную функцию альбумина, нормализует все виды обмена (углеводный, липидный и минеральный), повышает устойчивость организма к стрессам и физическим нагрузкам, стимулирует регенерацию тканей при дистрофии и язвенных дефектах, ранах и травмах, ускоряет восстановление энергетических ресурсов организма после заболевания, улучшает качество шерстяного покрова пушных зверей, собак, кошек, является эффективным восстанавливающим средством после токсикозов и химиотерапии. Восстанавливает барьерно-защитную функцию кожи.*

THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL STIMULATORS "BST-1" TO DOGS WITH TUMORS IN THE POSTOPERATIVE PERIOD

O. I. Telkova

EI «Grodno State Agrarian University»
(Belarus, Grodno, 280008, 28 Tereshkova st.; e-mail ggau@ggau.by)

***Key words:** «BST-1», a dog, neoplasm, indexes, the postoperative period*

***Summary.** The article examines the influence of biological stimulators "BST-1" on the clinical and hematologic status of patients dogs with tumors in the postoperative period. The preparation of BST -1 for veterinary use is a liquid from light-yellow to yellow-brown color, obtained by deep processing of peat. The drug normalizes and retains the functional condition of the liver, normalizes protein synthesis antioxidant and antitoxic liver function, increases the saturation of erythrocytes by*

hemoglobin, stimulates the transport function of albumin, normalizes all types of metabolism (carbohydrate, lipid and mineral), increases the body's resistance to stress and physical stress, stimulates tissue regeneration dystrophy and ulcerative defects, wounds and injuries, accelerates the recovery of energy resources of the body after the illness improves the quality of coat of fur animals, dogs, cats, is an effective tool for reducing post-abortion and chemotherapy. Restores the protective barrier function of the skin.

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. Выяснение широты распространения и частоты возникновения опухолей у животных является очень важным вопросом в исследованиях по проблеме рака.

Bashford E. и Murray J. обобщили данные о распространении различных опухолей у животных, разработали систему статистического учета опухолей в зависимости от возраста, вида животных, пола, породности и др. показателей.

Имеющиеся данные о частоте обнаружения злокачественных новообразований у животных довольно разноречивы, что зависит главным образом от того, насколько тщательно выявляют данные заболевания, какой фактический материал используется для статистической обработки. Иначе говоря, достоверность этих сведений зависит от наличия научно разработанной системы учета заболеваемости. К сожалению, в ветеринарной практике нет пока хорошо разработанной системы учета заболеваний опухолями сельскохозяйственных и домашних животных. Несмотря на значительное количество публикаций по опухолям, наблюдаемым у животных, обобщенных данных, отражающих истинное положение по частоте и распространенности опухолей еще нет.

Принятое в онкологии определение частоты опухолей на 10 тыс. или 100 тыс. особей популяции, по-видимому, является более приемлемым для установления степени поражаемости новообразованиями животных [1, 2].

И. Ф. Розгин в 1925-1928 гг. обследовал 19 тыс. собак. Распространенность всех форм опухолей за эти годы составила 29 случаев на 10 тыс. собак.

Л. В. Орлова установила, что распространенность всех форм и локализаций опухолей у собак находились в пределах 41,4-53,4 случая на 10 тыс. собак в популяции.

Более полную картину о связи частоты опухолей с возрастом можно выявить на таких животных, как собаки, они обычно доживают до естественной старости. Сравнивая возраст 2500 собак, поступавших в ветеринарную клинику по разным причинам, Cotchin установил, что средний возраст собак без опухолей равнялся 3,5 года, а с опухолями

составлял 8 лет. Частота поражаемости новообразованиями резко повышается к шестому году жизни и остается на таком уровне до 10-го и даже 13-го года. При этом 50% собак с опухолями приходилось на возрастную группу 6-10 лет; 25% – моложе 5 лет и остальные 25% – старше 10 лет. Примерно половина всех собак без опухолей относилась к возрастной группе 1-5 лет; из них 27% собак были в возрасте меньше года, 5% – старше 10 лет. Но Крюк указывает, что средний возраст собак со злокачественными новообразованиями равняется 9,8 года. Такое расхождение в годах (8 лет) объясняется тем, что Крюк статистически обработал только тот материал вскрытий, где точно был установлен диагноз карциномы той или иной локализации. Другие виды опухолей не принимались в расчет. Однако они наблюдаются чаще в более молодом возрасте. Так, по данным J. Prier и R. Brodey, L. Owen, П. Ф. Терехова, средний возраст больных остесаркомой собак равнялся 7,3 года, а собак с хондросаркомами – 5,4 года. Известно также, что так называемая венерическая саркома, как правило, наблюдается в период наивысшей половой активности животных, т. е. в возрасте от 1,5-6 лет (А. А. Знаменский, П. Ф. Терехов) [3,4].

A. Karlson и F. Mann в результате гистологических исследований выяснили, что саркомы наблюдаются у животных уже с 4 летнего возраста, тогда как все случаи карциномы приходятся на возраст старше 8 лет [5, 6, 7].

Цель работы: изучить распространенность опухолей у мелких животных и способы их послеоперационного лечения. Выяснить терапевтическое действие препарата (биологического стимулятора) «БСТ-1» на заживление операционных ран после удаления новообразований.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на кафедре фармакологии и физиологии Гродненского государственного аграрного университета, а также в Гродненской городской ветеринарной станции.

Для этого было подобрано две группы собак согласно клиническим аналогам возраста 5-8 лет с новообразованиями.

Животные в послеоперационный период содержались в одинаковых условиях.

Подготовка животных, операционное поле рук хирурга проводилось по общепринятой методике. Во всех группах проводили короткий новокаиновый блок с 4% раствором гентомицина. Расчет вели по массе животного.

В первой группе 5 животным после операции вводили внутримышечно по 3 мл, через 3 дня трёхкратно препарат «БСТ-1» внутримышечно с внутренней стороны бедра.

Во второй группе – контрольной внутримышечно вводили изотонический раствор натрия хлорида. За животными до полного выздоровления вели клиническое наблюдение (общий и местный статус).

Для морфологического исследования брали кровь до начала лечения, затем на 3, 7, 12, 15 сутки после операции. Вели определение общего белка сыворотки крови.

Весь цифровой материал был подвергнут статистической обработке на компьютере с использованием программ «Stadia» и табличного процессора «Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. Наши исследования послеоперационного заживления и реабилитации животных имеют не только научно-познавательную сторону, но и прямое прикладное значение.

Клинический и гематологический статус собак при применении биологического стимулятора «БСТ-1». Преоперационную подготовку и послеоперационное содержание животных проводили по общепринятой методике.

Животным в первый день ограничивали дачу корма, воду давали вволю. В последующие дни их переводили на обычный рацион. В течение всего периода лечения за собаками вели ежедневное клиническое наблюдение. Для объективности суждений о характере заживления ран ежедневно у животных определяли температуру, пульс, дыхание, болезненность тканей вокруг ран, время нарастания и сроки резорбции воспалительных отеков, их консистенцию, сухость или влажность раневого шва, крепость первичной спайки.

Одновременно с этим проводили отбор проб крови для морфологического исследования.

Таблица 1 – Клинический статус собак 1 группы в период проводимых исследований ($M \pm n$, $n = 5$).

Показатели	Дни после начала лечения				
	До начала лечения	3	7	12	15
Температура, °C	40,5±0,159*	39,8±0,037	39,2±0,037	39,1±0,045	38,4±0,068
Пульс, уд. в мин.	128,0±1,05	119,6±0,68*	120,2±0,37	119,6±0,87	118,2±0,37
Дыхание, в мин.	27,6±1,72	25,6±0,24**	24,8±0,20	26,4±0,40	25,2±0,37
Гиперемия и болезненность тканей вокруг раны	выражены	Слабо выражены	Не выражены	Не выражены	Не выражены

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что при поступлении животных на лечение в первые трое суток после операции наблюдалось повышение температуры до $40,5 \pm 0,159$ °C, некоторое учащение пульса до 128 ударов в минуту, которые с седьмого дня ле-

чения находились в пределах верхней границы нормы или незначительно превышали её: 39,2; 120,2; 24,8 соответственно. В последующий период (на 12 и 15 сутки) показатели не выходили за пределы физиологической нормы.

При наблюдении за процессами заживления ран мы установили, что наибольшая болезненность и гиперемия тканей вокруг раны наблюдались в первые сутки после начала лечения, к третьим они слабо выражены, а начиная с седьмых почти полностью отсутствуют. Динамика исследуемых показателей по отношению к животным первой группы была статистически недостоверна ($p > 0,05$).

Клинический статус собак контрольной группы. Из данных таблицы 2 видно, что при поступлении животных на лечение и первые трое суток после операции наблюдается повышение температуры тела до 40,22 °С, некоторое учащение пульса до 125 ударов в минуту и дыхательных движений до 26,6 в минуту, которые с седьмого дня лечения находились в пределах верхней границы нормы или некоторые животные превышали её: 39, 37; 120,5; 24,7 соответственно.

В последующий период 12, 15, сутки показатели не выходили за пределы физиологической нормы.

При наблюдении за процессом заживления ран нами установлено, что наибольшая болезненность и гиперемия тканей вокруг раны наблюдались в первые сутки после операции, к третьим суткам слабо выражены, а с седьмых суток почти полностью исчезали.

Динамика исследуемых показателей по отношению к животным первой группы было статистически достоверно ($p > 0,05$).

Таблица 2 – Клинический статус собак 2 группы в период проводимых исследований ($M \pm n$, $n = 5$).

Показатели	Дни после начала лечения				
	До начала лечения	3	7	12	15
Температура, °С	40,2±0,102*	39,6±0,231	39,3±0,121	39,0±0,093	38,1±0,075
Пульс, уд. в мин	125,0±1,67	118,4±0,75	120,5±1,03	118,6±1,66	117,2±0,80
Дыхание, в мин	26,6±1,91	24,2±1,24	24,7±0,68	25,4±0,68	25,2±0,86
Гиперемия и болезненность тканей вокруг раны	выражены	Слабо выражены	Не выражены	Не выражены	Не выражены

Анализ результатов (таблица 3), полученных при гематологическом исследовании, показал, что количество эритроцитов и содержание гемоглобина после проведения операции имело слабо достоверную тенденцию ($p > 0,05$) к увеличению на протяжении всего периода исследований. До начала лечения количество эритроцитов в среднем по

группе составляло $6,08 \pm 0,58 \times 10^{12}/л$, содержание гемоглобина $123,0 \pm 0,32 г/л$. К 12 дню послеоперационного наблюдения показатели морфологического состава крови находились в следующих пределах соответственно: $6,32 \pm 0,058 \times 10^{12}/л$ и $123,8 \pm 0,66 г/л$.

Таблица 3 – Результаты гематологических исследований в первой группе ($M \pm m$, $n = 5$).

Показатели	Дни после начала лечения				
	До начала лечения	3	7	12	15
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	$6,08 \pm 0,058$	$6,10 \pm 0,084$	$6,14 \pm 0,068$	$6,32 \pm 0,058$	$6,22 \pm 0,037$
Гемоглобин, г/л	$123,0 \pm 0,32$	$122,2 \pm 0,66$	$125,2 \pm 0,37$	$123,8 \pm 0,66$	$121,2 \pm 0,37$
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	$13,62 \pm 0,146^*$	$13,52 \pm 0,04$	$11,92 \pm 0,06$	$10,90 \pm 0,071$	$10,52 \pm 0,111^*$
Лейкограмма, %					
Б	0	0	0	0	0
Э	$2,8 \pm 0,20$	$4,4 \pm 0,60$	$5,0 \pm 0,00$	$4,6 \pm 0,24^{**}$	$5,2 \pm 0,20^{***}$
М	0	0	0	0	0
Ю	$1,6 \pm 0,24$	$2,0 \pm 0,32$	$1,0 \pm 0,00$	$1,0 \pm 0,20$	0
П	$9,8 \pm 0,58$	$12,0 \pm 0,77$	$11,6 \pm 0,40^*$	$11,8 \pm 0,20^{**}$	$11,6 \pm 0,24$
С	$37,8 \pm 0,86$	$35,2 \pm 0,58$	$35,8 \pm 0,58^{**}$	$37,4 \pm 0,24^{**}$	$38,0 \pm 0,00^{***}$
Л	$45,4 \pm 1,50^*$	$41,4 \pm 1,50$	$41,6 \pm 0,24$	$39,4 \pm 0,24^*$	$39,2 \pm 0,37^*$
М	$2,6 \pm 0,40^*$	$5,0 \pm 0,63$	$5,0 \pm 0,00$	$5,8 \pm 0,20$	$6,0 \pm 0,32$

Увеличение содержания лейкоцитов в крови наблюдалось до 12 дня после операции. Так, на момент поступления животных количество лейкоцитов составляло в среднем по группе $13,62 \pm 0,146 \times 10^9/л$, а к 12 суткам снизилось на 8% и полностью нормализовалось, что свидетельствовало о снижении интенсивности местного воспалительного процесса, наблюдаемого при клиническом исследовании.

Изменения, наблюдаемые в лейкограмме в первые дни после операции, характеризовались увеличенным суммарным процентом содержания нейтрофилов. Одновременно с ростом палочкоядерных форм нейтрофилов наблюдалось незначительное снижение процентного содержания нейтрофилов.

Одновременно с ростом палочкоядерных форм нейтрофилов наблюдалось незначительное снижение процентного содержания лимфоцитов. В первый день послеоперационного наблюдения содержание палочкоядерных нейтрофилов составило $9,8 \pm 0,58\%$, на третий день – $12,0 \pm 0,77\%$. В дальнейшем наметилась обратная тенденция, т. е. процентное содержание нейтрофилов снизилось до $11,6 \pm 0,40\%$ и стабили-

зировалось на этом уровне. Наблюдаемый регенеративный сдвиг в группе нейтрофилов можно объяснить резорбцией тканей после операции.

Таблица 4 – Результаты гематологических исследований во второй группе ($M \pm m$, $n = 5$, p).

Показатели	Дни после начала лечения				
	До начала лечения	3	7	12	15
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,12 $\pm$ 0,037	6,10 $\pm$ 0,084	6,24 $\pm$ 0,098	6,28 $\pm$ 0,058	6,24 $\pm$ 0,121
Гемоглобин, г/л	122,0 $\pm$ 1,05	121,2 $\pm$ 0,73	124,6 $\pm$ 0,93	121,8 $\pm$ 0,49	122,4 $\pm$ 1,83
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	13,44 $\pm$ 0,144	13,46 $\pm$ 0,040	11,96 $\pm$ 0,216	10,62 $\pm$ 0,097	10,38 $\pm$ 0,124
Лейкограмма, %					
Б	0	0	0	0	0
Э	2,8 $\pm$ 0,37	4,2 $\pm$ 0,49	4,4 $\pm$ 0,51	3,6 $\pm$ 0,24	3,6 $\pm$ 0,24
М	0	0	0	0	0
Ю	1,8 $\pm$ 0,20	2,0 $\pm$ 0,32	0,8 $\pm$ 0,20	0	0
П	11,4 $\pm$ 0,51	12,6 $\pm$ 0,45	10,8 $\pm$ 0,20	10, 0 $\pm$ 0,40	10,4 $\pm$ 0,24**
С	39,8 $\pm$ 0,58	37,0 $\pm$ 0,55	38,0 $\pm$ 0,32	39,8 $\pm$ 0,37	40,4 $\pm$ 0,40
Л	40,2 $\pm$ 0,37	39,4 $\pm$ 0,51	41,0 $\pm$ 0,63	41,2 $\pm$ 0,37	41,4 $\pm$ 0,40
Мон.	4,0 $\pm$ 0,24	4,8 $\pm$ 0,37	5,0 $\pm$ 0,32	5,0 $\pm$ 0,32	4,4 $\pm$ 0,40

Изменения со стороны количества содержания эритроцитов и гемоглобина были незначительными (таблица 4). Увеличение содержания лейкоцитов наблюдалось до 12 дня после операции. До операции количество лейкоцитов составляло в среднем по группе $13,44 \pm 0,144 \times 10^9/л$, а к 15 суткам полностью нормализовалось и составило $10,38 \pm 0,124 \times 10^9/л$.

В лейкограмме в первые дни после операции наблюдалось увеличение содержания палочкоядерных нейтрофилов ($12,6 \pm 0,45$) и снижался процент лимфоцитов ($39,4 \pm 0,51\%$). В дальнейшем количество палочкоядерных нейтрофилов стало постоянно снижаться до ($10,0 \pm 1,31\%$), к 17 дню исследований при этом количество лимфоцитов к 12 дню возвратилось к исходному уровню.

Экспериментальными исследованиями установлено, что применение растительного биостимулятора «БСТ-1» является эффективным средством регенерации операционных послеопухолевых ран.

Результаты, полученные после проведения исследования общего клинического состояния животных всех групп, свидетельствуют о том, что воздействие «БСТ-1» оказывает положительное влияние на клинические и гематологические показатели.

Заключение. Высокая терапевтическая эффективность препарата «БСТ-1» способствует быстрому и качественному заживлению операционных ран, что статистически достоверно ($P < 0,001$). Исчезновение

клинических признаков воспаления (воспалительный отёк, гиперемия, болезненность и повышение местной температуры) интенсивно протекает у собак опытной группы с использованием биологического стимулятора «БСТ-1». Следовательно, в силу своей эффективности и простоты применения апробированные способы лечения собак в послеоперационный период после удаления новообразований заслуживают широкого применения в практической клинической ветеринарной медицине.

Рекомендуем для лечения собак, больных новообразованиями, в послеоперационный период применять биологический стимулятор «БСТ-1», внутримышечно с внутренней стороны бедра или в трёхглавую мышцу плеча по 3 мл, через 3 дня, 3-кратно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасов С. А., Сахаров С. Ф. Опухоли собак по секционным данным. - Вопросы онкологии, т XIV, 12, 1968.
2. Терехов П. Ф. Фибропапилломатоз у домашних животных. – Ветеринария, 9, 1971.
3. Терехов П. Ф. Клиническая диагностика злокачественных новообразований животных. – Тр. МВА, т. 107, 1979.
4. Brodey R. S. The use of naturally occurring cancer in domestic animals for research into human cancer. General considerations and review of canine skeletal osteosarcoma.- Yale J. Biol. Med., 1979 , 52: 345 – 362.
5. Cotchin E. Comparative oncology : the veterinary contribution. Proc. Roy. Soc. Med., 1976, 69 : 649-656.
6. Suchovolski O. K., Zabezhinski M. A., Semionov B. S. Age, reproductive status and mammary tumors in dogs // 2nd European congress on biogerontology. August 25-28, 2000 Saint Petersburg, Russia - p. 84.
7. Owen L. N. Therapy of neoplasia in domestic animals. - Adv. Vet Sci., 1976, 20 : 223-252 .

УДК 636.7:612.8

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «БИОНОР» НА КЛИНИЧЕСКИЙ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СОБАК, БОЛЬНЫХ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ, В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

О. Л. Телкова

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail ggau@ggau.by

***Ключевые слова:** «Бионор», собака, новообразования, показатели, послеоперационный период*

***Аннотация.** В статье анализируется влияние растительного препарата «Бионор» на клинический и гематологический статус собак, больных*

новообразованиями, в послеоперационный период. Препарат «Бионор – это экологически чистый растительный экстракт, представляющий собой жидкость от тёмно-жёлтого до тёмно-коричневого цвета, полученный путём экстрагирования и последующего концентрирования смеси химических соединений. Содержит гуминовые вещества, набор аминокислот (включая незаменимые), моносахариды и сбалансированный состав микроэлементов. В препарате сохранён комплекс первичных органических соединений, находящихся в растительном материале. Стерильная форма препарата предназначена для инъекций, нестерильная для энтерального применения. Препарат относится к группе бионормализаторов и биокорректоров природного происхождения.

THE VEGETABLE PREPARATION «BIONOR» INFLUENCE ON CLINICAL AND HAEMATOLOGICAL STATUS OF SICK DOGS IN POSTOPERATIVE PERIOD

O. I. Telkova

EI «Grodno State Agrarian University»

(Belarus, Grodno, 280008, 28 Tereshkova st.; e-mail ggau@ggau.by)

Key words: «Bionor», a dog, neoplasm, indexes, the postoperative period

Summary. The vegetable preparation «Bionor» influence on clinical and haematological status of sick dogs with neoplasms in the postoperative period is analysed in this article. The preparation «Bionor» is an ecologically clean vegetable extract. It is dark yellow – dark brown color liquid which is got by sparing extraction and concentration of the mixture of chemical compounds. «Bionor» contains humic substances, the set of amino acids (including irreplaceable monosaccharide and balanced composition of microelements. There is a complex of primary organic compounds in the preparation, which are in the vegetable material. The sterile form of preparation is used for injections, the non-sterile form is used for internal use. This preparation is in the group of bionormalizers and bioproof-readers of natural origin.

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. Проблема злокачественных новообразований представляет большой интерес как с биологической, так и с медико-ветеринарной точки зрения. Вряд ли существует другая научная проблема, которая привлекала бы такое большое число исследований самых различных направлений [1, 5].

Опухоли широко распространены в природе и встречаются не только у человека, но и у всех видов животных, в том числе у домашних, лабораторных и диких. Разнообразные по своей форме и структуре, но единые по ряду закономерностей роста и клинического проявления, а также влияния на организм, опухоли человека и животных со-

ставляют одну принципиально отличную от других группу заболеваний и имеют, таким образом, общебиологическое значение [3].

Значение опухолевой патологии у животных не адекватно значению рака у человека, все же проблема злокачественных новообразований в ветеринарии достаточно актуальна не только в чисто утилитарном отношении, но и в сравнительном аспекте [4].

По современным представлениям, причиной развития опухолей могут быть различные факторы: химические, физические и биологические. Из химических этиологических факторов следует в первую очередь упомянуть о канцерогенных веществах, встречающихся в окружающей среде. Экспериментальные исследования показали, что различные виды животных чувствительны к воздействию канцерогенных полициклических ароматических углеводородов, являющихся продуктами неполного сгорания любого органического топлива и встречающихся в дымовых промышленных выбросах и выхлопных газах автотранспорта. Опухоли у собак могут быть вызваны также ароматическими аминами, входящими в состав многих красителей, и нитрозаминами, встречающимися во многих пищевых продуктах. Поэтому у собак, живущих в промышленных районах, опухоли наблюдается чаще, чем у животных, содержащихся в более чистой сельскохозяйственной среде. Отмечено учащение возникновения опухолей у собак, чьи хозяева курят (в табачном дыме много канцерогенов) или работают на онкоопасных производствах (контакт с загрязненной спецодеждой хозяев).

Частое возникновение спонтанных опухолей у животных, особенно у собак, представляет определенные возможности для экспериментального их изучения. Важным обстоятельством является то, что собаки по некоторым условиям обитания ближе всего стоят к человеку. А это означает, как нам кажется, что клинические проявления основных закономерностей опухолевого процесса у человека и у этих животных гораздо в большей степени характеризуются сходством. Поэтому изучение опухолей у собак, а также у других домашних животных, длительные клинические наблюдения (что вполне возможно в отношении собак) за развитием опухолевого процесса и влиянием его на организм животного дадут возможность выяснить ряд закономерностей бластоматозного роста в аспекте сравнительной онкологии [2].

Цель работы. Учитывая значимость проблемы, нами поставлена цель изучить распространенность опухолей у мелких животных и способы их послеоперационного лечения. Выяснить терапевтическое действие растительного препарата «Бионор» на заживление операционных ран после удаления новообразований.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на кафедре фармакологии и физиологии Гродненского государственного аграрного университета и Гродненской городской ветеринарной станции.

Было подобрано две группы собак согласно клиническим аналогам возраста 5-8 лет с новообразованиями молочной железы.

Животные в послеоперационный период содержались в одинаковых условиях.

Подготовка животных, операционное поле рук хирурга проводилось по общепринятой методике. Во всех группах проводили короткий новокаиновый блок с 4% раствором гентомицина. Расчет вели по массе животного.

В первой группе 5 животным после операции вводили внутримышечно по 3 мл, через 3 дня трёхкратно препарат «Бионор» внутримышечно с внутренней стороны бедра.

Во второй группе – контрольной внутримышечно вводили изотонический раствор натрия хлорида. За животными до полного выздоровления вели клиническое наблюдение (общий и местный статус).

Для морфологического исследования брали кровь до начала лечения, затем на 3, 7, 12, 15 сутки после операции. Вели определение общего белка сыворотки крови.

Весь цифровой материал был подвергнут статистической обработке на компьютере с использованием программ «Stadia» и табличного процессора «Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. Нами проводился анализ заболеваний мелких животных опухолями, из которого следует, что частота опухолей большая. Поэтому клиническая ветеринарная онкология приобретает всё большее значение. Основным, радикальным средством спасения больных животных является операционное вмешательство, чем раньше это произойдет, тем больший шанс на успех и выздоровление.

Наши исследования послеоперационного заживления и реабилитации животных имеют не только научно-познавательную сторону, но и прямое прикладное значение.

Клинический и гематологический статус собак при применении растительного препарата «Бионор». Предоперационную подготовку и послеоперационное содержание животных проводили по общепринятой методике.

Животным в первый день ограничивали дачу корма, воду давали вволю. В последующие дни их переводили на обычный рацион. В течение всего периода лечения за собаками вели ежедневное клиническое наблюдение. Для объективности суждений о характере заживле-

ния ран ежедневно у животных определяли температуру, пульс, дыхание, болезненность тканей вокруг ран, время нарастания и сроки резорбции воспалительных отёков, их консистенцию, сухость или влажность раневого шва, крепость первичной спайки.

Одновременно с этим проводили отбор проб крови для морфологического исследования.

Таблица 1 – Клинический статус собак 1 группы в период проводимых исследований ($M \pm n$, $n = 5$)

Показатели	Дни после начала лечения				
	До начала лечения	3	7	12	15
Температура, °C	39,9±0,073	39,9±0,218	39,2±0,093	39,2±0,095	38,3±0,068
Пульс, уд. в мин	125,0±1,73	117,6±0,24	121,2±0,49	118,0±1,10	118,2±1,11
Дыхание, в мин	26,6±0,68	22,6±0,68	25,4±0,24	25,4±0,24	25,8±1,16
Гиперемия и болезненность тканей вокруг раны	выражены	Слабо выражены	Не выражены	Не выражены	Не выражены

Из данных таблицы видно, что в послеоперационный период в первые сутки наблюдалось повышение температуры до 39,98 °C, некоторое учащение пульса до 125 ударов в минуту, дыхательных движений до 26,6 в минуту, которые к 7 дню находились в пределах верхних границ нормы или незначительно превышали её: 39,5; 121,2; 25,4 соответственно. В последующие дни показатели не выходили за пределы физиологической нормы.

При наблюдении за процессами заживления ран мы установили, что наибольшая болезненность и гиперемия тканей вокруг раневого шва наблюдались в первые сутки после начала лечения, к 3 суткам резко снизились, а с 7 дня почти полностью отсутствовали.

Клинический статус собак контрольной группы. Из данных таблицы 2 видно, что при поступлении животных на лечение и первые трое суток после операции наблюдается повышение температуры тела до 40,3 °C, некоторое учащение пульса до 126 ударов в минуту и дыхательных движений до 25,6 в минуту, которые с седьмого дня лечения находились в пределах верхней границы нормы или некоторые животные превышали её: 39, 36; 120,4; 24,6 соответственно.

В последующий период, т. е. на 12, 15 сутки показатели не выходили за пределы физиологической нормы.

При наблюдении за процессом заживления ран нами установлено, что наибольшая болезненность и гиперемия тканей вокруг раны наблюдается в первые сутки после операции, к третьим суткам они были слабо выражены, а с седьмых суток почти полностью исчезали.

Таблица 2 – Клинический статус собак 2 группы в период проводимых исследований ($M \pm n$, $n = 5$)

Показатели	Дни после начала лечения				
	До начала лечения	3	7	12	15
Температура, °C	40,3±0,102*	39,6±0,231	39,3±0,121	39,0±0,093	38,1±0,075
Пульс, уд. в мин	126,0±1,67	118,4±0,75	120,4±1,03	118,6±1,66	117,2±0,80
Дыхание, в мин	25,6±1,91	24,2±1,24	24,6±0,68	25,4±0,68	25,2±0,86
Гиперемия и болезненность тканей вокруг раны	выражены	Слабо выражены	Не выражены	Не выражены	Не выражены

Динамика исследуемых показателей по отношению к животным первой группы была статистически достоверной ($p > 0,05$).

Таблица 3 – Результаты гематологических исследований в первой группе ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатели	Дни после начала лечения				
	До начала лечения	3	7	12	15
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,12±0,037	6,10±0,055	6,28±0,066	6,34±0,040	6,14±0,040
Гемоглобин, г/л	122,0±0,71	121,4±0,60	126,2±0,86	122,4±0,24	121,6±1,08
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	13,22±0,066	13,48±0,05	11,84±0,108	10,86±0,150	9,94±0,144
Лейкограмма, %					
Б	0	0	0	0	0
Э	3,4±0,24	4,4±0,24	4,0±0,45	3,4±0,24	3,2±0,20
М	0	0	0	0	0
Ю	1,6±0,24	1,8±0,20	1,0±0,00	0	0
П	11,0±0,45	12,2±0,37	10,2±0,37	10,6±0,24	10,8±0,20
С	39,0±0,45	36,8±0,66	38,2±0,20	39,8±0,58	40,0±0,32
Л	40,8±0,37	39,8±0,86	42,0±0,32	41,0±0,45	41,2±0,49
Мон.	4,2±0,37	5,0±0,55	4,6±0,24	5,2±0,37	4,8±0,49

Анализ результатов, полученных при гематологических исследованиях, показывают, что в процессе лечения не происходит значительных изменений содержания уровня эритроцитов и гемоглобина по сравнению с исходными показателями. В первые трое суток после операции отмечено увеличение содержания в крови лейкоцитов. Их количество в день поступления на лечение составляло $13,22 \times 10^9/л$, а на третьи сутки $13,48 \times 10^9/л$. Затем отмечена тенденция к снижению количества лейкоцитов к седьмому дню на 12,7%, а к 12 – на 19,44%. К 15 дню после операции оно составило $9,94 \pm 0,144 \times 10^9/л$, что не превышало пределы физиологических колебаний. Такое увеличение количества лейкоцитов мы связываем с тем, что заживление случайных ран сопровождалось ре-

зорбцией тканей после операции. Это говорит об ответной реакции организма собак на местный воспалительный процесс.

При изучении лейкограммы установлено, что увеличение количества лейкоцитов сопровождалось повышением процентного содержания нейтрофилов. Было отмечено до $1,8 \pm 0,20$ юных форм нейтрофилов и до $12,2 \pm 0,37$ палочкоядерных нейтрофилов в течение первых суток после операции. На 7-12 день происходило уменьшение процентного содержания нейтрофилов с одновременным ростом количества лимфоцитов до исходного уровня. В связи с уменьшением выраженности проявления клинических признаков воспаления к 7-12 дню исследования значительных изменений со стороны лейкограммы не наблюдалось (таблица 3).

Изменение со стороны количества содержания эритроцитов и гемоглобина было незначительным (таблица 4). Увеличение содержания лейкоцитов наблюдалось до 12 дня после операции. До операции количество лейкоцитов составляло в среднем по группе $13,54 \pm 0,144 \times 10^9/\text{л}$, а к 17 суткам полностью нормализовалось и составило $4,85 \pm 1,612^{\text{н}}/\text{л}$.

Таблица 4 – Результаты гематологических исследований во второй группе ($M \pm m$, $n = 5$, p).

Показатели	Дни после начала лечения				
	До начала лечения	3	7	12	15
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$6,12 \pm 0,037$	$6,10 \pm 0,084$	$6,24 \pm 0,098$	$6,28 \pm 0,058$	$6,24 \pm 0,121$
Гемоглобин, г/л	$122,0 \pm 1,05$	$121,2 \pm 0,73$	$124,6 \pm 0,93$	$121,8 \pm 0,49$	$122,4 \pm 1,83$
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$13,54 \pm 0,144$	$13,46 \pm 0,040$	$11,96 \pm 0,216$	$10,62 \pm 0,097$	$10,38 \pm 0,124$
Лейкограмма, %					
Б	0	0	0	0	0
Э	$2,8 \pm 0,37$	$4,2 \pm 0,49$	$4,4 \pm 0,51$	$3,6 \pm 0,24$	$3,6 \pm 0,24$
М	0	0	0	0	0
Ю	$1,8 \pm 0,20$	$2,0 \pm 0,32$	$0,8 \pm 0,20$	0	0
П	$11,4 \pm 0,51$	$12,4 \pm 0,45$	$10,8 \pm 0,20$	$10,4 \pm 0,40$	$10,4 \pm 0,24^{**}$
С	$39,8 \pm 0,58$	$37,0 \pm 0,55$	$38,0 \pm 0,32$	$39,8 \pm 0,37$	$40,4 \pm 0,40$
Л	$40,2 \pm 0,37$	$39,6 \pm 0,51$	$41,0 \pm 0,63$	$41,2 \pm 0,37$	$41,4 \pm 0,40$
Мон.	$4,0 \pm 0,24$	$4,8 \pm 0,37$	$5,0 \pm 0,32$	$5,0 \pm 0,32$	$4,4 \pm 0,40$

В лейкограмме в первые дни после операции наблюдалось увеличение содержания палочкоядерных нейтрофилов ($12,4 \pm 0,45$) и снижался процент лимфоцитов ($39,6 \pm 0,51\%$). В дальнейшем количество палочкоядерных нейтрофилов стало постоянно снижаться до ($10,0 \pm 1,31\%$) к 17 дню исследований при этом количество лимфоцитов к 12 дню возвратилось к исходному уровню.

Анализируя данные отечественных и зарубежных литературных источников, а также результаты собственных исследований можно утверждать, что качественное послеоперационное лечение больных собак с опухолями имеет существенное значение для лучшего выздоровления. Экспериментальными исследованиями установлено, что применение растительного препарата «Бионор» является эффективным средством регенерации операционных послеопухолевых ран.

В настоящее время стало очевидно, что с помощью антибиотиков нельзя решить комплекс проблем, связанных с предотвращением инфекционных осложнений онкологии в послеоперационный период.

Нами для проведения эксперимента по лечению операционных ран после удаления новообразований применялся во всех группах 4-х % раствор гентомицина. Кроме этого животным первой группы применяли растительный препарат «Бионор» морских водорослей, второй контрольной группе вводили изотонический раствор натрия хлорида.

Результаты, полученные после проведения исследования общего клинического состояния животных всех групп, свидетельствуют о том, что воздействие «Бионора» оказывает положительное влияние на динамику температуры, пульса и дыхания у собак после проведения операции.

Заключение. Высокая терапевтическая эффективность препарата «Бионор» растительного происхождения способствует быстрому и качественному заживлению операционных ран, что статистически достоверно ($P < 0,001$). Исчезновение клинических признаков воспаления (воспалительный отёк, гиперемия, болезненность и повышение местной температуры) интенсивно протекает у собак опытной группы с использованием растительного препарата «Бионор». У собак, подвергнутых лечению в послеоперационный период «Бионором», лейкоцитозная реакция восстановилась к 7-му дню и составила $11,84 \pm 0,108$, а к 15-му дню – $9,94 \pm 0,144$.

Следовательно, в силу своей эффективности и простоты применения апробированные способы лечения собак в послеоперационный период после удаления новообразований заслуживают широкого применения в практической клинической ветеринарной медицине.

Рекомендуем для лечения собак, больных новообразованиями, в послеоперационный период применять растительный препарат «Бионор», внутримышечно с внутренней стороны бедра или в трёхглавую мышцу плеча по 3 мл, через 3 дня, 3-кратно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суховольский О. К. Опухоли у домашних животных // Издательство СПбГТУ (Методические рекомендации для студентов ветеринарных ВУЗов и ветеринарных специалистов) С. – П., 1999. 43 с.

2. Суховольский О. К., Лебедев А. В., Лукьяновский В. А., Семёнов Б. С., Веремей Э. И., Стекольников А. А., Копенкин Е. П., Борисов М. С., Филипов Ю. И., Шабалаев И. В. Общая ветеринарная хирургия // Москва "колос" 2000. – 487 с.
3. Суховольский О. К., Лебедев А. В., Лукьяновский В. А., Семёнов Б. С., Стекольников А. А., Подмогин И. А. Практикум по общей и частной ветеринарной хирургии // Москва «колос» 2000. – 536 с.
4. Тарасов С. А., Сахаров С. Ф. Опухоли собак по секционным данным. - Вопросы онкологии, т XIV, 12, 1968.
5. Терехов П. Ф. Фибропапилломатоз у домашних животных. – Ветеринария, 9, 1971.

УДК 634.4.053:611.341

СТРУКТУРНА-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ СЛІЗІСТАЇ АБАЛОНКИ СТРАЇНІКА ПАРАСЯТ НА ФОНЕ ПРИМЯНЕННЯ БІОЛАГІЧНОГО ПРЕПАРАТА «СІНВЕТ»

Г. А. Туміловіч, Дз. М. Харытонік, Дз. У. Воранаў

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»

г. Гродна, Рэспубліка Беларусь

(Рэспубліка Беларусь, 230008, г. Гродна, вул. Церашковай, 28

e-mail: tumilovich-ggau@mail.ru)

Ключавыя словы: парасяты, гіпатрафія, страўнік, марфаметрыя, марфалогія, слізистая абалонка, залозы, эпітэлій, страўнікавы сок, гастрит, біялагічны препарат «Сінвет».

Анацыя. У артыкуле прыведзены вынікі вывучэння структурна-функцыянальнай арганізацыі слізистай абалонкі страўніка парасят з прыкметамі антэнатальнага недаразвіцця ў раннім постнатальным антагенезе. Прыведзеныя даследаванні паказалі, што на фоне прымянення біялагічнага прэпарата «Сінвет» у парасят-гіпатрофікаў намі былі адзначаны наступныя пазітыўныя змены з боку структурна-функцыянальнай арганізацыі слізистай абалонкі страўніка: паскарэнне дыфінітыўнай дыферэнцыяцыі клеткавых элементаў залоз, што праявілася ў павелічэнні колькасці дыферэнцыяваных абкладачных і галоўных клетак, больш хуткай нармалізацыі суадносін галоўных і абкладачных клетак; да 60-дзённага ўзросту павялічылася маса залозістай тканкі, што спрыяла павелічэнню залозіста-ямачнага эпітэліяльна-клеткавага індэксу, які склаў у парасят-гіпатрофікаў даследнай групы $3,61 \pm 0,12$; пры мікраскапічным даследаванні тканкавых элементаў слізистай абалонкі страўніка парасят-гіпатрофікаў даследнай групы прыкмет запалення не выяўлена.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF GASTRIC MUCOSA OF PIGLETS WHILE USE OF THE BIOLOGICAL PREPARATION "SINVET"

G. A. Tumilovich, D. N. Haritonik, D. V. Voronov

Grodno State Agricultural University

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, Tereshkova St., 28

e-mail: tumilovich-ggau@mail.ru)

Keywords: *pigs, hypotrophy, stomach, morphometry, morphology, mucosa, glands, epithelium, gastric juice, gastritis, biological preparation "Sinvet".*

Summary. *The results of studying of the structural and functional organization of gastric mucosa of pigs with the signs of antenatal underdevelopment in the early postnatal ontogenesis were presented in this article. The conducted researches showed that while use of the biological preparation "SINNET" for hypotrophic piglets we noted the following positive changes of the structural and functional organization of gastric mucosa: acceleration of definitive differentiation of cells elements of glands which manifested itself in increase of the amount of differentiated parietal and chief cells and the fastest normalization of a ratio of parietal and chief cells; till a 60-day age of piglets the mass of glandular epithelium increased that promoted to increase of glandular pit epithelial cell index which was 3.61 ± 0.12 in hypotrophic piglets of experimental group; the signs of inflammation were not revealed during the microscopic researches of gastric mucosa tissue elements of hypotrophic piglets experimental group.*

(Паступіла ў рэдакцыю 22.05.2017 г.)

Уводзіны. Вядома, што здароўе ў жывёл праяўляецца гарманічным адзінствам структуры і функцыі арганізма. У аснове любых функцыянальных праяў цэласнага арганізма ляжаць змены на клеткавым і субклеткавым узроўнях [3, 6, 10, 12].

Сярод хвароб парасяць у ранні постнатальны перыяд пераважнае месца займаюць парушэнні функцыі стрававальнай сістэмы, якія праяўляюцца дыярэяй, гастрэнтэрытам, якія ў сваю чаргу абумоўліваюць развіццё выяўленай дэгідратацыі і інтаксікацыі [4, 8, 9, 14].

Дыярэі і гастрэнтэрыты аб'ядноўваюць шэраг самастойных назалагічных формаў хвароб, якія суправаджаюцца дысфункцыяй страўнікава-кішэчнага тракта. Па сваёй прыродзе яны поліэтыялагічныя, іх выклікаюць розныя бактэрыі, вірусы, грыбы, прасцейшыя альбо шматлікія асацыяцыі апошніх [7, 15].

Розныя формы гастрытаў, энтэракалітаў суправаджаюцца марфалагічнымі і функцыянальнымі парушэннямі стрававальных функцый. У аснове хваробы ляжаць з'явы дэсінхранізацыі фаз фізіялагічнай рэгенэрацыі эпідэмія, пашкоджанне залоз і нярвова-сасудзістага апарата [2, 5, 6, 11-14, 16].

У сувязі з распаўсюджанасцю захворванняў страўнікава-кішэчнага тракта на свінагадоўчых комплексах неабходна больш паглыбленае вывучэнне клеткавых элементаў страўніка з выкарыстаннем розных марфалагічных методык. Гэта дазволіць больш інфарматыўна ацаніць структурна-функцыянальную арганізацыю слізистай абалонкі страўніка, яе змены, якія ўзнікаюць у перыяды росту і развіцця жывёлы, што дазволіць своєчасова і ў поўнай меры аказаць яму дапамогу.

Мэта працы: вызначыць асаблівасці структурна-функцыянальнай арганізацыі слізистай абалонкі страўніка парасят на фоне прымянення біялагічнага прэпарата «Сінвет».

Матэрыял і метады даследаванняў. Навукова-вытворчыя даследаванні па рашэнні пастаўленай мэты ажыццяўляліся ў 2015-2016 гг. ва ўмовах ААТ «Баранавічхлебпрадукт» КВС «Усходні» Баранавіцкага раёна і марфалагічнай лабараторыі кафедры анатоміі жывёл УА «ГДЗАУ».

Клінічныя даследаванні парасят праводзілі згодна агульнапрынятаму ў ветэрынарыі плану [А. М. Смірноў і інш., 1988], а таксама зыходзячы з методык вызначэння марфафункцыянальнай сталасці нованароджаных парасят, распрацаваных Валіевым М. В. [1974] і Ліпатавым А. М. [1984]. У залежнасці ад ступені антэнатальнага недаразвіцця нованароджаных парасят былі падзеленыя на чатыры групы: парасяты-нарматрофікі з жывой масай $1395,82 \pm 51,62$ г, нізкая ступень антэнатальнага недаразвіцця парасят – жывая маса $1042,65 \pm 24,17$ г, сярэдняя ступень – жывая маса $924,15 \pm 18,34$ г і высокая ступень – жывая маса $831,87 \pm 23,74$ г. У далейшым для правядзення даследаванняў выкарыстоўвалі жывёл з сярэдняй ступенню антэнатальнага недаразвіцця, паколькі гэтая група была найбольш шматлікай.

Намі было сфарміравана 2 групы па 20 жывёл у кожнай. Парасят-гіпатрофікам кантрольнай групы задаваўся біялагічны прэпарат «Сінвет». Змесціва флакона растваралі ў 1 л пітной вады, выпайвалі на працягу 5-6 дзён падчас кармлення: для прафілактыкі захворванняў у колькасці 30 мл на 1 галаву ў суткі; для лячэння жывёл – 60 мл на 1 галаву ў суткі. Курсам двойчы па 7 дзён з інтэрвалам у 1 тыдзень.

Матэрыялам для гісталагічных даследаванняў служылі ўзоры сценак страўніка атрыманых ад 5 парасят кожнай групы. Матэрыял адбіраўся ў фундальным і піларычным аддзеле страўніка даўжынёй 1,0-2,0 см. Пры адборы матэрыялу імкнуліся да максімальнай стандартызацыі прэпаратыўных працэдур, пры фіксацыі, праводцы, заліванні, падрыхтоўцы парафінавых і крыястатных зрэзаў. Адбор проб праводзілі не пазней 10-15 мін пасля ўскрыцця брушной паражніны

жывёл. Матэрыял папярэдне фіксаваўся ў 10%-м раствору нейтральнага забуфіраванага фармаліну Р. Лілі пры $t+4^{\circ}\text{C}$ і $t+20^{\circ}\text{C}$ і вадкасці І. Карнуа. Для правядзення марфалагічных даследаванняў ужывалі афарбоўку гісталагічных прэпаратаў гематаксiлін-эазінам па П. Эрліху. Утрыманне калагену ў тканкавых элементах слізiстай абалонкі страўніка вызначалі афарбоўкай сiрыўсам чырвоным, трывалым зялёным і па метадзе Ф. Малоры. Для дыферэнцыяцыі сакратуючых слiзеўтваральных клетак выкарыстоўвалі метады Бэста. Для апрацоўкі дадзеных выкарыстана сістэма мікраскапіі з камп'ютэрнай апрацоўкай «Altami Studio», якая ўключае мікраскоп ЛАМА МІКМЕД – 2, каляровую фотакамеру D.S.P.78/73 SERIES.

Вынікі даследаванняў і іх абмеркаванне. Прымяненне сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» аказала станоўчы ўплыў на развіццё тканкавых кампанентаў сценкі страўніка парасят. Таўшчыня сценкі фундаментальнага аддзела страўніка ў парасят-гіпатрофікаў доследнай групы ў 60-дзённым узросце складала $2635,4 \pm 59,7$ мкм, што больш, чым у парасят-гіпатрофікаў кантрольнай групы, на 6,7% ($P < 0,05$) (табліца 1). Адносная таўшчыня слізiстай абалонкі і падслізiстай асновы фундаментальнай зоны страўніка ў жывёл доследнай групы складае 51,1%, у жывёл кантрольнай групы – 52,5%. Павелічэнне адноснай таўшчыні слізiстай абалонкі ў жывёл кантрольнай групы звязана з разрыхленнем падслізiстай асновы страўніка на фоне развіцця запаленчай рэакцыі.

Табліца 1 – Марфаметрыя тканкавых кампанентаў сценкі фундаментальнага аддзела страўніка 60-дзённых парасят, мкм

Паказчык	Група	
	кантроль	вопыт
Таўшчыня сценкі	$2457,4 \pm 42,6$	$2635,4 \pm 59,2^*$
Таўшчыня слізiстай абалонкі	$1523,3 \pm 23,8$	$1615,5 \pm 23,7^*$
Таўшчыня залозавага апарата	$1166,2 \pm 24,1$	$1288,7 \pm 12,4^{**}$
Глыбіня страўнікавага ямак	$139,7 \pm 7,8$	$126,3 \pm 9,4$
Вышыня паверхневага эпітэлія	$13,4 \pm 0,7$	$14,9 \pm 0,8$
Вышыня ямачнага эпітэлія	$11,9 \pm 0,3$	$12,5 \pm 0,4$

Заўвага: $*P < 0,05$; $**P < 0,01$ – у адносінах да жывёл кантрольнай групы.

У фундаментальнай зоне страўніка на слізiстай абалонцы валікі маюць роўныя края з вяршынямі круглявай формы. Глыбіня ямак у гэтай зоне ў парасят кантрольнай групы складае $139,7 \pm 7,8$ мкм, а ў парасят доследнай групы на 9,5% менш.

У парасят кантрольнай групы таўшчыня залозавага апарата фундаментальных залоз складае $1166,2 \pm 24,1$ мкм, што на 9,5% ($P < 0,01$) менш, чым у парасят доследнай групы. Адносная таўшчыня залозістага пласта

слізістай абалонкі парасят-гіпатрофікаў доследнай групы склала 51,1%, а ў парасят-гіпатрофікаў кантрольнай групы – 47,4%. У хворых гастрэнтэральнай паталогіяй парасят у параўнанні са здаровымі жывёламі адзначаецца памяншэнне таўшчыні слізістай абалонкі ў сярэднім на 5,7%, і павелічэнне адлегласці паміж дном залоз і мышачнай пласцінкай слізістай абалонкі страўніка ў сярэднім на $29,8 \pm 1,9$ мкм. Памяншэнне таўшчыні слізістай абалонкі парасят-гіпатрофікаў кантрольнай групы тлумачыцца змяненнем рэльефу слізістай абалонкі. Нарастаючая атрафія слізістай абалонкі адбываецца галоўным чынам за кошт залозістай зоны, у выніку чаго страўнікавыя ямкі становяцца пакручастымі і больш глыбокімі, а залозы скарачанымі. Суадносіны глыбіні страўнікавых ямак і даўжыні залоз змяняецца ад 1:1,32 у здаровых парасят да 1:1,12 у парасят, хворых гастрэнтэральнай паталогіяй.

У 60-дзённых парасят-гіпатрофікаў доследнай групы фундальныя залозы сфарміраваны дыферэнцыяванымі галоўнымі клеткамі, сярод якіх сустракаецца дастатковая колькасць абкладачных клетак. Пры гастрэнтэрытах адбываецца зніжэнне дыферэнцыяцыі клетак, з прычыны чаго назіраецца памяншэнне колькасці высокадыферэнцыяваных абкладачных клетак і нарастаючая іх дэгенерацыя. У дадзеным узросце даўжыня залоз складае ў жывёл доследнай групы $953,2 \pm 55,2$ мкм, а ў кантрольнай – $792,5 \pm 64,9$ мкм. У сярэднім у 10-15% абкладачных клетак парасят кантрольнай групы назіраюцца шматлікія мітозы. У парасят доследнай групы абкладачныя, галоўныя і дадатковыя клеткі з'яўляюцца структурна і функцыянальна сфарміраванымі, займаюць вялікую частку сакраторнай трубка.

Табліца 2 – Марфаметрыя тканкавых кампанентаў сценкі піларычнага аддзела страўніка 60-дзённых парасят, мкм

Паказчык	Група	
	кантроль	вопыт
Таўшчыня сценкі	$2381,9 \pm 62,1$	$2721,9 \pm 68,5^{**}$
Таўшчыня слізістай абалонкі	$1098,7 \pm 57,3$	$1187,8 \pm 52,4$
Таўшчыня залозавага апарата	$812,8 \pm 29,7$	$893,1 \pm 36,2$
Глыбіня страўнікавых ямак	$281,5 \pm 12,7$	$276,3 \pm 15,6$
Вышыня паверхневага эпітэлія	$14,2 \pm 0,6$	$15,1 \pm 0,3$
Вышыня ямчнага эпітэлія	$13,7 \pm 0,6$	$13,5 \pm 0,3$

Заўвага: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ – у адносінах да жывёл кантрольнай групы.

Аналіз табліцы 2 паказвае, што таўшчыня сценкі піларычнага аддзела страўніка ў парасят-гіпатрофікаў доследнай групы складае $2721,9 \pm 68,5$ мкм, што больш чым у парасят-гіпатрофікаў кантрольнай групы на 12,5% ($P < 0,01$). Таўшчыня слізістай абалонкі страўніка ў па-

расят-гіпатрофікаў кантрольнай групы складае $1098,7 \pm 57,3$ мкм, што на 7,5% менш, чым у парасят-гіпатрофікаў доследнай групы. Найменшая адносная таўшчыня слізистай абалонкі ў піларычным адзеле страўніка адзначалася ў парасят-гіпатрофікаў кантрольнай групы і складае 53,8%, а ў парасят-гіпатрофікаў доследнай групы – 56,4%.

У піларычнай зоне страўніка ў 60-дзённых парасят таўшчыня слізистай абалонкі, глыбіня ямак і таўшчыня залозавага пласта страўніка найбольшая сярод усіх аддзелаў. У парасят-гіпатрофікаў кантрольнай групы глыбіня ямак складае $281,5 \pm 12,7$ мкм, што на 1,8% больш, чым у парасят доследнай групы. Добра развіты паверхневы і ямачны эпідэліі у піларычным адзеле страўніка ў парасят доследнай групы і складае $15,1 \pm 0,3$ мкм і $13,5 \pm 0,3$ мкм.

У парасят-гіпатрофікаў кантрольнай групы таўшчыня залозавага пласта слізистай абалонкі страўніка складае $812,8 \pm 29,7$ мкм, што на 8,9% менш, чым у парасят-гіпатрофікаў доследнай групы. Залозавыя структуры ў піларычным адзеле пад уздзеяннем біялагічнага прэпарата «Сінвет» інтэнсіўна развіваюцца, павялічваецца шчыльнасць размяшчэння і даўжыня піларычных залоз, клеткавыя элементы больш дыферэнцыяваныя, марфалагічна і функцыянальна адаптаваныя. Даўжыня піларычных залоз у слізистай абалонцы страўніка ў парасят доследнай і кантрольнай груп складала $783,5 \pm 28,4$ мкм супраць $702,6 \pm 36,3$ мкм.

Для дасягнення пастаўленай перад намі мэты мы дэтальна даследавалі марфаметрычныя паказчыкі арганізацыі эпідэліяльных і залозістых структур слізистай абалонкі страўніка парасят з прыкметамі антэнатальнага недаразвіцця (табліца 3).

Табліца 3 – Марфаметрычныя паказчыкі эпідэліяльных і залозістых структур слізистай абалонкі страўніка парасят з прыкметамі антэнатальнага недаразвіцця

Група жывёл	Нованароджаных	30-дзённых	60-дзённых	60-дзённых
			(кантроль)	(вопыт)
колькасць клетак у страўнікавай ямцы	$14,81 \pm 2,22$	$14,48 \pm 1,72$	$25,34 \pm 1,92$	$26,85 \pm 1,72$
колькасць клетак у залозе	$24,82 \pm 1,53$	$46,34 \pm 1,96$	$90,27 \pm 2,63$	$97,08 \pm 2,82$
ЗЯЭК – індэкс	$1,67 \pm 0,07$	$3,21 \pm 0,08$	$3,56 \pm 0,12$	$3,61 \pm 0,12$
СТАК	$27,62 \pm 1,89$	$5,01 \pm 0,08$	$1,68 \pm 0,01$	$1,59 \pm 0,01$
Клеткі, %	галоўныя	$66,31 \pm 0,81$	$53,71 \pm 1,65$	$44,32 \pm 1,39$
	абкладачныя	$2,43 \pm 0,78$	$10,69 \pm 0,87$	$26,28 \pm 0,72$
	дадатковыя	$8,28 \pm 0,37$	$13,82 \pm 0,82$	$16,24 \pm 0,74$
	шыійныя	$22,98 \pm 1,72$	$21,78 \pm 1,95$	$13,16 \pm 1,19$
			$12,00 \pm 1,43$	

Заўвага: ЗЯЭК – залозіста-ямачны эпідэліяльна-клетачны індэкс; СТАК – суадносіны галоўных і абкладачных клетак.

Залозіста-ямачны эпітэліяльна-клеткавы (ЗЯЭК) індэкс, па якім можна меркаваць аб стане слізістай абалонкі ў нованароджаных парасят-гіпатрофікаў, не дасягае 2, што абумоўлена будовай страўнікавых ямак, паколькі яны неглыбокія, фундальныя залозы не зусім сфарміраваныя. Да месячнага ўзросту павялічваецца маса залозістай тканкі і ЗЯЭК-індэкс складае $3,21 \pm 0,08$. У гэтым узросце ў парасят павышаецца актыўнасць роставых і абменных працэсаў.

Эпітэліяльная формула залоз паказвае, што ў нованароджаных парасят-гіпатрофікаў выяўляюцца адзінкавыя абкладачныя клеткі. Да 30-дзённага ўзросту іх колькасць складае $10,69 \pm 0,87\%$. У работах айчынных і замежных аўтараў [7, 14, 15] пры даследаванні страўнікавага соку парасят у названы перыяд развіцця устаноўлена, што ён не ўтрымлівае ў сваім складзе свабоднай салянай кіслаты, змяшчае нізкі склад пепсіна, валодае нізкай ферментатыўнай актыўнасцю, што адпавядае атрыманым марфаметрычным дадзеным. Нізкі працэнт абкладачных клетак абумоўлівае недастатковую сакрэцыю хларыдаў, прыгнёт іх гідралітычнай актыўнасці, нізкую якасць страўнікавага соку.

Да 60-дзённага ўзросту колькасць галоўных клетак памяншаецца і складае ў парасят-гіпатрофікаў даследнай і кантрольнай груп $47,39 \pm 1,23\%$ і $44,32 \pm 1,39\%$ адпаведна. Да гэтага ўзросту стабілізуецца колькасць абкладачных клетак – $29,72 \pm 0,62\%$ і $26,28 \pm 0,72\%$. У нованароджаных парасят-гіпатрофікаў адзначаліся выключна высокія суадносіны галоўных і абкладачных клетак (СГАК) – $27,62 \pm 1,89$. Гэта тлумачыцца малой колькасцю дыферэнцыяваных абкладачных клетак – $2,43 \pm 0,78\%$. Аднак да 30-дзённага ўзросту СГАК істотна змяняюцца і складаюць $5,01 \pm 0,08$, а ў 60-дзённым узросце гэты паказчык дасягнуў мінімальных значэнняў і склаў у парасят кантрольнай і даследнай груп – $1,68 \pm 0,01$ і $1,59 \pm 0,01$.

Колькасць дадатковых (слізеўтвараючых) і шыечных недыферэнцыяваных клетак неаднолькавая і ва ўзроставым аспекце мяняецца.

З вынікаў прыведзеных даследаванняў устаноўлена, што ў парасят-гіпатрофікаў адзначаюцца прыкметы гастрэнтэральнай паталогіі. Пры мікраскапічным даследаванні ў страўніку парасят-гіпатрофікаў кантрольнай групы выяўляецца слаба выразная атрафія слізістай абалонкі. Покрыўны эпітэлій пераважна сплюсчаны, з прыкметамі крупчастай дыстрафіі. Сустрэкаецца дробнаачаговая гіперплазія, некрабіёз, някроз эпітэлія з наступнай дэсквамацыяй у прасвет страўніка. Пры марфаметрычным даследаванні выяўлена павелічэнне глыбіні страўнікавых ямак у 1,3 разы адносна паказчыка даследнай групы. На ўзроўні ямак у 5 жывёл вызначаецца дробнаачаговая інфільтрацыя

лімфацытамі, гістыяцытамі, нейтрафільнымі лейкацытамі. Крупчастая дыстрафія абкладачных і галоўных клетак суправаджаецца някрозам асобных эпітэліяцытаў у 4 жывёл. Выяўлены кістозна-пашыраныя прасветы фундальных залоз (высланыя аднароднымі кубічнымі клеткамі з слабабазафільнай цытаплазмай і гамагенным ядром). Сярэдні дыяметр залоз у жывёл дадзенай групы перавышае паказчык доследнай групы і складае $33,8 \pm 1,6$ мкм. У прасветах залоз выяўляецца невялікая колькасць эзінафільнага сакрэту. У строме, на ўзроўні цел страўнікавых залоз, выяўляюцца множны дробнаачаговыя лімфагістыяцытарныя інфільтраты. Клеткавыя інфільтраты здушваюць і дэфармуюць залозы, парушаючы працэсы рэгенерацыі. У 3 жывёл у вобласці канцавых аддзелаў залоз уласнай пласцінкі слізістай абалонкі і ў падслізістай пласцінцы на фоне клетачнай інфільтрацыі вызначаецца ўмерана выражаны фіброз.

Заклучэнне. Праведзеныя даследаванні паказалі, што на фоне прымянення біялагічнага прэпарата «Сінвет» у парасят-гіпатрофікаў доследнай групы намі былі адзначаны наступныя пазітыўныя змены з боку структурна-функцыянальнай арганізацыі слізістай абалонкі страўніка: паскарэнне дыфінітыўнай дыферэнцыяцыі клеткавых элементаў залоз, што выявілася ў павелічэнні колькасці дыферэнцыяваных абкладачных і галоўных клетак, больш хуткай нармалізацыі судносін галоўных і абкладачных клетак; да 60-дзённага ўзросту павялічылася маса залозістай тканкі, што спрыяла павелічэнню залозіста-ямачнага эпітэліяльна-клеткавага індэкса, які склаў у парасят-гіпатрофікаў доследнай групы $3,61 \pm 0,12$; пры мікраскапічным даследаванні слізістай абалонкі страўніка парасят-гіпатрофікаў доследнай групы прыкмет запалення не выяўлена.

Работа выканана пры падтрымцы БРФФД НАН Беларусі грант № Б15-080.

ЛІТАРАТУРА

1. Валіеў, М. В. Клініка-гематалагічныя даследаванні пры антэнатальнай гіпатрафіі парасят: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 16.00.01 / М. В. Валіеў; Казанскі вет. ін-т ім. М. Э. Баўмана. – Казань, 1974. – 28 с.
2. Дворкін, Л. Б. Марфалогія і марфаметрыя слізістай абалонкі страўніка свіней у антагенезе / Л. Б. Дворкін // Весці АН БССР. Серыя сельскагаспадарчых навук, 1985. – Т. 2. – С. 107-112.
3. Дворкін, Л. Б. Марфафункцыянальныя змены пры гастрытах свіней / Л. Б. Дворкін // Дыягностыка, патамарфалогія, патагенез і прафілактыка хвароб у прамысловай жывёлагадоўлі: зб. навук. пр. / Саратаўскі вет ін-т. – Саратаў, 1990. – Ч. 2. – С. 58-60.
4. Джамбулатаў, З. М. Патамарфалогія, некаторыя пытанні этыялогіі і прафілактыкі язлавай хваробы страўніка свіней: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 16.00.02 / З. М. Джамбулатаў; Ленінградскі вет. ін-т. – Ленінград, 1982. – 17 с.

5. Курдэка, А. П. Язвы гастрит у свіней: імунапаталогія, дыягностыка, тэрапія і прафілактыка: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 16.00.01 / А. П. Курдэка; Віцебскі вет. ін-т ім. Кастрычніцкай Рэвалюцыі. – Віцебск, 1994. – 24 с.
6. Лавушава, С. П. Структурна-адаптацыйныя перабудовы пры гастрыце ў нярова-сасудзістым апарате страўніка свіней / С. П. Лавушава, В. І. Лавушаў // Актуальныя праблемы інтэнсіўнага развіцця жывёлагадоўлі : зб. навук. пр. / Беларуская дзяржаўная сельскагаспадарчая акадэмія. – Горкі, 2006. – Вып. 9, Ч. 1. – С. 179-186.
7. Лакоўнікаў, Я. А. Патамарфагенез эразіўна-язвавага гастриту ў свіней: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 16.00.01 / Я. А. Лакоўнікаў / Ленінградскі вет. ін-т. – Ленінград, 1988. – 24 с.
8. Ліпатаў, А. М. Клініка-марфалагічная дыягностыка антэнатальнай гіпатрафіі парасят ва ўмовах комплексу: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 16.00.02 / А. М. Ліпатаў; Маскоўская вет. акад. ім. К. І. Скабіна. – Масква, 1984. – 16 с.
9. Малашка, В. В. Адаптацыйныя механізмы пры гастрэнтэральнай паталогіі ў маладняку сельскагаспадарчых жывёл / В. В. Малашка, А. Л. Мікуліч, Н. І. Жарыкаў // Шляхі павышэння прадуктыўнасці жывёлагадоўлі: зб. навук. пр. – Горкі, 1998. – 111 с.
10. Малашка, В. В. Марфафізіялагічныя механізмы развіцця страўніка і тонкага кішэчніка парасят у постнатальным антагенезе: манаграфія / В. В. Малашка [і інш.]. – Гродна: ГДАУ, 2016. – 230 с.
11. Ногалер, А. М. Асаблівасці гісталагічнай структуры слізистай абалонкі і слізеўтваральнай функцыі покрыўна-ямачнага эпітэлія пры язвавай хворобе страўніка // А. М. Ногалер, Т. І. Ніканенка, В. С. Званкоў // Архіў паталогіі. – 1985. – № 5. – С. 86-91.
12. Пракушэнкава, Я. Г. Марфагенез структур слізистай абалонкі страўніка парасят перыяду нованароджанасці / Я. Г. Пракушэнкава // Навуковыя працы Паўднёвага філіяла «Крымскі аграрна-тэхналагічны ун-т» Нацыянальнага аграрнага ун-ту. – Сімферопаль, 2010. – В. 129. – С. 172-176.
13. Фёдараў, В. В. Марфалагічныя змены слізистай абалонкі пры язвавых гастрытах у свіней / В. В. Фёдараў, Я. А. Лакоўнікаў // Ветэрынарыя. – 1985. – № 10. – С. 43.
14. Целяпнёў, В. А. Клініка-анатамічная характарыстыка эразіўнага і язвавага гастрытаў у парасят на прамысловым комплексе / В. А. Целяпнёў // Патамарфалогія, патагенез і дыягностыка хвороб сельскагаспадарчых жывёл: зб. навук. пр. УАСГНІЛ. – Масква: Колас, 1980. – С. 30-31.
15. Baba, A. I. Studiul morfologic al gastritei cronice la porc / A. I. Baba, S. Ghergariu, O. Rotaru // Prod. anim. Zootechn. Med. veter. – 1988. – Т. 38. – № 10. – Р. 29-34.
16. Bunn, C. M. Plasma gastrin in the pig from birth to weaning / C. M. Bunn, D. A. Titchen // Res. in veter. Sc. 1984. – Т. 37. – № 3. – Р. 362-363.

УДК 638.1

**ПРИЕМ ЛИЧИНОК НА МАТОЧНОЕ ВОСПИТАНИЕ
СЕМЬЯМИ-ВОСПИТАТЕЛЬНИЦАМИ
В ВОСКОВЫХ МИСОЧКАХ РАЗЛИЧНОГО ДИАМЕТРА**

**Н. В. Халько, А. Г. Щепеткова, И. М. Лойко, Т. М. Скудная,
С. О. Лепеев**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008 г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** прием личинок, восковые мисочки, вывод маток, семья-воспитательница, серая горная кавказская порода пчел.*

***Аннотация.** В результате проведенных исследований установлено, что диаметр восковой мисочки в 8,5 мм является оптимальным для вывода маток серой горной кавказской породы пчел. С использованием восковых мисочек диаметром 8,5 мм было принято 80% личинок, заложено 204,7 мг маточного молочка для вскармливания личинок и выращены пчеломатки со средней массой 183,5 мг.*

**RECEPTION OF LARVAE ON UTERINE EDUCATION
BY FAMILIES TEACHERS
IN WAX PANS OF VARIOUS DIAMETER**

**N. V. Chalko, A. G. Shchepetkova, I. M. Loiko, T. M. Skydnaya,
S. O. Lepееv**

EI Grodno State Agrarian University
(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.
e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** reception of larvae, wax pans, conclusion of a uterus, family teacher, gray mountain caucasian breed of bees.*

***Summary:** As a result of researches it is established that the diameter of the wax cups 8,5 mm is optimal for o queens gray mountain caucasian breed of bees. Using wax bowls with a diameter of 8.5 mm was taken as 80% of larvae laid of 204,7 mg of royal jelly for feeding larvae and grown queen bee with the average weight 183,5 mg.*

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. В жизнедеятельности семей медоносных пчел и сохранении их как вида исключительную роль играют пчеломатки. От их качества зависит не только жизнеспособность пчелиных семей, но и

их хозяйственно полезные признаки [3]. Для повышения численности пчелиных семей, их продуктивности и эффективного их использования на опылении необходимо воспроизводство пчелиных маток. При выводе пчелиных маток большое значение отводится способам формирования семей-воспитательниц. От биологической полноценности семей-воспитательниц зависит прием личинок на маточное воспитание, живая масса получаемых неплодных маток, а также их прием при посадке в нуклеусы и пчелиные семьи [2].

Цель работы: определить диаметр восковых мисочек, используемых для прививки личинок на приём пчёлами, содержания маточного молочка в мисочках с трехдневными личинками и массу выводимых пчеломаток серой горной кавказской пчелы.

Материал и методика исследований. Работа проводилась на учебно-опытной пасеке и лаборатории кафедры микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет». Объектом исследования служили пчелиные семьи и матки серой горной кавказской породы. Отбор и оценку пчелиных семей проводили по биологическим признакам, характерным для серой кавказской породы: цвету хитинового покрова, поведению при осмотре гнезда, миролюбивости, характеру запечатывания меда; хозяйственно-полезным признакам: силе семьи, отсутствию пропусков в печатном расплоде, отсутствию болезней, продуктивным показателям. Определение влияния диаметра восковых мисочек на массу неплодной матки и количества маточного молочка в маточниках на 3 сутки после закладки, проводили с использованием восковых мисочек глубиной в 8,5, 9 и 10 мм. Формирование семей-воспитательниц проводили общепринятым способом. Массу неплодных маток определяли путем взвешивания.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведенных исследований нами было установлено, что диаметр восковой мисочки для прививки личинок влияет на приём пчёлами перенесённых 12-часовых личинок (табл. 1).

Анализ результатов приема личинок с использованием восковых мисочек различного диаметра показал, что самый высокий показатель на прием личинок на маточное воспитание был получен во 2-й опытной группе, с диаметром прививочных мисочек 8,5 мм и составил 24 принятых личинок из 30 привитых, что составило 80%. При использовании диаметра восковых мисочек 9 мм было принято на воспитание 19 личинок из 30 и составило 63%. При использовании мисочек в 10 мм диаметра было принято 17 личинок, что составило 56% (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние диаметра прививочных мисочек на прием личинок 12-часового возраста

Группы	Диаметр мисочек, мм	Привито, шт.	Принято, шт.	% от принятых
Контрольная	9,0	30	19	63%
Опытная 1	8,5	30	24	80%
Опытная 2	10,0	30	17	56%

По-видимому, семьи-воспитательницы, имеющие расплод в восковых мисочках с диаметром 8,5 мм, в наибольшей степени соответствовали естественным условиям вывода маток. Серая горная кавказская пчела – самая маленькая по экстерьерным признакам из всех известных пород пчел.

По результатам исследований нами также установлена положительная зависимость между процентом принятых личинок и количеством маточного молочка (табл. 2).

Таблица 2 – Количество маточного молочка в маточниках через 68-72 ч после прививки личинок 12-часового возраста

Группы	Диаметр мисочек, мм	Привито, шт.	Принято, шт.	Кол-во маточного вещества, мг	% к контролю
Контроль	9 мм	30	19	196,6	100,0
Опытная 1	8,5 мм	30	24	204,7	104,1
Опытная 2	10 мм	30	17	198,6	101,0

Наилучший показатель по количеству маточного вещества после прививки личинок был получен в первой опытной группе с использованием диаметра мисочки 8,5 мм. В данной группе для вскармливания личинок было заложено 204,7 мг маточного молочка. Вес маточного молочка в первой опытной группе превосходил таковой показатель в контрольной и второй опытных группах на 4,1 и 1,0% соответственно. У семей-воспитательниц контрольной и второй опытных групп количество маточного вещества в маточниках на 3 сутки после закладки было примерно одинаковым и составило 196,6 и 198,6 мг соответственно.

В ходе наших исследований установлено влияние диаметра восковых мисочек на массу выводимых пчеломаток (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние диаметра восковых мисочек на вес неплодных маток.

Группы	Диаметр мисочек, мм	Привито, шт.	Принято, шт.	Средняя масса неплодной матки, мг	% к контролю
Контроль	8	30	19	170,4	100
Опытная 1	8,5	30	24	183,5	101,7
Опытная 2	10	30	17	171,2	100,4

К концу эксперимента наиболее полноценные, соответствующие стандарту породы неплодных маток для серой горной кавказской пчелы давали семьи-воспитательницы первой опытной группы, в которых для получения маток использовались восковые мисочки диаметром 8,5 мм. Средняя масса неплодных маток в данной группе составила 183,5 мг. В семьях-воспитательницах, использовавших для приема личинок восковые мисочки диаметром 8 и 10 мм, средняя масса неплодных пчеломаток колебалась в пределах 170,4 и 171,2 мг. На наш взгляд, такие восковые мисочки не рекомендуется использовать в пчеловодческой практике вследствие значительного снижения массы тела выводимых в них маток.

Вывод. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что диаметр восковых мисочек для прививки личинок 12-часового возраста влияет на приём пчёлами перенесённых личинок, количество маточного вещества в маточниках с 3-дневными личинками и массу выводимых маток. Из проведенных исследований нами установлено, что диаметр восковой мисочки в 8,5 миллиметров является оптимальным для вывода маток серой горной кавказской породы пчел. С использованием восковых мисочек диаметром 8,5 мм было принято 80% личинок, заложено 204,7 мг маточного молочка для вскармливания личинок и выращены пчеломатки со средней массой 183,5 мг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ляхов, В. В. Влияние способов формирования семей-воспитательниц и стимулирующих подкормок на приём личинок и выход неплодных и плодных маток / А. Шарипов, А. Г. Маннапов, В. В. Ляхов / Материалы III международной, V Всероссийской научно-практической конференции «Пчеловодство холодного и умеренного климата», 14-16 августа 2012 года - Псков, 2012 - С. 208-210.
2. Маннапов, А. Г. Факторы, влияющие на качество плодных маток при инструментальном осеменении / А. Г. Маннапов, В. В. Ляхов, О. С. Ларионова // Породы пчел в Европе. Состояние матководства. Критерии оценки качества пчелиных маток материалы: Междунар. научн.-практ. конф., 29.01.2011. – Минск, 2011. – С. 56-59.
3. Кривцов, Н. И. Научно-методическое обеспечение пчеловодства России / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев // Состояние и перспективы развития пчеловодства на Северо-западе России: Материалы 2-й всероссийской конференции . М. - Изд-во РГАЗУ. - 2003, – С. 49-58.

УДК 612.1:636.2.053.087.7(476)

АНАЛИЗ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ, БИОХИМИЧЕСКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Д. Н. Харитоник, Г. А. Тумилович, А. М. Казыро

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: dharitonik@mail.ru

Ключевые слова: телята, кровь, гематология, биохимия, иммунология, витамины, минералы.

Аннотация. Проведены исследования по изучению гематологических, биохимических и иммунологических показателей крови телят при использовании минерально-витаминной добавки для телят «Кормовой фосфолипидный комплекс ТЗ». Добавка способствует стимуляции эритропоэза, нормализации белкового, углеводного, липидного метаболизма, повышению концентрации в сыворотке крови общего белка на 5,4%, кальция – на 10,8% фосфора – на 12,0%, снижению содержания холестерина и мочевины. Повышает иммунобиологические показатели сыворотки крови, α -глобулины – на 10,0%, β -глобулины – на 10,9%, γ -глобулины – на 30,6%, лизацимную и бактерицидную активность.

ANALYSIS OF HEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL INDICATORS OF THE CALVES OF CALVES AT THE USE OF MINERAL-VITAMIN COMPLEXES

D. N. Haritonik, G. A. Tumilovich, A. M. Kazyro

EI «Grodno State Agrarian University»

Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.

e-mail: dharitonik@mail.ru

Key words: calves, blood, hematology, biochemistry, immunology, vitamins, minerals

Summary. Studies were conducted on the hematological, biochemical and immunological indices of calves' blood when using the mineral-vitamin supplement for calves "Feed phospholipid complex T3". The additive promotes stimulation of erythropoiesis, normalization of protein, carbohydrate, lipid metabolism, increase of serum total protein concentration by 5.4%, calcium – by 10.8% phosphorus – by 12.0%, decrease in cholesterol and urea content. Increases immunobiological parameters of blood serum, α -globulin – by 10.0%, β -globulin by 10.9%, γ -globulin – by 30.6%, lyzacam and bactericidal activity.

(Поступила в редакцию 02.06.217 г.)

Введение. В настоящее время известно более 30 витаминов и установлена их химическая структура. Это позволило организовать промышленное производство витаминов не только путем переработки продуктов, в которых они находятся, но и путем химического синтеза. Витаминная промышленность выпускает много разнообразных витаминных препаратов, предназначенных для обогащения комбикормов и рационов. Витамины широко используются в животноводстве, т. к. повышение продуктивности животных зависит от полноценности кормления и обеспечения их высококачественными витаминными кормами [3, 4].

Большинство авторов сходятся во мнении, что наиболее доступными и эффективными средствами, обладающими одновременно адаптогенными, антиоксидантными, и иммуностимулирующими свойствами, являются витаминно-минеральные соединения, среди которых наилучшим образом зарекомендовали себя витамины А, Е, С и микроэлемент селен, йод, марганец, цинк, которые при их совместном применении выступают как синергисты [7, 8].

В последние годы на рынке Республики Беларусь появились комплексные витаминно-минеральные препараты отечественного производства, содержащие эти вещества. Одним из таких является «Кормовой фосфолипидный комплекс для телят ТЗ», разработанный сотрудниками НПФ «Би-вет» [1] .

При росте и развитии организма телят происходит очень высокий расход минеральных веществ. Недостаток их в рационе приводит к замедлению развития, ослаблению их иммунной системы, снижению продуктивности, высокой заболеваемости и отходу, а в дальнейшем недополучению продукции [5, 6].

Важным периодом в жизни животного является переход с молочного периода кормления на основной, когда чаще всего не хватает энергии, протеина, макро- и микроэлементов, витаминов. Чтобы восполнить их недостаток, разработаны добавки кормовые для телят с различным уровнем кормления, способствующие повышению сопротивляемости организма животных к воздействию патогенной и условно-патогенной микрофлоры; профилактике стрессовых ситуаций, вызванных несбалансированностью и недостатком кормов, резкими колебаниями погодных условий, различным антропогенным воздействиям; лучшему усвоению получаемых кормов; профилактике анемий и беломышечной болезни у новорожденных животных, предотвращению развития иммунодефицитных состояний; улучшению обменных процес-

сов организма животных; активизации иммунной системы животных, повышению приростов и продуктивности [1, 2].

Применение серноокислых солей в составе кормовых добавок обеспечивает организм достаточным количеством серы. А введение в ее состав фосфолипидного комплекса и пробиотиков способствует нормализации и улучшению функции печени, восстановлению ее клеточной структуры, метаболизму липидов и белков.

Комплексная минерально-витаминная добавка для телят молозивно-молочного периода «Кормовой фосфолипидный комплекс ТЗ» состоит из целого ряда биологически активных компонентов, таких как углеводы, лизин, монокальций фосфат, сера, магний серноокислый, железный купорос, цинк серноокислый, медный купорос, марганец серноокислый, кобальт углекислый, селен, витамины А, D₃ и Е, мультиэнзимный комплекс (ферменты целлюлазу, глюкоамилазу и протезу), фосфолипиды рапса (таблица 1).

Таблица 1 – Состав комплексной минерально-витаминной добавки для телят «Кормовой фосфолипидный комплекс ТЗ»

Показатель	Содержание
Обменная энергия, Мдж/кг	1,5
Сырой жир, %,	1,5
Углеводы, г/кг	40,0
Лизин, %	3,0
Мультиэнзимный комплекс, %	1,5
Пробиотик, %	0,5
Кальций, %	26,0
Фосфор, % в пересчете на Р ₂ О ₅ , не менее	8,2
Сера, г/кг	24
Магний, мг/кг	1235
Цинк, мг/кг, не менее	950
Медь, мг/кг, не менее	158
Марганец, мг/кг, не менее	1350
Кобальт, мг/кг, не менее	44
Йод, мг/кг, не менее	38
Селен, мг/кг, не менее	0,9
Витамин А МЕ	400000
Витамин D ₃ МЕ	200000
Витамин Е мг/кг	200
Фосфолипиды, %, не менее	5

На современном этапе развития молочного скотоводства важное значение придают морфологическому и биохимическому составу крови, иммунологической защите организма от различных заболеваний. Наиболее доступной для исследования системой, отражающей весь комплекс морфобиохимических процессов и реактивности организма, является система крови с ее физико-химическими и морфологическими

показателями, с которыми связаны любые изменения, происходящие в организме [2]. В этой связи исследования были направлены на изучение гематологического, биохимического и иммунологического статуса на фоне применения минерально-витаминных комплексов.

Цель работы: изучить влияние комплексной минерально-витаминной добавки «Кормовой фосфолипидный комплекс ТЗ» на гематологические, биохимические и иммунологические показатели крови телят.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в условиях ГП «Голынка» Зельвенского района и ГП «Заря и К» Волковысского района Гродненской области, НИЛ и кафедры анатомии УО «ГГАУ».

Было сформировано две группы телят (контрольная и опытная) по 25 голов в каждой группе. Условия содержания, кормления контрольной и опытной групп были одинаковыми и соответствовали рекомендациям.

Опытная группа телят к основному рациону получала комплексную минерально-витаминную добавку ТЗ с первого по 60 день жизни один раз в день из расчета 10 г на голову в сутки. Перед началом и по окончании опыта был сделан гематологический, биохимический и иммунологический анализ крови.

Гематологические исследования проводили на современном, полностью автоматическом гематологическом анализаторе Mythic-18.

Биохимические исследования проводили на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer 20010D, который предназначен для работы с фотометрическими методиками. Определение микроэлементов в сыворотке крови телят проводили с использованием атомно-абсорбционного спектрометра МГА – 915. Количественные показатели выражали в ммоль/л и мкмоль/л. Иммунологические исследования для изучения гуморального и клеточного иммунитета проводили на гематологическом анализаторе MEDONIC CA620, бактерицидную активность сыворотки крови – по методике Дорофейчука, лизацинную активность – по методике Смирновой и Кузьминой. Статистическую обработку цифрового материала проводили с использованием программного пакета «Microsoft Excel XP» с уровнем достоверности: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. До проведения опыта были изучены пробы крови до ее применения в рационе добавки. Гематологические и биохимические показатели крови телят до начала опыта контрольной и опытной групп находились в пределах нормы, колебания между группами составляли от 1,5 до 2,0% (таблица 2, 3, 4).

Как показывают данные таблицы 2, под воздействием добавки содержание эритроцитов в опытной группе увеличивается на 6,0% ($P<0,05$), лейкоцитов на 4,4% ($P<0,01$), гемоглобина на 3,9% ($P<0,05$), тромбоцитов на 2,0% (н/д) по отношению к контрольной группе телят.

Таблица 2 – Гематологические показатели крови на фоне минерально-витаминной добавки для телят «Кормовой фосфолипидный комплекс Т3»

Показатель	Сроки исследования			
	в начале опыта		в конце опыта	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Эритроциты, 10^{12}	6,27±0,22	5,94±0,61	6,83±0,63	7,24±0,89*
Лейкоциты, 10^9	8,20±1,19	7,40±1,64	9,20±2,10	9,61±1,86**
Тромбоциты, 10^9	408,40±29,62	410,13±32,15	431,73±36,20	440,39±39,62
Гемоглобин, г/л	100,18±4,15	92,40±5,25	100,40±5,78	104,31±6,05*
Гематокрит, %	36,07±2,56	37,05±2,80	39,14±3,10	40,83±3,64*

– н/д – *недостаточно* * – $P<0,05$ ** – $P<0,01$

Гематокритный показатель у животных контрольной группы был на уровне 39,14%, а в опытной группе на уровне 40,83% ($P<0,05$), что выше, чем в контроле на 1,69 п. п.

Закономерно было проследить динамику изменения биохимических показателей крови телят. Биохимические показатели сыворотки крови телят представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови на фоне минерально-витаминной добавки для телят «Кормовой фосфолипидный комплекс Т3»

Показатель	Сроки исследования			
	в начале опыта		в конце опыта	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Общий белок, г/л	61,90±2,43	64,24±3,12	62,32±2,89	65,71±3,70*
Глюкоза, ммоль/л	4,70±0,45	4,80±0,37	3,92±0,41	4,27±0,31*
Витамин А, моль/л	1,26±0,02	1,11±0,019	1,22±0,02	1,41±0,03
Кальций, ммоль/л	2,50±0,19	2,48±0,25	2,76±0,29	3,06±0,36*
Фосфор, ммоль/л	1,56±0,07	1,62±0,11	1,74±0,13	1,95±0,16*
Калий, моль/л	4,70±0,12	4,62±0,10	4,72±0,12	5,10±0,11
Магний, ммоль/л	3,64±0,21	4,05±0,30	3,50±0,26	4,24±0,46*
АлАТ, ед/л	23,14±2,08	22,51±2,36	25,73±2,11	26,05±2,62*
АсАТ, ед/л	60,51±4,21	58,76±3,81	61,28±3,09	63,26±4,12*
Холестерин, ммоль/л	1,78±0,22	2,12±0,54	1,64±0,19	1,50±0,24*
Мочевина, ммоль/л	4,32±0,53	3,87±0,42	4,02±0,45	3,76±0,38**

– н/д – *недостаточно* * – $P<0,05$ ** – $P<0,01$

Развитие организма тесно связано с превращением белков и их участием во всех реакциях, лежащих в основе многообразных биологических явлений. В результате использования минерально-витамин-

ной добавки содержание общего белка в сыворотке крови опытных телят увеличивается на 5,4% ($P<0,05$).

Важное значение в минерализации скелета имеет содержание неорганических элементов в сыворотке крови телят. В опытной группе в конце опыта содержание кальция в сыворотке крови было выше на 10,8% ($P<0,01$), фосфора – на 12,0% ($P<0,01$), калия – на 8,0%, магния – на 21,1% ($P<0,05$) по сравнению с контрольными показателями. Концентрация глюкозы превышала контрольный уровень на 8,9% ($P<0,05$), витамина А – на 15,5% при одновременном снижении холестерина на 9,3% ($P<0,05$)

На фоне иммунной недостаточности появляются желудочно-кишечные, респираторные и другие болезни у телят после рождения. Заболевание телят в раннем возрасте даже в течение нескольких дней ухудшает или приостанавливает их рост и развитие. В этой связи актуальным является определить динамику иммунобиологических показателей у телят на фоне применения витаминно-минеральной добавки ТЗ.

Характер изменения иммунологических показателей под воздействием добавки контролировали путем исследования сыворотки крови у телят контрольной и опытной групп. Иммунологическая динамика организма телят представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Иммунобиологические показатели крови на фоне минерально-витаминной добавки для телят «Кормовой фосфолипидный комплекс ТЗ»

Показатель	Сроки исследования			
	в начале опыта		в конце опыта	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Альбумины, г/л	19,30±0,25	20,48±0,33	24,47±0,52	22,14±0,39*
α-глобулины, г/л	12,33±0,17	10,90±0,13	12,48±0,21	13,74±0,26*
β-глобулины, г/л	12,19±0,73	11,92±0,48	13,16±0,18	14,60±0,14
γ-глобулины, г/л	10,4±0,79	11,25±0,21	12,09±0,41	15,79±0,14**
ЛАСК, %	2,78±0,11	2,41±0,11	3,64±0,43	4,92±0,32
БАСК, %	20,14±3,19	12,25*±2,38	21,83±0,67	25,05±0,97*

– н/д – *недостоверно* * – $P<0,05$ ** – $P<0,01$

Как показывает анализ таблицы 4, содержание альфа-глобулинов в сыворотке крови опытных телят было выше в конце опыта на 10,0% ($P<0,05$), бета-глобулинов – на 10,9% (н/д) и гамма-глобулинов – на 30,6% ($P<0,01$) по сравнению с контролем. С одновременным увеличением глобулинов происходило снижение уровня альбуминов в опытной группе на 10,5% ($P<0,05$) по отношению к контрольным данным.

Исходя из данных таблицы видно, что показатель лизацимной активности сыворотки крови был выше у телят, получавших добавку. Так, данный показатель увеличился с 3,64% в контрольной группе до

4,92% в опытной, или на 35,1%. При изучении бактерицидной активности сыворотки крови установлено, что данный показатель у животных, получавших минерально-витаминную добавку, увеличился на 14,7% ($P < 0,05$), по отношению к контролю.

Закключение. Таким образом, применение минерально-витаминной добавки для телят «Кормовой фосфолипидный комплекс ТЗ» способствует нормализации белкового, углеводного метаболизма, повышению концентрации в сыворотке крови опытных животных общего белка, глюкозы, кальция, фосфора, снижению содержания мочевины и холестерина, что свидетельствует об активизации обменных процессов в организме; нормализации функционального состояния печени и почек (способности выводить продукты азотистого обмена). Повышает усвоение получаемых кормов, предотвращает развитие иммунодефицитных состояний; активизирует иммунную систему животных, предохраняет от развития в дальнейшем патологии различных функциональных систем.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ грант № Б16-148

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимические показатели крови дойных коров при применении в их рационе комплексной витаминно-минеральной добавки с фосфолипидами рапса / П. А. Красочко, И. В. Брыло, С. М. Усов [и др.] // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2014. - Том 25 : Ветеринария. - С. 131-135.
2. Казыро, А. М. Изменение иммунного статуса телят-гипотрофиков на фоне применения «Кормового фосфолипидного комплекса» / А. М. Казыро, В. В. Малашко // «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. - Вып. 15.- Ч.1. - Горки 2014.
3. Малашко, В. В. Биология жвачных животных: монография. В 2 ч. Ч. 1. / В. В. Малашко. - Гродно : ГТАУ, 2013. - 456 с.
4. Малашко В. В. Витамины. Часть 1. История. Классификация. Терминология / В. В. Малашко // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. - Минск, 2014. - № 12. - С. 49-52.
5. Малашко В. В. Иммунная система пищеварительного тракта - важный противомикробный барьер / В. В. Малашко, И. А. Красочко // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции (Гродно, 16 мая 2014 года) : ветеринария. Зоотехния / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет» ; отв. за вып. В. В. Пешко. - Гродно, 2014. - С. 88-92.
6. Тумилович, Г. А. Клинико-метаболические процессы в организме телят при использовании низкоинтенсивного лазерного излучения и препарата "Гамавит" / Г. А. Тумилович, Д. Н. Харитоник // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XIX Международной научно-практической конференции (Гродно, 19,13 мая 2016 года) : ветеринария, зоотехния / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2016. - С. 110-111.
7. Туміловіч, Г. А. Структурна-функцыянальная арганізацыя слізistaй абалонкі тонкага кішчэчніка цялят на фоне прымянення актыватараў метабалізму / Г. А. Туміловіч, Дз. М.

Харытонік // Жывелагадоўля і ветэрынарная медыцына : штоквартальны навукова-практычны часопіс. - 2016. - № 1 (20). - С. 47-55.

8. Харитоник, Д. Н. Морфоцитохимические изменения в пищеварительной и мышечной системах телят при применении комплексных витаминно-минеральных препаратов : монография / Д. Н. Харитоник, Г. А. Тумилович ; Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно : ГГАУ, 2014. - 212 с.

УДК 619:616.84:619:615.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ПОВЫШЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ

А. Г. Щепеткова, И. М. Лойко, Т. М. Скудная, Н. В. Халько

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г.Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: телята, ранний постнатальный период, личинки восковой моли, обмен веществ, иммунный статус, продуктивность.

Аннотация. В результате проведенных исследований установлено, что использование экстракта личинок восковой моли телятам раннего постнатального периода обеспечивает более интенсивное формирование клеточных факторов специфической защиты организма телят, активизирует гемопоэз, качественно улучшает белковый состав крови, способствует повышению их продуктивности и сохранности.

USING OF EXTRACT OF LARVAE OF THE WAX MOTH FOR STIMULATION OF EXCHANGE PROCESSES AND INCREASE IN PROTECTIVE PROPERTIES OF THE ORGANISM OF CALFS

A. G. Shchepetkova, I. M. Loiko, T. M. Skydnaya, N. V. Chalko

EI Grodno State Agrarian University

(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.

e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: calves, early post-natal period, larvae of a wax moth, metabolism, immune status, efficiency.

Summary. As a result of the conducted researches it is established that use of extract of larvae of a wax moth provides to calfs of the early post-natal period more intensive formation of cellular factors of specific protection of an organism of calfs,

makes active a hematopoiesis, qualitatively improves proteinaceous composition of blood, promotes increase in their efficiency and safety.

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. В последнее время для устранения иммунологических расстройств и нормализации обмена веществ все более широкое применение находят препараты, изготовленные из природного сырья. Основными преимуществами таких препаратов являются их многосторонность, высокая концентрация дефицитных веществ, отсутствие токсичности, накопления в остаточных продуктах. К таким препаратам можно отнести препараты на основе личинок большой восковой моли. Они обладают общеукрепляющим, иммуностимулирующим, антитоксическим, антимикробным и мн. др. свойствами [1, 2, 6]. Эти экологически безвредные препараты не влияют на качество продукции, обладают высокой лечебной и профилактической эффективностью.

В последние годы из насекомых выделено большое число антимикробных пептидов, которые по силе действия сопоставимы с антибиотиками и могут быть использованы для лечения бактериальных и грибковых инфекций [3, 4]. Имеются данные о влиянии препаратов на основе личинок большой восковой моли на иммуногенез при клинически выраженных заболеваниях различной этиологии [5, 7]. Их биологическую активность определяют не только отдельные компоненты, но, главным образом, их уникальная природная сочетаемость. Особенности физиологии и питания личинок большой восковой моли, развивающихся в пчелином улье и поглощающих значительные количества биологически активных продуктов пчелиной семьи, их способность расщеплять и усваивать пчелиный воск представляют научно-практический интерес [3].

В современной медицине лечебные и профилактические препараты из личинок большой восковой моли применяются очень широко, однако аспекты их применения в продуктивном животноводстве и ветеринарной практике изучены еще недостаточно. Недостаточно изученным является и вопрос влияния препаратов на основе личинок большой восковой моли на формирование естественной устойчивости к заболеваниям растущего молодняка. Проведение таких исследований имеет определенный теоретический интерес и практическое значение для успешного выращивания телят, а также позволит снизить экономический ущерб от респираторных и энтеральных болезней телят.

Цель работы: определить влияние экстракта личинок восковой моли на обмен веществ и состояние естественной резистентности организма телят раннего постнатального периода.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной задачи в производственных условиях молочно-товарной фермы СПК «Коптевка» Гродненского района Гродненской области был проведен научно-хозяйственный опыт.

С целью изучения иммуноморфологических и биохимических показателей организма телят раннего постнатального периода с использованием и без применения биологически активной добавки было отобрано 20 телят от коров черно-пестрой породы и сформировано по принципу пар-аналогов 2 группы по 10 голов в каждой. При этом одна группа считалась контрольной, другая опытной. Животные контрольной группы содержались в условиях технологии, принятой в хозяйстве, телятам же опытной группы наряду с этим задавали экстракт личинок восковой моли. Экстракт из личинок восковой моли телята получали перорально, в дозе 5 мл на голову в сутки, ежедневно с молоком или водой в течение 30 дней. Длительность применения биопрепарата обусловлена тем, что он обладает гомеопатическим действием. За животными на протяжении всего периода исследований велись клинические наблюдения, а также контроль за заболеваемостью диспепсией.

Лабораторные исследования проводились на базе научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Для проведения морфобиохимических исследований у 6 животных из каждой группы в 1 и 30-дневном возрасте брали пробы крови из яремной вены. Получение крови осуществляли с соблюдением правил асептики в 2 стерильные пробирки. В одной из них кровь стабилизировали гепарином, другую использовали для получения сыворотки. Биохимические исследования сыворотки крови проводили на автоматическом биохимическом анализаторе DIALAB, гематологические исследования крови осуществляли при помощи автоматического гематологического анализатора MEDONIC CA – 620, содержание белковых фракций в сыворотке крови – методом пластинчатого электрофореза в дифференциальном полиакриламидном геле. Фагоцитарную активность нейтрофилов определяли при помощи постановки опсонофагоцитарной реакции по методике В. С. Гостева (1979) с культурой золотистого стафилококка штамма 209 Б.

Биологический материал для разведения восковой моли (кладки яиц, личинки, коконы, бабочки) собирали на учебно-опытной пасеке УО «ГГАУ» в летний период. Определение насекомого проводили по справочнику болезней и вредителей пчел. В дальнейшем постоянное культивирование восковой моли проводили в лабораторных условиях. Для выращивания личинок восковой моли использовали контейнер

размером 30х30х40 см, снабженный крышкой и вентиляционной щелью, затянутой мелкоячеистой металлической сеткой с размером отверстий менее 1 мм. В качестве корма использовали темную восковую сушь, содержащую продукты многолетней жизнедеятельности пчелиной семьи. Темная восковая сушь образуется из пчелиных сот после выращивания в последних нескольких поколениях расплода пчел в течение 3-4 лет. В контейнер помещали 500 г темной восковой суши (темно-бурого и черного цвета, непросвечивающейся в доньшках, содержащей 40-55% воска при влажности 2,2-3,8%) и кладку яиц восковой моли (около 500 яиц). Выращивание личинок проводили при 20-25°C и относительной влажности 60% в течение 35 суток.

Для экстракции биологически активных веществ отбирали личинок, достигших последней стадии развития перед окукливанием, массой 150 мг и более. Отобранных личинок (100 г) помещали в широкогорлый сосуд, удаляли паутину и остатки восковой суши. Затем личинок переносили в экстракционный сосуд объемом 600 мл с притертой стеклянной пробкой и добавляли 450 мл 40%-го этилового спирта-ректификата. Экстракцию проводили при 20-25°C в темноте при периодическом перемешивании в течение 21 сут до полной экстракции продукта. Затем экстракт фильтровали через бумажный фильтр. Получали 420 мл экстракта. Экстракт личинок восковой моли представляет собой прозрачную жидкость красновато-желтого цвета, содержащую около 1% сухого вещества.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные нами исследования показали высокую эффективность экстракта личинок восковой моли как обменкорректирующей добавки. Использование телятам раннего постнатального периода экстракта личинок восковой моли способствовало активизации гемопоэза и сопровождалось увеличением количества эритроцитов на 7,6%, гемоглобина на 8,3% ($P < 0,01$), тромбоцитов на 3,9%. Применяемый экстракт личинок восковой моли качественно улучшил белковый состав крови (концентрация общего белка в сыворотке крови телят, получавших биодобавку, была выше на 9,4% в сравнении с контролем и составила 65,78 г/л ($P < 0,01$) против 60,15 г/л в контрольной группе). Более интенсивный белковый обмен у телят, получавших экстракт личинок на основе восковой моли, на наш взгляд, связан с уникальным химическим составом биопродукта, в биомассе которого содержатся свободные аминокислоты, витамины и др. биологически активные вещества. Вероятно, что синергичное действие входящих в состав данного комплекса биологически активных веществ оказывает более мощное влияние на синтез нуклеиновых кислот и гемосодержа-

щих белков (альбуминов и глобулинов), улучшает белковообразовательную функцию печени, предотвращает распад аминокислот.

Применение биологически активного продукта на основе личинок восковой моли стимулировало клеточные факторы защиты телят, компенсировало возрастной иммунодефицит. Фагоцитарная активность нейтрофилов повысилась на 15,7%, фагоцитарный индекс – на 30,9%, фагоцитарное число – на 14,7%.

Укрепление уровня естественной резистентности организма телят в иммунодефицитные периоды в результате применения экстракта личинок большой восковой моли способствовало повышению энергии их роста, что сопровождалось увеличением живой массы на 3,8%, среднесуточных относительных приростов на 18,2 и 15,5% соответственно.

Заключение. Таким образом, анализ литературы и результаты собственных исследований позволяют заключить, что уникальный химический состав и многообразие свойств экстракта личинок большой восковой моли дает основание отнести его к разряду высокоэффективных биологически активных добавок. Установлено, что использование экстракта личинок восковой моли телятам раннего постнатального периода обеспечивает более интенсивное формирование клеточных факторов специфической защиты организма телят, активизирует гемопоэз, качественно улучшает белковый состав крови, способствует повышению их продуктивности и сохранности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вапламов, В. П. Перспективы переработки пчелиного подмора и восковой моли / В. П. Вапламов, А. В. Бакунин, А. Н. Левов, Р. Г. Хисматуллин // Пчеловодство–21-й век. Пчеловодство, апитерапия и качество жизни: материалы Международной конференции / Международная промышленная академия, 17-20 мая 2010г.–М.: Пищепромиздат, 2010 г. – 273 с.
2. Карпуть, И. М. Возрастные и приобретенные иммунные дефициты / И. М. Карпуть // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001. – № 2. – С. 28-31.
3. Пурыгин, П. П. Выделение антибактериальных компонентов из гемолимфы личинок *Galleria mellonella* / П. П. Пурыгин, О. С. Срибная, Н. А. Кленова, Д. Н. Худякова, Е. Г. Литвинова, М. Н. Кондрашова, А. А. Овсепян // Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия. – 2007. - № 9. – С. 270-286.
4. Рачков, А. К. Новая жизнь старого лекарства / А. К.Рачков, М. Н. Кондрашова, Н. А. Спиридонов // Пчеловодство. – 2000. - № 5. – С. 58-59.
5. Спиридонов, Н. А. Сердечнососудистый препарат из восковой моли / Н. А. Спиридонов, А. К.Рачков, М. Н. Кондрашова // пчеловодство. – 1993. - № 4. – С. 5-8.
6. Халько, Н. В. Личинки восковой моли: перспективы использования в ветеринарной практике / Н. В. Халько, И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, Т. М. Скудная, А. О. Кукса // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. - 2014. - № 16 (Ветеринария и животноводство). - С. 45-49.
7. Sawa, T. Antimicrobial peptides/proteins – application to the therapy of sepsis / T. Sawa, K. Kurahashi // Masui. – 1999.- V.48.- №11. – P.1186-1193.

Правила для авторов

Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет» издает сборник научных трудов *«Сельское хозяйство – проблемы и перспективы»*, включенный в перечень изданий ВАК Беларуси, рекомендуемых для публикации результатов диссертационных исследований.

Научные направления:

- **Агрономия**; agro_ggau@mail.ru
- **Ветеринария**; vet_ggau@mail.ru
- **Зоотехния**; zoo_ggau@mail.ru
- **Экономика в АПК**. Ek_ggau@mail.ru

Статьи оформляются в соответствии с Инструкцией по оформлению диссертации, автореферата и публикаций по теме диссертации, утвержденной ВАК Республики Беларусь. Требования: объем статьи 6-8 страниц (14000-16000 печатных знаков, включая пробелы, знаки препинания, цифры, авторский иллюстрационный материал). Текст должен быть набран в редакторе MS Word через 1 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 10 пунктов, список литературы – кегль 8 пунктов, абзацный отступ 0,5 см (3 знака), формат листа 148x210 мм (A5), поля: верхнее, левое, правое, нижнее – 20 мм. Номера страниц не проставляются. Ориентация страниц – книжная. Фотографии, рисунки и диаграммы должны быть черно-белыми, хорошо читаемыми не только в электронном виде, но и в печатном варианте.

Статья должна быть структурирована и включать разделы: аннотация (на русском и английском языках), введение, цель работы, материал и методика исследований, результаты исследований и их обсуждение, заключение, литература.

Авторы несут персональную ответственность за представленный для публикации материал.

К статье необходимо приложить сведения об авторах:

- Ф.И.О. автора;
- ученая степень, ученое звание;
- полное наименование и адрес организации;
- контактные телефоны, e-mail.

Рецензирование статей будет проводиться с учетом актуальности, новизны, научной и практической значимости представленных материалов. Статьи, прошедшие рецензирование, будут включены в сборник научных трудов «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы».

Публикация статей в сборнике бесплатная.

Статьи, не удовлетворяющие вышеуказанным требованиям, научному уровню и представленные позднее указанного срока, рассматриваться не будут.

Пример оформления статей в сборник
«Сельское хозяйство – проблемы и перспективы»
УДК 636.2.034.636.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА В СЕЛЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

П. П. Петров

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова:

Аннотация. (краткое описание статьи – 100-150 слов на русском и английском языках) шрифт 8 pt. ориентация по ширине).

USING OF KAPPA-CASEIN GENE IN CATTLE SELECTION

P. P. Petrov

EI «Grodno State Agrarian University»
(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words:

Summary.

(Поступила в редакцию XX.XX.2016 г.)

Введение. В настоящее время

Цель работы: изучить влияние

Материал и методика исследований. Исследования проводились

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что

Заключение. Таким образом

ЛИТЕРАТУРА (пример оформления)

1. Чикатуева, Л.А. Маркетинг: учеб. пособие / Л.А. Чикатуева, Н.В. Третьякова; под ред. В.П. Федько. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 413 с.
2. Войтешенко, Б.С. Сущностные характеристики экономического роста / Б.С. Войтешенко, И.А. Соболенко // Беларусь и мировые экономические процессы: науч. тр. / Белорус. гос. ун-т; под ред. В.М. Руденкова. – Минск, 2003. – С. 132–144.
3. Бандаровіч, В.У. Дзеясловы і іх дэрываты ў старабеларускай музычнай лексіцы / В.У. Бандаровіч // Весн. Беларус. дзярж. ун-та. Сер. 4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2004. – № 2. – С. 49–54.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРИЯ

Белявский В. Н., Лучко И. Т. ТОКСИКО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТИСЕПТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА «БИОТОН ЭКСТРА» И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ УХОДА ЗА СОСКАМИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ	3
Белявский В. Н., Цируль Г. П. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ «ЛАКТО-МАСТ 20» И «МАСТИСАН-А» ПРИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ МОНО И КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ, БОЛЬНЫХ МАСТИ-ТОМ	12
Борисовец Д. С., Зуйкевич Т. А., Костюк Н. И., Стрельчя И. И., Красочко П. А. ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ РОСТОВЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДО И ПОСЛЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КУЛЬТУР КЛЕТОК ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕТПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ИХ МЕТАБОЛИЗМА	22
Борисовец Д. С., Зуйкевич Т. А., Красочко П. А., Яромчик Я. П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДАПТОГЕНОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ	27
Величко М. Г., Кравчик Е. Г., Лях Р. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОЛНОЦЕННОСТИ РАЦИОНОВ	32
Воронов Д. В., Бобёр Ю. Н. ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА У ПОРОСЯТ НА ФОРМИРОВАНИЕ СИНДРОМОВ МАЛЬАБСОРБЦИИ И МАЛЬДИГЕСТИИ	39
Гудзь В. П., Белявский В. Н. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНО-СТИ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ	49
Желавский Н. Н., Шунин И. Н. СОСТОЯНИЕ ПРОТИВОМИКРОБНОГО ПОТЕНЦИАЛА ФАГОЦИТОВ ПО-ЛОВЫХ ОРГАНОВ У КОШЕК	56
Зень В. М., Свиридова А. П., Поплавская С. Л., Андрейчик Е. А., Санжаровская Ю. В. ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОДОБАВКИ НА ОСНОВЕ СПИРУЛИНЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕ-ЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ	63
Ивашкевич О. П., Лучко И. Т. ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «БЕЛМАСТ» ПРИ МАСТИТЕ У КОРОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ	69
Кузьминский И. И., Лиленко А. В., Степанова Е. А. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «ГОНАДОСТИМ»	75

Лозовская Д. С., Михалюк А. Н., Дымар О. В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОЗИВА ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕГО И ОСЕННЕ-ЗИМНЕГО ПЕРИ- ОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ	81
Малашко В. В., Кулеш И. В., Казыро А. М., Малашко Д. В., Али Омар Хуссейн Али, Шенгаут Я., Малашко Дм. В., Бозер В. Т., Фаредун А. М. Амин МЕХАНИЗМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ЖЕЛУ- ДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ЖИВОТНЫХ	91
Малашко В. В., Малашко Д. В., Микулич Е. Л., Лавушева С. Н., Малашко Дм. В., Бородулина В. И., Бозер В. Т. НЕРВНО-СОСУДИСТЫЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ЭНТЕ- РАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ У ТЕЛЯТ	106
Медведский В. А., Луцыкович С. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРО- ФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТЕЦ У КОРОВ	124
Михалюк А. Н., Малец А. В., Дубинич В. Н., Головнева Н. А. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПА- РАТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА И УЛУЧШЕНИЯ УСВОЯЕМОСТИ КОРМОВ	130
Михалюк А. Н., Малец А. В., Копоть О. В., Головнева Н. А., Белевич В. И. АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТУШЕК ЦЫП- ЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА	139
Михалюк А. Н., Сехин А. А., Козел А. А., Глебович П. Ч., Головнева Н. А. ИСПЫТАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИ- КИ И ЛЕЧЕНИЯ АЦИДОЗОВ В УСЛОВИЯХ МТК «ДУБОВЦЫ» СПК ИМ. ДЕНЩИКОВА ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА	145
Назаренко С. Н. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ САНИТАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБЫ В СЛУЧАЕ ВЫЛОВА ЕЕ РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ	156
Протасовицкая Р. Н. ПО СЛЕДАМ НОБЕЛЕВСКИХ ОТКРЫТИЙ...	164
Свиридова А. П., Зень В. М., Поплавская С. Л., Андрейчик Е. А., Вашкевич П. П. СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА В ХОЗЯЙСТВАХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛА- СТИ	174
Свиридова А. П., Михалюк А. Н., Андрейчик Е. А., Зень В. М., Силук И. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРДИЦЕХОЛ» ПРИ ВЫРА- ЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	180

Скудная Т. М., Лойко И. М., Щепеткова А. Г. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «БИОКАРОТИВИТ» НА АДАПТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ ПОРОСЯТ-ГИПОТРОФИКОВ	185
Снитко Т. В. ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММУНОМОДУЛЯТОРА	192
Степанова Е. А., Кузьминский И. И., Лиленко А. В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ МАСТИТА У КОРОВ	197
Телкова О. Л. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА «БСТ-1» НА СОБАК С НОВООБРАЗОВАНИЯМИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД	203
Телкова О. Л. ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «БИОНОР» НА КЛИНИЧЕСКИЙ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СОБАК, БОЛЬНЫХ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ, В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД	210
Туміловіч Г. А., Харытонік Дз. М., Воранаў Дз. У. СТРУКТУРНА-ФУНКЦЫЯНАЛЬНАЯ АРГАНІЗАЦЫЯ СЛІЗІСТАЙ АБАЛОНКІ СТРАЎНІКА ПАРАСЯТ НА ФОНЕ ПРЫМЯНЕННЯ БЫЛАГІЧНАГА ПРЭПАРАТА «СІНВЕТ»	218
Халько Н. В., Щепеткова А. Г., Лойко И. М., Скудная Т. М., Лепеев С. О. ПРИЕМ ЛИЧИНОК НА МАТОЧНОЕ ВОСПИТАНИЕ СЕМЬЯМИ-ВОСПИТАТЕЛЬНИЦАМИ В ВОСКОВЫХ МИСОЧКАХ РАЗЛИЧНОГО ДИАМЕТРА	227
Харитоник Д. Н., Тумилович Г. А., Казыро А. М. АНАЛИЗ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ, БИОХИМИЧЕСКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННЫХ КОМПЛЕКСОВ	231
Щепеткова А. Г., Лойко И. М., Скудная Т. М., Халько Н. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ПОВЫШЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ	238

Научное издание

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО –
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник научных трудов

Основан в 2003 году

Том 36

ВЕТЕРИНАРИЯ

Ответственный за выпуск О. Г. Тимощенко

Ст. корректор Е. Н. Гайса

Компьютерная верстка: Е. В. Миленкевич

Подписано в печать 16.10.2017.

Формат 60х84/16. Бумага офсетная.

Печать Riso. Усл. печ. л. 14,41. Уч.-изд. л. 15,40.

Тираж 100 экз. Заказ 4503

Издатель и полиграфическое исполнение:

ISBN 978-985-537-107-7



Учреждение образования

«Гродненский государственный
аграрный университет»

Свидетельство о государственной
регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/304 от 22.04.2014.

Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.