

№1(6)/2017

ISSN 2413-2187

ВЕТЕРИНАРНЫЙ ЖУРНАЛ БЕЛАРУСИ

Читайте в номере:

- ЯЩУР – ВОЗВРАЩАЮЩАЯСЯ БОЛЕЗНЬ
- МОНИТОРИНГ МОЧЕКИСЛОГО ДИАТЕЗА (ПОДАГРЫ) В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ



Учредители:

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

Департамент ветеринарного и продовольственного надзора МСХиП Республики Беларусь

Государственное учреждение «Белорусское управление государственного ветеринарного надзора на государственной границе и транспорте»

Государственное учреждение «Белорусский государственный ветеринарный центр»

Ветеринарный журнал Беларуси

Выпуск 1(6), 2017

Ятусевич Антон Иванович – доктор ветеринарных наук, профессор (главный редактор);

Белко Александр Александрович – кандидат ветеринарных наук, доцент (зам. главного редактора);

Дремач Геннадий Эдуардович – кандидат ветеринарных наук, доцент (ответственный секретарь).

Редакционная коллегия:

Брыло И.В. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заместитель Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь;

Субботин А.М. – доктор биологических наук, профессор, заместитель Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, директор Департамента ветеринарного и продовольственного надзора;

Самсонович В.А. – кандидат биологических наук, доцент, начальник Главного управления образования, науки и кадров Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь;

Бабина М.П. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Бекиш В.Л. – доктор медицинских наук, профессор (УО ВГМУ);

Белова Л.М. – доктор биологических наук, профессор (ФГБОУ ВПО СПб ГАВМ, г. Санкт-Петербург);

Гавриченко Н.И. – доктор сельскохозяйственных наук, доцент (УО ВГАВМ);

Галат В.Ф. – доктор ветеринарных наук, профессор (НУБиП Украины, г. Киев);

Глаз А.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ГГАУ);

Головаха В.И. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО БНАУ, г. Белая Церковь, Украина);

Каплич В.М. – доктор биологических наук, профессор (УО БГТУ);

Красочко П.А. – доктор ветеринарных и биологических наук (УО ВГАВМ);

Кузьмич Р.Г. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Курдеко А.П. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Ломако Ю.В. – кандидат ветеринарных наук, доцент (РУП ИЭВ им. С.Н. Вышелесского);

Максимович В.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Малашко В.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ГГАУ);

Медведский В.А. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Микулич А.В. – доктор экономических наук, профессор (УО ВГАВМ);

Мотузко Н.С. – кандидат биологических наук, доцент (УО ВГАВМ);

Насонов И.В. – доктор ветеринарных наук, доцент (РУП ИЭВ им. С.Н. Вышелесского);

Руколь В.М. – доктор ветеринарных наук, доцент (УО ВГАВМ);

Скуловец М.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Шляхтунов В.И. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Ятусевич И.А. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ).

Журнал входит в
**Перечень научных изданий ВАК
Республики Беларусь**
(Приказ № 129, от 07.06.2017 г.)

**Отрасли науки
(научные направления):**

ветеринарные;
биологические (общая биология);
сельскохозяйственные (зоотехния).

Периодичность издания – 2 раза в год.

**Ответственность за точность
представленных материалов
несут авторы и рецензенты,
за разглашение закрытой
информации - авторы.**

Все статьи рецензируются.

Редакция может публиковать статьи
в порядке обсуждения,
не разделяя точку зрения автора.

*При перепечатке ссылка на журнал
«Ветеринарный журнал Беларуси»
обязательна.*

Адрес редакции:
210026, Республика Беларусь,
г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11
Тел. 8 (0212) 53-80-67, 51-75-71
E-mail: belvet.vsavm@gmail.com

Требования к оформлению статей для публикации в журнале

Статья, ее **электронный вариант** (в виде *отдельного файла, названного по имени первого автора*), **рецензия** на статью, подписанная доктором наук или кандидатом наук по профилю публикации, **выписка из протокола заседания кафедры (отдела)**, **экспертное заключение** на статью *представляются в редакционно-издательский отдел УО ВГАВМ.*

Статьи объемом **14 000 - 16 000 знаков с пробелами** (объем статьи учитывается со списком литературы – до 5 страниц) оформляются **на русском языке**, на белой бумаге **формата А4, шрифт Arial (размер букв 9 pt и 10 pt, интервал одинарный, стиль обычный)**; **электронные варианты статей должны иметь расширение – doc.**

Параметры страницы: **левое поле – 30 мм**, правое, верхнее и нижнее поля – **по 20 мм**, **абзацный отступ по тексту – 1,0 см.**

На первой строке – **УДК**. Ниже через одну пустую строку **на русском языке (размер букв 9 pt) название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через одну пустую строку по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов** (желательно не более 5). Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация (до 500 знаков с пробелами)**. Далее – **ключевые слова** по содержанию статьи (от 5 до 10 слов).

Ниже через одну пустую строку **на английском языке (размер букв 9 pt) название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через одну пустую строку по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов**. Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация**, далее – **ключевые слова**.

Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см (размер букв 10 pt) располагается **текст статьи**. Статья должна иметь следующие элементы, которые выделяются жирным: **введение; материалы и методы исследований; результаты исследований; заключение** (заключение должно быть завершено четко сформулированными выводами). Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см (размер букв 9 pt) **литература** – курсивом. *Список литературы должен быть оформлен по ГОСТу.*

Далее через одну пустую строку – **адрес электронной почты и корреспондентский почтовый адрес.**

Статья должна быть подписана автором (авторами). Ответственность за достоверность приведенных данных, изложение и оформление текста несут авторы. От **одного автора** может быть принято не более **двух статей** в личном или коллективном исполнении. Статьи должны быть написаны грамотно, в соответствии с правилами русского языка.

Статьи будут дополнительно рецензироваться. **Редакционный совет оставляет за собой право отклонять материалы, которые не соответствуют тематике либо оформлены с нарушением правил.**

Пример оформления:

УДК 576.895.122.597.2/5

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИСПЕПСИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

***Иванова О.Г., **Мирский С.Д.**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

**УО «Витебский государственный медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

*Применение энтероспорина в комплексной терапии больных диспепсией новорожденных телят способствует нормализации гематологических и биохимических показателей, ускоряет сроки выздоровления животных на 3-4 суток и повышает эффективность лечения. **Ключевые слова:** энтероспорин, диспепсия, телята, биохимические показатели, лечение.*

APPLICATION OF COMPLEX THERAPY AT TREATMENT OF NEWBORN CALVES WITH DYSPEPSIA

***Ivanova O.G., **Mirsky S.D.**

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

*Application of the enterosporin in a complex therapy at newborn calves with dyspepsia promotes normalization of hematological and biochemical parameters, accelerates terms of recovery of the animals for 3-4 day and raises efficiency of the treatment. **Keywords:** enterosporin, dyspepsia, calves, biochemical parameters, treatment.*

Введение. Профилактика желудочно-кишечных болезней приобретает ...

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в отделе токсикологии...

Результаты исследований. Для изучения содержания микрофлоры в...

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что...

Литература. 1. Справочник по наиболее распространенным болезням крупного рогатого скота и свиней / П. А. Красочко [и др.]. – Смоленск, 2003. – 828 с. 2. Зелютков, Ю. Г. Инфекционные энтериты новорожденных телят : монография / Ю. Г. Зелютков – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 188 с. 3. Начатов, Н. Я. Применение методов патогенетической терапии при незаразных болезнях животных : пособие / Н. Я. Начатов, А. Г. Сизинцев. - Днепропетровск, 1987. 288 с....

E.mail: Olga12@mail.ru

Адрес: 213257, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. Ленина, 7/65

УДК 619:616.98:579.843.96

**ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВАКЦИННЫХ ШТАММОВ
ACTINOBACILLUS PLEUROPNEUMONIAE*****Андруевич А.С., **Вербицкий А.А., *Стрельченя И.И., *Толяронок Г.Е.**

*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приводятся данные по изучению патогенных и антигенных свойств, иммунной активности штаммов *Actinobacillus pleuropneumoniae*. **Ключевые слова:** штаммы актинобацилл, патогенные свойства, образцы эмульгированной вакцины, адъювант, стерильность, безвредность, иммунная активность, антигенные свойства.

**IMMUNOBIOLOGICAL PROPERTIES OF THE VACCINES STRAIN
ACTINOBACILLUS PLEUROPNEUMONIAE*****Andrusevich A.S., **Verbitskiy A.A., *Strelchenia I.I., *Toljaronok G.E.**

*Institute of Experimental Veterinary Medicine named after S. Vyshellesskiy, Minsk, Republic of Belarus

**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article presents results of analysis of pathogenic and antigenic properties of immune activity *Actinobacillus pleuropneumoniae* strains. **Keywords:** strains *Actinobacillus*, pathogenic properties, emulsified vaccine samples, adjuvant, sterility, harmlessness, immune activity, antigenic properties.

Введение. На респираторную патологию свиней наряду с желудочно-кишечной в удельном весе приходится до 90% всего непроизводительного выбытия. Анализ заболеваемости свиней в странах Европы и Америки за последние годы показывает, что на долю болезней органов дыхания приходится в среднем 35-40%. По происхождению и клинико-морфологическому проявлению пневмонии весьма разнообразны. У свиней они, как правило, регистрируются в послепродромный период и чаще - бактериальной этиологии.

Одним из препятствий интенсивного ведения свиноводства являются респираторные болезни, на долю которых приходится от 25 до 50% от общей заболеваемости.

Отечественными и зарубежными исследователями накоплен огромный фактический материал о роли вирусов, хламидий, микоплазм и других бактерий, а также их ассоциаций в возникновении респираторных патологий у животных [1, 3, 4, 6, 7, 8]. Вместе с тем многие вопросы этой проблемы требуют еще обстоятельного изучения. Так в последние годы внимание многих исследований обращено на изучение актинобациллярной плевропневмонии, впервые зарегистрированной и описанной P.R. Mettews, L.H. Pattison в 1961 году.

Актинобациллярная плевропневмония свиней (АПП) — инфекционное контагиозное заболевание, которое характеризуется при остром течении геморрагическим воспалением легких и фибринозным плевритом, а при подостром и хроническом — развитием очагово-гниной некротической плевропневмонии и фибринозным плевритом.

Это заболевание отмечается во всех странах с интенсивным ведением свиноводства и поражает поголовье, что ведет к снижению прибыли за счет увеличения смертности (20-40%), заболеваемости (до 90%), дополнительных затрат на корма и антибиотики, снижения привесов, а в итоге приводит к значительному экономическому ущербу. Наиболее массовый отход животных происходит в осенне-зимний и весенний периоды. Два пика сезонной заболеваемости приходятся на период с октября по декабрь и с марта по апрель (очевиден двухволновой характер эпизоотического процесса). В осенне-зимний период удельный вес всех павших поросят в период дорастивания наивысший и достигает 49-54%.

Анализ эпизоотических данных за ряд лет свидетельствует о том, что характерным является выраженная смена периода спада (межепизоотическая стадия) заболеваемости и падежа свиней фазой резкого ухудшения эпизоотической ситуации (пики заболеваемости), при которой удельный вес АПП на вскрытии достигает до 69%. Интервал между такими пиками составляет в среднем 2,5-3,5 года. В этом плане эпизоотический процесс АПП протекает по типу, близкому к протеканию облигатной патогенной инфекции, но таковой не является. При первичном заносе возбудителя в хозяйство заболеваемость составляет до 90%, в том числе у подсвинков на откорме, что значительно увеличивает экономический ущерб.

При этом отмечается зависимость ухудшения эпизоотической ситуации в связи с плохой подготовкой помещений к зимнему периоду (в первую очередь, утепление окон в секторах), с применением живых вакцин в этих хозяйствах (противосальмонеллезных, противорожистых, противочумных) и использованием некачественных кормов.

АПП зарегистрировано впервые в Республике Беларусь в 1987 году в совхозе «Городокский» Городокского района. Сейчас это заболевание регистрируется часто, и нашими исследованиями подтвержден диагноз в ряде хозяйств: колхоз «Антоновский» Чаусского района, племязавод «Индустрия» Пуховичского района, колхоз «Советская Белоруссия» Речицкого района, КУСП «Южное» Пинского района, РУСП «Беловежский» Каменецкого района, ЗАО «Гудевичи» Мостовского района, АК «Снов» Несвижского района и др.

Наиболее вероятный путь заноса возбудителя в ранее благополучные хозяйства — это ввоз живот-

ных-бактерионосителей. Именно бактерионосительство взрослых свиней поддерживает стационарность актинобациллярной плевропневмонии. Постоянное пополнение секторов восприимчивыми животными поддерживает заболеваемость на определенном уровне (по нашим наблюдениям - до 30%). По данным ряда исследователей (М.А. Сидоров, Д.И. Скородумов, 1986 и др.), носительство актинобацилл свиноматками в благополучных хозяйствах не превышает 20%, а в неблагополучных - колеблется в пределах 43-70% [5].

Возбудитель актинобациллярной плевропневмонии - ДПН-зависимые бактерии *Actinobacillus pleuropneumoniae*, относящиеся к семейству *Pasteurellaceae*. Он требователен к составу питательных сред и для своего роста нуждается в добавлении сыворотки и дифосфопиридиннуклеотида (ДПН). ДПН или V-фактор - это фермент, участвующий в клеточном дыхании бактерий, который у актинобацилл отсутствует. Его источником служит дрожжевой экстракт, химически чистый ДПН, ткани и кровь животных.

При серологической идентификации актинобацилл установлено 15 серовариантов данного возбудителя. Пять из них (1, 5, 9, 10, 11) обладают большей вирулентностью.

О наличии плевропневмонии в свиноводческих хозяйствах Республики Беларусь имеются единичные сообщения [1, 2]. Такие вопросы, как степень распространения этой болезни, интенсивность инфекционного процесса, этиология и серотиповой состав возбудителя пневмонии, остаются не выясненными. Кроме того, неотложного решения требуют вопросы разработки средств профилактики и мер борьбы с этой болезнью.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в отделе бактериальных инфекций, отделе болезней свиней и виварии РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселского».

Выделение и идентификацию возбудителя проводили в соответствии с «Методическими указаниями по лабораторной диагностике актинобациллярной плевропневмонии свиней» (2008).

Изучение патогенных свойств двух штаммов *Actinobacillus pleuropneumoniae* (КМИЭВ-В 141) и (КМИЭВ-В 142) проводили на белых мышах путем внутрибрюшинного введения 5 белым мышам массой 14-16 грамм по 0,4 см³ смыва агаровой бактериальной 16-18-часовой культуры в конечной концентрации 40 млн микробных клеток в 1 см³. За животными вели наблюдение в течение 6 дней.

Определение степени вирулентности штаммов *Actinobacillus pleuropneumoniae* (КМИЭВ-В 141, КМИЭВ-В 142) проводили также на белых мышах. Для этого были подобраны 10 групп белых мышей живой массой 16-18 г по 4 мыши в каждой группе. Животных заражали внутрибрюшинно суточной бульонной культурой по 0,5 см³ в двоичных разведениях. Срок наблюдения - 6 суток.

При этом установили LD₅₀ и LD₁₀₀ у этих вакцинных культур.

Из штаммов актинобацилл (КМИЭВ-В141), (КМИЭВ-В142) приготовлено 2 биопрепарата на основе бульонных культур, которые были инактивированы формалином в конечной концентрации 0,5% и эмульгированы с масляным адъювантом ISA-206 (Монтанид).

Стерильность образцов вакцин проверяли путем посева на питательные среды (МПА, МПБ, среды Сабуро и Китта-Тароцци). Безвредность их определили после подкожного введения 2 образцов вакцины дополнительной группе мышей подкожно в дозе 0,4 см³.

Определение иммунной активности штаммов *Actinobacillus pleuropneumoniae* (КМИЭВ-В 141), (КМИЭВ-В142) проводили на белых мышах живой массой 14-16 г.

Для этого из 50 белых мышей живой массой 16-18 г по принципу аналогов сформировали 5 групп (2 опытные и 3 контрольные) по 10 животных в каждой. Всех мышей двукратно иммунизировали подкожно в дозах 0,3+0,4 см³ с интервалом 7 дней.

Напряженность иммунитета определяли через 10 дней после повторной иммунизации путем подкожного заражения животных 18-часовой бульонной культурой в дозе 2LD₅₀. Опытных животных 1 группы заражали культурой КМИЭВ-В141, 2-й группы - культурой КМИЭВ-В142, 1-ю контрольную группу - штаммом КМИЭВ-В141, 2-ю контрольную - штаммом КМИЭВ-В142. Животным 3-й контрольной группы вводили физиологический раствор по той же схеме. За животными вели наблюдение в течение 10 дней.

При определении антигенных свойств вакцины биопрепарат в объеме 3 см³ вводили трем кроликам массой 1,5-2,0 кг в бедренные мышцы с двух сторон по 1,5 см³. Через 14 суток у кроликов отбирали пробы крови для получения сывороток крови, которые использовали при постановке РА.

Для РА готовили антигены штаммов актинобацилл, входящих в состав вакцины. С этой целью вносили микробные клетки *Actinobacillus pleuropneumoniae* в пробирки с сывороточно-дрожжевым агаром Хоттингера с добавлением НАД (ДПН) и выдерживали в термостате в течение суток. Затем бактерии смывали стерильным 0,85%-ным раствором натрия хлорида, доводили концентрацию до 10 ед. МОС в 1 см³ раствора.

Формалин добавляли в концентрации 0,5% и выдерживали в термостате в течение 3 суток для инактивации микробных клеток. Полученные взвеси бактерий использовали в качестве антигена в РА.

Постановку РА осуществляли микрометодом в полимерных планшетах для иммунологических реакций с лунками U-образной формы. В лунки вначале вносили по 0,025 см³ 0,85%-ного раствора натрия хлорида. Затем в первый ряд добавляли сыворотки крови кроликов по 0,025 см³ и делали разведения сывороток от 1:2 до 1:2048. Во все лунки с разведенной сывороткой вносили актинобациллярные антигены *Actinobacillus pleuropneumoniae* (КМИЭВ-В141, КМИЭВ-В142).

После внесения во все используемые лунки антигена планшет тщательно перемешивали, плавно покачивая, закрывали крышкой и оставляли при комнатной температуре плюс (20±3,0)°С в течение 24 ч.

В случае положительного результата в лунке панели агглютинированные микробные клетки образовывали «зонтик», что указывало на положительный результат в лунке с соответствующим разведением испытуемой сыворотки. Если результат отрицательный, то микробные клетки оседали на дно лунки в виде «пуговки», т.е. плотного осадка. Просмотр панелей проводили в проходящем свете от осветителя, используя увеличительную лупу.

Результаты исследований. В период с 1999 по 2016 год проведенными бактериологическими исследованиями патматериала от 386 больных и павших поросят-отъемышей из 82 свиноводческих хозяйств установлен спектр возбудителей бактериальных инфекций при пневмониях. При этом выделено 193 патогенных культуры, которые были идентифицированы в 31,6% случаях как штаммы *Pasteurella multocida*, в 16,1% – *Actinobacillus pleuropneumoniae*, в 10,9% – *Salmonella cholerae suis*, в 16,6% – *Streptococcus suis*, в 9,3% – как *Haemophilus parasuis* и др.

При этом выделяемость актинобацилл по годам колебалась в пределах 11-19%.

Данные по определению патогенных свойств 2 штаммов актинобацилл на белых мышах представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы, летальная доза LD₅₀ для штамма *Actinobacillus pleuropneumoniae* КМИЭВ–В141 составила 62,5 млн м.к., для штамма *Actinobacillus pleuropneumoniae* КМИЭВ–В142 – 31,25 млн м.к. на голову. Летальная доза LD₁₀₀ для обоих штаммов была равна 125 млн м.к.

Образец инактивированной и эмульгированной вакцины, изготовленный из этих штаммов, был стерильным и безвредным. На питательных средах роста микроорганизмов не наблюдалось. Мыши оставались живыми и подвижными в течение 10 дней наблюдения.

При изучении иммуногенных свойств образца вакцины на белых мышах получены положительные результаты. Они оказались активными. Данные по активности биопрепаратов представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Определение патогенных свойств для штаммов *Actinobacillus pleuropneumoniae* (КМИЭВ –В 141, КМИЭВ-В 142)

№	Кол-во м.к. на 1 животное	Доза (см ³)	Кол-во жив-х	КМИЭВ-В141		КМИЭВ-В142	
				Выжило	Пало	Выжило	Пало
1	1,0 млрд	0,5	4	0	4	0	4
2	500 млн	0,5	4	0	4	0	4
3	250 млн	0,5	4	0	4	0	4
4	125 млн	0,5	4	0	4	0	4
5	62,5 млн	0,5	4	2	2	1	3
6	31,25 млн	0,5	4	3	1	2	2
7	15,63 млн	0,5	4	4	0	3	1
8	7,81 млн	0,5	4	4	0	4	0
9	3,91 млн	0,5	4	4	0	4	0
10	1,95 млн	0,5	4	4	0	4	0

Таблица 2 - Иммунная активность 2 образцов вакцин, изготовленных из штаммов *Actinobacillus pleuropneumoniae*

Группы животных (использован штамм)	Кол-во животных		Иммунная активность, %
	павших	выживших	
1-я опытная (штамм КМИЭВ–В141)	1	9	90
2-я опытная (штамм КМИЭВ-В142)	1	9	90
1-я контрольная (штамм КМИЭВ–В141)	10	0	-
2-я контрольная (штамм КМИЭВ-В142)	10	0	-
3-я контрольная (физиологический раствор)	0	10	-

В опытных группах № 1 и 2 сохранность белых мышей была достаточно высокой и иммунная активность соответственно составила 90%. В контрольных группах № 1 и № 2 отмечали гибель всех инфицированных животных. В то же время в контрольной группе № 3 (мыши не инфицировались) все остались живы.

При изучении антигенных свойств вакцины установлено, что для штамма *Actinobacillus pleuropneumoniae* КМИЭВ–В141 титр специфических антител составил 1:256-1:512, а для штамма *Actinobacillus pleuropneumoniae* КМИЭВ–В142 титр был в пределах 1:512 - 1:1024.

Заключение. 1. Штаммы *Actinobacillus pleuropneumoniae* были патогенными для белых мышей. Степень вирулентности для штамма КМИЭВ–В141 составляла 62,5 млн м.к., штамма КМИЭВ–В142 – 31,25 млн м.к. на голову.

2. Иммунная активность биопрепаратов, изготовленных из этих штаммов, составила 90%.

3. Введение вакцины кроликам вызывает рост титра специфических антител в РА для штамма *Actinobacillus pleuropneumoniae* КМИЭВ–В141 до 1:512, а для штамма *Actinobacillus pleuropneumoniae* КМИЭВ–В142 - до 1:1024.

Литература. 1. Андросик, Н. Н. Диагностика, профилактика и меры борьбы с гемофилезами свиней : методические рекомендации / Н. Н. Андросик. - Минск. - 16 с. 2. Андросик, Н. Н. Профилактика пневмонии свиней / Н. Н. Андросик. - Минск: Ураджай, 1989. -159 с. 3. Панасенко, А. С. Экономический ущерб от респираторных болезней свиней / А. С. Панасенко // Ветеринария : Межвед. сб. - Киев. - 1975, Вып. 42. - С. 50-64. 4. Притулин, П. И. Профилактика заболе-

ваний свиней в специализированных хозяйствах / П. И. Притулин // Ветеринария. - М. : Колос. - 1970. - N 2. - С. 4-7. 5. Сидоров, М. А. Гемофилезы животных / М. А. Сидоров, Д. И. Скородумов. - М. : Агропромиздат, 1986. 6. Сидоров, М. А. Специфическая профилактика гемофилезной плевропневмонии свиней / М. А. Сидоров // Ветеринарные проблемы пром. свиноводства. - Киев. - 1983. - N 4. - С. 102-106. 7. Christensen, G. Pleuropneumoniae hos svin fremkaldt af *Haemophilus leuropneumoniae parahaemoliticus* / G. Christensen // Nend. Veter.-Med. - 1981. - Bd.33, N3. - S. 121-33. 8. Amano, H. Serotype and drug susceptibility of *Actinobacillus pleuropneumoniae* isolated from the nasal cavities of clinically healthy pigs / H. Amano, N. Kajio, M. Shibata // J. Japan Veter. Med. Assn. - 1989. - Vol.8, N3. - P. 179-183.

Статья передана в печать 20.12.2016 г.

УДК 636.5.087.72

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Базылев М.В., Щебеток И.В., Железко А.Ф., Брикет А.А.

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

*Введение в рацион телят на доращивании минеральной добавки «Пикумин» позволяет повысить уровень бактерицидной активности сыворотки крови животных на 11,2% ($P<0,05$) и содержание гемоглобина - на 17,6 г/л ($P<0,01$), что способствует снижению заболеваемости на 1,6%, повышению сохранности - на 11,0% и увеличению среднесуточных приростов массы - на 9,9% ($P<0,05$). **Ключевые слова:** телята, пикумин, резистентность, продуктивность.*

THE RESISTANCE AND PRODUCTIVITY OF CALVES WITH THE INTRODUCTION IN THE DIET OF MINERAL ADDITIVES FROM LOCAL RAW MATERIALS

Bazylev M.V., Sebeok I.V., Gelezco A.F., Briquette A.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Introduction in the diet of calves in the rearing of mineral supplements pikemen can increase the level of bactericidal activity of blood serum of animals by 11,2% ($P<0,05$) and hemoglobin 17,6 g/l ($P<0,01$), thereby reducing the incidence of 1,6%, increase the safety of 11,0% and increase average daily gains mass by 9,9% ($P<0,05$). **Keywords:** calves, pikmin, resistance, productivity.*

Введение. Современные задачи, стоящие перед агропромышленным комплексом Республики Беларусь, предусматривают дальнейшее повышение объемов производства животноводческой продукции и увеличение ее экспорта, значительная роль при этом отводится мясному скотоводству.

Современные технологии выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота связаны с размещением животных на ограниченных площадях и однообразным, преимущественно концентратным, типом кормления. В этих условиях организм животных особенно требователен к условиям содержания и кормления. Неполноценность рационов, использование кормов низкого качества непременно приводит к снижению жизнеспособности, продуктивности животных и их непроизводительному выбытию. Особенно при этом страдает молодняк. Основу профилактических зоогигиенических мероприятий, направленных на повышение продуктивности и сохранности молодняка, по мнению большинства ученых и практиков, должен составлять принцип повышения естественной резистентности организма [1, 4, 8].

Несмотря на повсеместное использование комбикормов, в рационах молодняка крупного рогатого скота нередко отмечается недостаток биологически активных веществ, в том числе макро- и микроэлементов, что приводит к обменным патологиям и, как следствие, значительным экономическим потерям. Отчасти это обусловлено пониженным содержанием жизненно необходимых для организма элементов в почвах республики. Решается проблема минерального дефицита путем введения в рационы кормления минеральных добавок. Учитывая то, что большинство из применяемых в скотоводческих хозяйствах республики добавок имеют высокую стоимость, ряд исследователей указывают на возможность эффективного использования с этой целью сапропеля, древесного угля, торфа, глины, трепела и другого недорогого местного природного сырья. Однако, несмотря на многочисленные публикации, использование минеральных добавок из местного природного сырья в рационах крупного рогатого скота, как в республике, так и за ее пределами широкого распространения не получило, и их следует признать нетрадиционными. Целью наших исследований было повышение резистентности и продуктивности молодняка крупного рогатого скота путем применения продукта обжига красной глины - пикумина [6, 7].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях участка доращивания МТК «Гребенка» СПФ «Агрострой» Червенского района Минской области. Материалом для исследований служили животноводческие помещения, их воздушная среда, телята с двух- до шестимесячного возраста, клинико-физиологическое состояние, кровь, прирост живой массы, сохранность и заболеваемость животных, корма, а также минеральная добавка «Пикумин». В опытные и контрольную группы, исходя из технологии, принятой в хозяйстве, по принципу аналогов подбирали клинически здоровых животных, которые под-

вергались плановым ветеринарным обработкам, проводимым в хозяйстве. Нами был проведен зоогигиенический анализ условий содержания и кормления животных, проведено изучение состава кормовой минеральной добавки «Пикумин» и поставлен научно-хозяйственный опыт.

Для проведения опыта были подобраны 4 группы клинически здоровых телят 2-месячного возраста по 12 голов в каждой. Телята 1-й группы служили контролем и пикумин не получали. В рацион телят 2, 3 и 4-й опытных групп методом ступенчатого смешивания в смеси с комбикормом вводили пикумин в расчете соответственно 1,0%, 2,0 и 3,0% к физической массе комбикорма. Пробы крови для исследований брали в возрасте 60, 90, 120, 150 и 180 дней. Продолжительность исследований составила 120 дней.

При контроле микроклимата помещений, где содержались подопытные животные, определяли следующие показатели: температуру и влажность воздуха – с помощью психрометра Августа; скорость движения воздуха – электронным анемометром; концентрацию аммиака – электронным газоанализатором фирмы «Dräger»; общую микробную загрязненность воздуха – седиментационным методом. Для определения резистентности организма определяли: бактерицидную активность сыворотки крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации О.В. Смирновой и Т.Н. Кузьминой; лизоцимную активность сыворотки крови – фотоэлектрокалориметрическим методом. Гематологические показатели определяли при помощи автоматического прибора MEDONIC-CA 620 (Швеция). Продуктивность телят – путем индивидуальных взвешиваний животных при постановке в опыт и в конце опытного периода с последующим вычислением абсолютного и среднесуточного прироста живой массы. Пробы крови для исследований брали у 5 животных от каждой группы из яремной вены рано утром до кормления и при необходимости стабилизировали гепарином. Статистическую обработку материала, полученного в результате исследования, проводили с использованием программ Microsoft Excel 2010, 2007. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M) и ошибку средней арифметической (m) с определением степени достоверности разницы между группами.

Результаты исследований. При проведении зоогигиенической оценки условий содержания и кормления молодняка крупного рогатого скота на дорастивании МТК «Гребенка» установлено, что подопытные животные содержались с двух- до шестимесячного возраста в одном и том же типовом помещении в станках по 12 голов, безвыгульно. Площадь пола на одну голову составляла $1,5 \text{ м}^2$; фронт кормления – 0,4 м, что соответствовало требованиям РНТП–2004. Организация микроклимата осуществлялась приточно-вытяжной системой вентиляции на естественной тяге. Параметры микроклимата в телятнике в период исследований, за исключением общей микробной обсемененности воздуха, были близки к зоогигиеническим требованиям (РНТП–2004). Температура воздуха составляла в среднем $14,7^\circ\text{C}$, скорость движения воздуха – $0,37 \text{ м/с}$, концентрация аммиака – $12,4 \text{ мг/м}^3$. Относительная влажность воздуха колебалась в пределах 65–79% и в среднем была на 3,8% выше, чем оптимальное значение данного показателя. Общая микробная обсемененность в воздухе обследуемого животноводческого помещения в опытный период составляла в среднем $132,1 \text{ тыс. м.т./м}^3$.

Рацион кормления молодняка крупного рогатого скота первого периода (дорастивание) состоял из комбикорма, сухой кормовой смеси для выпойки телят (ССК-2), сена и сенажа. В течение всего производственного цикла в кормлении телят использовались комбикорма: КР-1Б, КР-2Б и КР-3Б. Данные, полученные в результате исследования минерального состава кормов, используемых в кормлении телят на МТК «Гребенка», свидетельствовали о том, что в рационах молодняка крупного рогатого скота на дорастивании наблюдался недостаток некоторых минеральных элементов. В частности, в среднем за период дорастивания дефицит кальция составляет 14%, фосфора – 26, магния – 15, меди – 9, цинка и марганца – 27%. Для профилактики макро- и микроэлементозов телят использовали минеральную добавку «Пикумин», разработанную учеными кафедры гигиены животных Витебской государственной академии ветеринарной медицины.

Пикумин представляет собой мелкий порошок коричневого цвета, хорошо смешиваемый с сухими кормами, нетоксичен. В его состав входят кальций, фосфор, магний, медь, цинк, марганец, кобальт и другие необходимые организму макро- и микроэлементы. При использовании не требует дополнительных энергетических затрат на приготовление, что способствует повышению энергосбережения [2, 3, 5].

Количество пикумина, которое вводили в рацион телят опытных групп, рассчитывали исходя из фактического содержания минеральных веществ в потребляемых кормах и содержания их в 1 кг добавки. Проведенные расчеты показали, что использование пикумина в количестве, не превышающем 3% на 1 кг концентрированных кормов, стабилизирует несбалансированность кормовых норм потребления минеральных веществ молодняком крупного рогатого скота до шестимесячного возраста.

Проведенные исследования показателей естественной резистентности молодняка крупного рогатого скота при использовании пикумина показали, что при постановке в опыт бактерицидная активность сыворотки крови (таблица 1) телят всех подопытных групп находилась примерно на одинаковом уровне.

По окончании опытного периода бактерицидная активность в сыворотке крови телят третьей группы была на 11,2 ($P < 0,05$) и четвертой – на 6,1% выше по сравнению с контрольной группой.

Количество лейкоцитов изменялось без достоверных различий между группами.

В начале периода наблюдений в крови подопытных животных количество эритроцитов было примерно одинаковым. Через 120 дней проведения опыта увеличение количества эритроцитов (на 17,0%) отмечали в третьей опытной группе, животные которой получали 2% пикумина к массе комбикорма. Содержание гемоглобина в крови животных при постановке на опыт составляло в среднем 77,5 г/л. В конце опыта отмечали увеличение содержания гемоглобина у животных третьей и четвертой опытных групп соответственно на 17,6 ($P < 0,01$) и 11,6 г/л по сравнению с телятами контрольной группы. Показатели продуктивности телят при введении в рацион минеральной добавки «Пикумин» приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Гематологические показатели подопытных телят

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
При постановке на опыт				
БАСК, %	44,9±1,26	45,2±1,70	44,6±1,45	43,9±2,23
Лейкоциты, 10 ⁹ г/л	6,48±0,128	6,52±0,139	6,44±0,203	6,37±0,268
Эритроциты, 10 ¹² г/л	5,36±0,366	5,32±0,343	5,27±0,244	5,40±0,568
Гемоглобин, г/л	78,0±2,57	81,2±1,28	74,4±3,04	76,4±3,43
В конце опыта				
БАСК, %	47,5±1,39	49,7±2,08	52,8±1,26*	50,4±1,67
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,12±0,257	6,85±0,182	7,08±0,343	6,98±0,311
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,62±0,538	6,34±0,525	6,58±0,330	6,47±0,366
Гемоглобин, г/л	86,8±1,71	94,4±3,86	104,4±2,14**	98,4±3,00

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$.

Таблица 2 – Продуктивность подопытных телят

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Живая масса, кг:				
- при постановке в опыт	66,9±2,29	64,4±2,44	66,1±1,46	65,3±3,73
- в конце опыта	124,8±1,30	126,2±1,42	133,4±1,54*	128,9±2,61
Абсолютный прирост, кг	57,9±2,21	61,8±1,90	67,3±2,34*	63,6±2,38
ССП, кг	0,482±0,0184	0,515±0,0158	0,561±0,0180*	0,530±0,0197
в процентах к контролю	100,0	104,8	109,9	106,3

Примечание: ССП – среднесуточный прирост.

Из таблицы 2 видно, что при постановке на опыт двухмесячные телята подопытных групп имели живую массу в среднем 65,6 кг. Применение минеральной добавки «Пикумин» в течение 120 дней способствовало увеличению абсолютного прироста живой массы животных второй группы на 3,9 кг, третьей – на 9,4 ($P < 0,05$) и четвертой – на 5,7 кг.

Наибольшее превышение показателей контрольной группы по среднесуточному приросту живой массы – на 9,9% ($P < 0,05$) – отмечали у телят третьей опытной группы, в рацион которых вводили пикумин в расчете 2% к комбикормам.

Во второй и четвертой опытных группах данный показатель был несколько ниже и составлял соответственно 4,8 и 6,3%.

По окончании периода исследований животные третьей опытной группы превосходили по живой массе контрольных сверстников в среднем на 8,6 кг (6,9%).

За время проведения исследований у телят контрольной группы диагностировали следующие заболевания: одна голова в возрасте 3 месяцев и одна голова в возрасте 3,5 месяцев – бронхопневмония (пали); две головы в возрасте от 4,5 до 5 месяцев – гастроэнтерит. Во второй опытной группе отмечали бронхопневмонию в возрасте 2,5 месяцев у двух животных и 3 месяцев (одна голова). В третьей опытной группе бронхопневмонией заболели два теленка в возрасте 2,5 месяцев. В четвертой опытной группе отмечали гастроэнтерит у двух животных в возрасте 4 месяцев и бронхопневмонию – у одного 3-месячного теленка (пал). Таким образом, заболеваемость телят контрольной группы составила 3,3%, второй опытной – 2,5, третьей – 1,7 и четвертой – 2,5%, а сохранность соответственно – 89,0%, 100,0, 100,0 и 94,5%.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что для повышения уровня естественной резистентности и продуктивности молодняка крупного рогатого скота на дорастивании рекомендуем применять минеральную добавку «Пикумин» в оптимальном количестве 2% к физической массе комбикорма.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Анатомо-физиологические особенности растущего организма / С. С. Абрамов [и др.] // Профилактика незаразных болезней молодняка. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 5–17. 2. Базылев, М. В. Отходы керамзита в кормлении кур-несушек / М. В. Базылев, А. Ф. Железко, И. В. Щебеток // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 7. – С. 65–66. 3. Базылев, М. В. Отходы производства керамзита в кормлении птицы / М. В. Базылев // Актуальные проблемы диагностики и профилактики болезней, селекции, кормления и воспроизводства животных: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – Т. 39, ч. 2. – С. 169–172. 4. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / В. А. Медведский [и др.]; ред. В. А. Медведский. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 736 с. 5. Медведский, В. А. Использование минеральных добавок в птицеводстве: аналитический обзор / В. А. Медведский, М. В. Базылев; Белорусский научно-исследовательский институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Минск, 2004. – 36 с. 6. Слесарев, И. К. Минеральные источники Беларуси для животноводства / И. К. Слесарев, Н. В. Пиллюк. – Жодино-Минск: БелНИИЖ, 1995. – 176 с. 7. Шляхтунов, В. И. Выращивание молодняка крупного рогатого скота: монография / В. И. Шляхтунов. – Витебск. – 2005. – 184 с. 8. Щебеток, И. В. Пикумин как минеральная кормовая добавка для телят / И. В. Щебеток // Ученые записки: сборник

научных трудов по материалам Международной научной конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и интенсивного животноводства», г. Витебск, 26-27 сентября 2002 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2002. – Т. 38, ч. 2. – С. 127–130.

Статья передана в печать 06.12.2016 г.

УДК 612.128.618.019

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУНИТЕТА У СОБАК ПРИ ВВЕДЕНИИ МЕТИСАЗОНА И АЛЬБУВИРА В ФОРМЕ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ЭМУЛЬСИИ

*Брошков М.М., **Трокоз В.А., **Трокоз А.В., ***Радчиков В.Ф.

*Международный гуманитарный университет, г. Одесса, Украина

**Национальный университет биоресурсов и природопользования, г. Киев, Украина

***РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

Способность липосом содержать в себе различные вещества практически без ограничений в отношении их химической природы, свойств и размера молекул предоставляет уникальные возможности для решения некоторых медицинских проблем. Включение лекарственных препаратов в липосомы может значительно повысить их терапевтическую эффективность. Оценка динамики иммунологических показателей в организме собак показала, что, в отличие от клеток цитотоксического действия (Т-супрессоры и NK-клетки), динамика фагоцитарной активности нейтрофилов характеризовалась тем, что после двукратного введения альбувира этот показатель постепенно увеличивался. При однократном введении метисазона в липосомальной эмульсии сначала привело к значительному увеличению фагоцитарной активности нейтрофилов, а повторное – вызвало снижение этого показателя. Однократное применение собакам биологически активного вещества метисазон в форме липосомальной эмульсии оказывает антипролиферативное действие на Т-лимфоциты, а относительное количество NK-клеток при этом увеличивается на 40% ($p<0,01$). Повторное введение данного средства приводит к увеличению относительного количества Т-супрессоров в 3,8 раза ($p<0,01$) и уменьшает фагоцитарную активность нейтрофилов в 2,6 раза ($p<0,001$). Следует также отметить, что начальные значения фагоцитарной активности нейтрофилов отличались и, возможно, это также повлияло на специфичность динамики показателя активности нейтрофилов к фагоцитозу. Одновременно повышается содержание в сыворотке крови собак витаминов Е на 1,69 мкг/мл ($p<0,01$) и А – на 0,3 мкг/мл ($p<0,01$) после первого введения и на 2,13 мкг/мл ($p<0,01$) и 0,14 мкг/мл ($p<0,001$) соответственно – после второго введения. **Ключевые слова:** Т-хелперы, Т-супрессоры, фагоцитарная активность нейтрофилов, NK-клетки.

DYNAMICS OF SOME IMMUNITY INDICATORS AT DOGS AT INTRODUCTION OF METISAZONE AND ALBUVIR IN THE LIPOSOMAL EMULSION FORM

*Broshkov M.M., **Trokoz V.O., **Trokoz A.V., ***Radchikov V.F.

*International Humanitarian University, Odessa, Ukraine

**National University of Live and Environmental Science of Ukraine, Kiev, Ukraine

**Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus of Animal Husbandry,
Zhodino, Republic of Belarus

The ability of liposomes to contain various substances with virtually no limitations in terms of their chemical nature, properties and molecular size provides unique opportunities for solving some medical problems. The inclusion of drugs in liposomes can significantly increase their therapeutic effectiveness. Evaluation of dynamics of immunological parameters in dogs showed that, in contrast to cytotoxic action cells (T suppressors and NK-cells), dynamics of phagocytic activity of neutrophils was characterized by the fact that after double introduction of albuvir this index gradually increased. With introduction of metisazone, single administration of it in liposomal emulsion first led to a significant increase in the phagocytic activity of neutrophils, and repeated – caused a decrease in this index. A single application to dogs of the biologically active substance metisazone in the form of a liposome emulsion has an antiproliferative effect on T-lymphocytes, and the relative amount of NK cells increases by 40% ($p<0,01$). The repeated administration of this agent leads to an increase in the relative amount of T suppressors by 3.8 times ($p<0,01$) and reduces the phagocytic activity of neutrophils by a factor of 2.6 ($p<0,001$). It should also be noted that the initial values of phagocytic activity of neutrophils differed and, perhaps, this also affected the specificity of the neutrophil activity index dynamics to phagocytosis. At the same time, the content of vitamin E in the serum of dogs' blood is increased by 1.69 $\mu\text{g/ml}$ ($p<0,01$) and A – by 0.3 $\mu\text{g/ml}$ ($p<0,01$) after the first administration and by 2.13 $\mu\text{g/ml}$ ($p<0,01$) and 0.14 $\mu\text{g/ml}$ ($p<0,001$), respectively, after the second administration. **Keywords:** T-helpers, T-suppressors, phagocytic activity of neutrophils, NK-cells.

Введение. В 70-е годы прошлого столетия резко увеличился интерес к веществам, которые стимулируют иммунитет. Связано это с тем, что иммуностимуляторы оказались эффективными при лечении опухолей, хронических инфекций и аутоиммунных процессов [7].

Согласно исследованиям, эффективным методом иммунокоррекции является использование липосомальных эмульсий [3]. Первые попытки включения в липосомы ферментов были предприняты в 1971 г. В дальнейшем разрабатывались липосомальные формы некоторых противоопухолевых препаратов, анти-

биотиков, гормонов [6]. Сегодня направление практического использования липосом развивается очень активно. Способность липосом содержать в себе различные вещества практически без ограничений в отношении их химической природы, свойств и размера молекул предоставляет уникальные возможности для решения некоторых медицинских проблем [1, 5].

Включение лекарственных препаратов в липосомы может значительно повысить их терапевтическую эффективность, поскольку, с одной стороны, препарат, который содержится в липосоме, защищен ее мембраной от действия неблагоприятных факторов, а с другой – та же мембрана не позволяет токсическому препарату превысить допустимую концентрацию в биологических жидкостях организма [2, 4]. Липосомы эффективно защищают включенные в них вещества от контакта с ферментными системами организма, предотвращая преждевременную инактивацию препарата [8, 9]. Таким образом, благодаря липосомам появляется новый способ направленного воздействия на клетку, который можно назвать «мембранной инженерией».

Как носители лекарственных препаратов липосомы, имеют ряд преимуществ: они защищают клетки организма от токсического действия лекарственных средств, пролонгируют действие введенного в организм лекарственного средства, защищают лекарственные вещества от деградации, способствуют направленной специфичности за счет селективной проницаемости из крови в ткани, изменяют фармакокинетику лекарственных препаратов, повышая их фармакологическую эффективность, позволяют создавать водорастворимую форму ряда лекарственных субстанций, таким образом увеличивая их биодоступность [9, 10].

Цель исследования – выяснить влияние метисазона и альбувир в форме липосомальной эмульсии на некоторые показатели врожденного и адаптивного иммунитета организма собак.

Материалы и методы исследований. Эксперимент проводили на беспородных собаках в возрасте от 6–12 месяцев, средняя масса тела которых составляла 10–14 кг. Исследования проводили на 9 животных. Собакам I опытной группы (n=3) подкожно в области холки вводили альбувир в форме липосомальной эмульсии в дозе 0,1 мл/кг массы тела, дважды, с интервалом 72 часа. Животным II опытной группы (n=3) подкожно вводили метисазон в форме липосомальной эмульсии в дозе 0,1 мл/кг массы тела по такой же схеме. Животные III группы служили контролем. Метисазон – средство, которое обладает широким диапазоном терапевтического воздействия за счет противовирусного, противовоспалительного (антигистаминного), бактериостатического, фунгистатического, анальгезирующего и иммуномодулирующего действия. Альбувир является противовирусным средством широкого спектра действия, эффективен при профилактике и лечении вирусных заболеваний, вызванных ДНК- и РНК-вирусами, цикл репродукции которых зависит от клеточного ядра. В состав липосомальных эмульсий, кроме структурных компонентов и основных биологических веществ иммуностропного действия, также входят жирорастворимые витамины А и Е, содержание которых в сыворотке крови определяли хроматографическим методом [10]. Популяционный состав лимфоцитов крови определяли методом розеткообразования с эритроцитами барана [10]. Тест фагоцитоза проводили так же, как и Е-розеткообразования, но вместо суспензии эритроцитов барана добавляли 0,06 мл 0,1%-ной суспензии клеток пекарских дрожжей, предварительно убитых нагреванием. В препаратах подсчитывают количество фагоцитирующих нейтрофилов на 50 клеток. Фагоцитирующей считали клетку-нейтрофил, поглотившую одну и более дрожжевых клеток [10]. Количество киллерных клеток подсчитывали с помощью универсального метода морфологического исследования крови [10].

Результаты исследований. На рисунке 1 представлены данные изменения концентрации витамина Е в сыворотке крови собак при введении биологически активных веществ в форме липосомальной эмульсии.

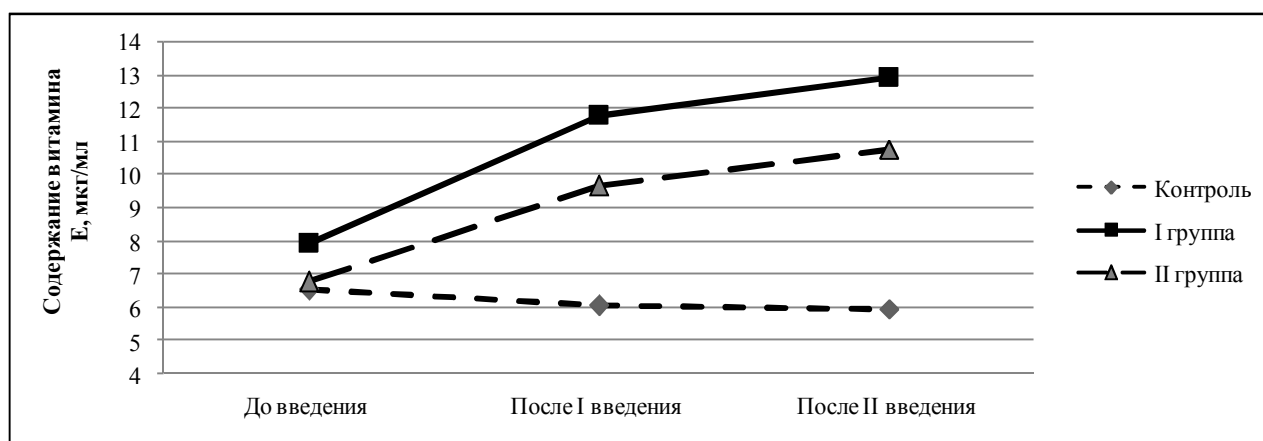


Рисунок 1 – Динамика содержания витамина Е в сыворотке крови собак при введении липосомальных эмульсий, мкг/мл, n=3

Из представленных данных видно, что у собак III контрольной группы в течение эксперимента концентрация этого витамина имела тенденцию к незначительному уменьшению. Так, при начальной концентрации 6,53 мкг/мл уменьшение произошло до 5,94 мкг/мл. Разница составила 0,59 мкг/мл и была не существенной. Оценка этого показателя в I и II опытных группах показала тенденцию к увеличению содержания витамина Е.

При этом следует отметить, что в I группе увеличение произошло на 4,98 мкг/мл, а во II – на 4,01 мкг/мл. После первой инъекции липосомальной эмульсии наблюдали более выраженное увеличение содержания витамина Е в сыворотке крови, чем после второй.

Анализ содержания витамина А в сыворотке крови собак при введении липосомальной эмульсии представлен на рисунке 2.

Тенденцию к снижению содержания витамина А в сыворотке крови также наблюдали у животных контрольной группы, как и с содержанием витамина Е. Нашими исследованиями установлено, что у собак опытной группы в течение эксперимента, а именно при двукратном введении липосомальной эмульсии, произошло более выраженное увеличение содержания витамина А с 0,701 до 1,09 мкг/мл, то есть на 0,381 мкг/мл. В то же время у животных II опытной группы (с 1,02 до 1,14 мкг/мл) концентрация увеличилась на 0,12 мкг/мл.

Учитывая, что наиболее реактогенными клетками адаптивного иммунитета является популяция Т-клеток, а именно их субпопуляции – Т-хелперы и Т-супрессоры и от их адекватного взаимодействия (иммунорегуляторный индекс) будет зависеть иммунореактивность клеточного звена иммунитета, нами отдельно была исследована динамика количества этих клеток в крови при введении биологически активных веществ в форме липосомальной эмульсии.

Рисунок 3 демонстрирует влияние биологически активных веществ на динамику количества Т-клеток с хелперной активностью в крови собак при введении липосомальной эмульсии.

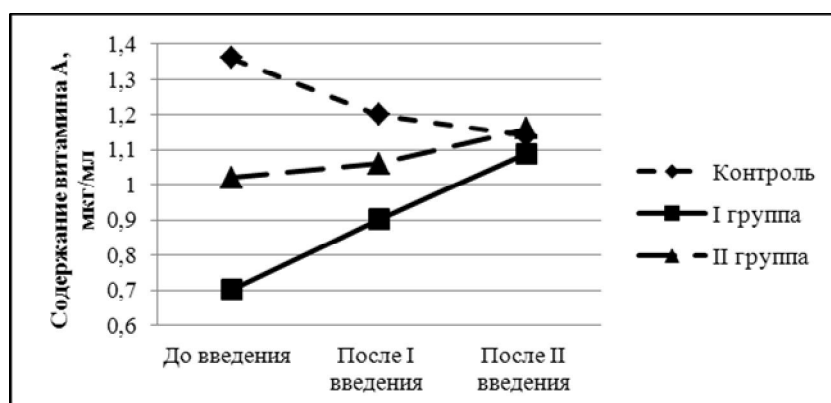


Рисунок 2 – Динамика содержания витамина А в сыворотке крови при введении липосомальной эмульсии, мкг/мл, n=3

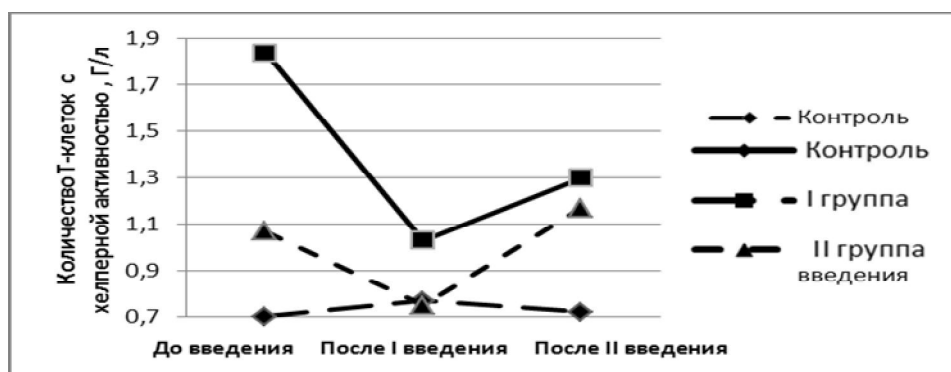


Рисунок 3 – Динамика количества Т-клеток с хелперной активностью в крови собак, Г/л, n=3

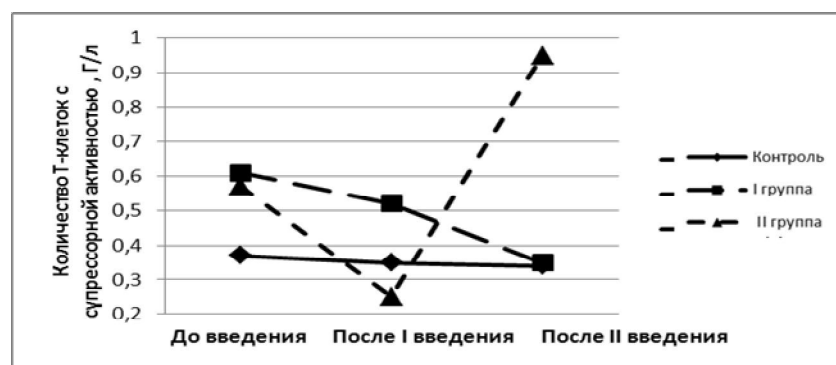


Рисунок 4 – Динамика количества Т-клеток с супрессорной активностью в крови собак, Г/л, n=3

Установлено, что антипролиферативный эффект имели все исследованные препараты уже после первого введения. Однако повторное введение сопровождалось повышением количества клеток этой субпопуляции. Подобную динамику при введении липосомальной эмульсии наблюдали также по количеству Т-клеток с супрессорной активностью (рисунок 4).

Так, однократное введение препаратов у животных обеих опытных групп сопровождалось снижением количества этих клеток. После повторного введения препаратов в I опытной группе (при введении альбумина) снижение продолжалось, а во II группе наблюдали значительное увеличение этого показателя.

Итак, на субпопуляцию Т-супрессоров биологически активные вещества иммуотропного действия, входящие в состав липосомальной эмульсии, оказывали различное влияние, что должно быть учтено при их использовании для иммунокоррекции.

Другими, не менее важными показателями адаптивного иммунитета является количество NK-клеток и фагоцитарная активность нейтрофилов. При анализе динамики NK-клеток (рисунок 5) при введении липосомальной эмульсии, наблюдали результаты, сходные с динамикой Т-супрессоров у животных и исследовательской группы, то есть отмечали вероятен антипролиферативный эффект выражалось уменьшением количества клеток в течение опыта. У животных II опытной группы (метисазон) однократное введение препарата сопровождалось резким увеличением числа этих клеток, но при повторном введении наблюдалась тенденция к уменьшению. На рисунке 6 представлена динамика количества нейтрофилов, способных к фагоцитозу, при введении липосомальной эмульсии.

В отличие от Т-супрессоров и NK-клеток, динамика фагоцитарной активности нейтрофилов характеризовалась тем, что после двукратного введения альбумина их количество постепенно увеличивалось. Однократное введение метисазона в липосомальной эмульсии (II группа) сначала приводило к значительному увеличению фагоцитарной активности нейтрофилов, а повторное – вызвало снижение этого показателя. Начальные значения фагоцитарной активности нейтрофилов отличались и, возможно, это также повлияло на специфичность динамики показателя активности нейтрофилов к фагоцитозу. Следовательно, введение биологически активных веществ в форме липосомальной эмульсии имеет иммуномодулирующий эффект различного характера, что позволяет использовать эти препараты с целью коррекции иммунофизиологического состояния организма собак.

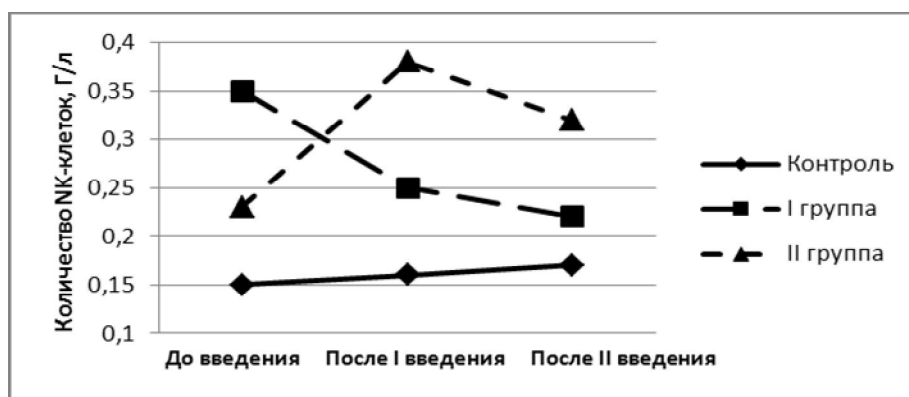


Рисунок 5 – Динамика количества NK-клеток в крови собак, Г/л, n=3

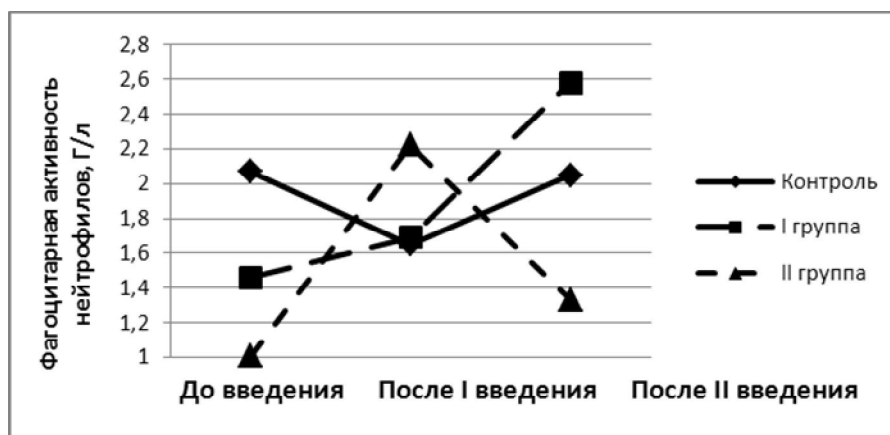


Рисунок 6 – Динамика фагоцитарной активности нейтрофилов в крови собак, Г/л, n=3

Закключение. Проведенными исследованиями установлено, что однократное применение собакам биологически активного вещества метисазон в форме липосомальной эмульсии оказывает антипролиферативное действие на Т-лимфоциты, а относительное количество NK-клеток при этом увеличивается на 40% ($p < 0,01$). Повторное введение метисазона приводит к увеличению относительного количества Т-супрессоров в 3,8 раза ($p < 0,01$) и уменьшает фагоцитарную активность нейтрофилов в 2,6 раза ($p < 0,001$).

Одновременно повышается содержание в сыворотке крови собак витаминов Е на 1,69 мкг/мл ($p<0,01$) и А – на 0,3 мкг/мл ($p<0,01$) после первого введения и на 2,13 мкг / мл ($p<0,01$) и 0,14 мкг/мл ($p<0,001$) соответственно после второго введения. В отличие от клеток цитотоксического действия (Т-супрессоры и НК-клетки), динамика фагоцитарной активности нейтрофилов характеризуется тем, что после двукратного введения альбумина этот показатель постепенно увеличивается.

Литература. 1. Барсуков, Л. И. Липосомы / Л. И. Барсуков // Сорос. образов. журн. – 1998. – № 10. – С. 12–19. 2. Варпаховская, И. Липосомальные формы лекарственных средств / И. Варпаховская // Ремедиум. – 1999. – № 5. – С. 26–34. 3. Використання ліпосом у біології та медицині / К. С. Воронкова [и др.] // Вісник Дніпропетровського університету. – 2010. – В. 1, т. 2. – С. 38–42. 4. Ганглиозиды – рецепторы бактериальных токсинов и других биологически активных веществ / В. И. Ефременко [и др.] // Аннотированный библиографический указатель отечественной и зарубежной литературы 1976–1986 гг. – Волгоград: Б.и., 1988. – С. 202. 5. Кобринский, Г. Липосомы в медицине / Г. Кобринский // Наука и жизнь. – 1988. – № 6. – С. 23–30. 6. Остапченко, Л. І. Біологічні мембрани: методи дослідження структури та функцій / Л. І. Остапченко, І. В. Михайлик. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 215 с. 7. Струков, А. И. Аутоиммунные болезни: рук-во для врачей / А. И. Струков, В. В. Серов, Д. С. Саркисов // Общая патология человека. – М.: Медицина, 1990. – Т. 2. – С. 96–99. 8. Эванс, У. Г. Биологические мембраны. Методы / У. Г. Эванс; под ред. Дж. Б. Финдлея. – М.: Мир, 1990. – 424 с. 9. Juliano, B. L. The effect of particle size and change on the clearance rates of liposomes and liposome encapsulated drugs / B. L. Juliano, D. Stamp // Biochem. Biophys. Res. Com. – 1975. – Vol. 63. – P. 651–658. 10. Goren, D. Targeting of stealth liposomes to er-B2 (Her/2) receptor: in vitro and in vivo studies / D. Goren, A. T. Horowitz, S. Zalipsky // Br. J. Cancer. – 1996. – Vol. 74. – P. 1749–1756. 11. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / під ред. проф. В. В. Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 764 с.

Статья передана в печать 09.06.2017 г.

УДК 636.2.054.087.72

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДсорбЕНТА МИКОТОКСИНОВ «СЕЛТОКСОРБ» В РАЦИОНЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Карпеня М.М., Базылев Д.В.

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

В статье приводятся данные по эффективности применения продукта сорбирующего «Селтоксорб» в рационе быков-производителей. Экспериментально установлено, что использование данного адсорбента способствует повышению качества спермопродукции на 5,3-15,2% ($P<0,05$), что позволяет получить прибыль расчете на 1 голосу 1316,1 тыс. руб. за 120 дней опыта. **Ключевые слова:** быки-производители, продукт сорбирующий «Селтоксорб», микотоксины, воспроизводительная функция, спермопродукция.

EFFICIENCY OF USE OF ADSORBENT OF MYCOTOXINS "SELTOKSORB" IN FEEDING BULLS

Karpenya M.M., Bazylev D.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article gives the data on efficiency of application of a product of occluding "Seltoksorb" in diets of bulls. It is experimentally established that use of this adsorbent promotes improvement of quality of a spermoproduction for 5,3-15,2% ($P<0,05$), that allows to get net profit counting on 1 head 1316,1 thousand rubles in 120 days of experience. **Keywords:** bulls, product occluding "Seltoksorb", mycotoxins, reproductive function, sperm production.

Введение. Продолжительность продуктивного использования племенных быков на госплемпредприятиях (ГПП) Беларуси составляет 5–6 лет. На элеварах ежегодно по развитию и воспроизводительным способностям выбраковывается до 20% выращиваемых бычков. Из-за болезней конечностей, недоброкачественной спермы, импотенции, травматического перикардита на ГПП республики выбраковывают до 81% животных, по возрасту – только 8% [6, 9].

В молочном скотоводстве приоритетная роль отводится разработке и совершенствованию системы кормления быков-производителей, а также профилактике кормовых токсикозов. В республике недостаточно изучены вопросы эффективного использования в рационах быков-производителей местных минеральных ресурсов как адсорбентов токсинов [3, 8].

Прикладные аспекты научной новизны данной проблемы состоят в получении данных о современном распространении вредных веществ, продуцируемых грибами (микотоксины). Плесневые грибы, прочие ксенобиотики, не утрачивая токсичности, по длинным биологическим цепочкам попадают в организм животных, затем, переработанные с продуктами питания, поступают в организм человека. В дальнейшем происходит общая интоксикация, как организма животного, так и человека. Интоксикация организма животного может выражаться по-разному, иногда даже становится проблематичным определить первопричину заболевания.

На помощь может прийти один из оптимальных методов – метод энтеросорбции. Он способен осуществлять общую детоксикацию организма животных с тем, чтобы, с одной стороны, нормализовать статус иммунитета, с другой – получить биологически полноценную и экологически чистую продукцию животноводства. Метод энтеросорбции основан на связывании и выведении из организма через желудочно-кишечный тракт токсичных веществ, как появившихся в организме животных извне, так и образовавшихся в процессе обмена веществ (продукты жизнедеятельности микрофлоры и вирусов, бактериальные токсины, продукты расщепления тканей) [2, 4]. Нарушение целостности зерна, технологий транспортировки и хранения способствует образованию в нем микотоксинов [7]. В Республике Беларусь регламентируется определять в фуражном зерне и комбикорме (согласно «Ветеринарно-санитарным правилам обеспечения безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов» №33 от 20.05.2011 года) пять микотоксинов: афлатоксин, охратоксин, Т-2 токсин, дезоксиниваленол (ДОН), зеараленон.

Микотоксины, попадая с кормом в организм животного, прежде всего оказывают отрицательное воздействие на печень, показатели естественной резистентности организма, рост и развитие, воспроизводительную функцию. Способность микотоксинов накапливаться в организме несет в себе еще больший вред для сельскохозяйственных животных [5].

Дезоксиниваленол и зеараленон чаще всего обнаруживаются в кормах для крупного рогатого скота. Последний из них представляет наибольшую опасность, так как быстро превращается в рубце в альфа- и бета-зеараленон. Оба метаболита обладают эстрогенными свойствами, причем первый более токсичен, чем сам зеараленон, снижая при этом репродуктивную функцию животных [1].

Опыт широкого использования природных минеральных и органических адсорбентов в рационах животных в России, США, Японии, Германии и других странах показывает, что они способствуют усвоению питательных веществ кормов, а также профилактике микотоксикозов [3].

В последние годы в Республику Беларусь препараты завозят из Франции, Германии, Хорватии, Польши и других стран. Отечественных добавок производится недостаточное количество, в основном они предназначены для свиней и птицы. Поэтому целесообразно разрабатывать новые конкурентоспособные рецепты кормовых добавок для крупного рогатого скота, в частности, для быков-производителей, с максимальным использованием имеющегося в республике сырья [3].

Цель работы – установить эффективность применения адсорбента микотоксинов «Селтоксорб» в рационе быков-производителей.

Материалы и методы исследований. Материалы, изложенные в работе, представляют результат собственных исследований, выполненных в 2014-2015 гг. в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» на быках-производителях черно-пестрого скота в зимне-весенний период.

Перед началом научно-хозяйственного опыта исследовали химический и токсикологический состав кормов, используемых в кормлении быков-производителей в условиях РУП «Витебское племенное предприятие», путем отбора проб и их анализа в лаборатории отдела химико-токсикологических исследований НИИПВМиБ УО ВГАВМ. В образцах комбикорма марки КД-К-66С было установлено наличие дезоксиниваленола и зеараленона в концентрациях, приближенных к минимально допустимому уровню (Ветеринарно-санитарные правила обеспечения безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов №33 от 20.05.2011 года).

На кафедре технологии производства продукции и механизации животноводства УО «Витебская орденена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» разработан продукт сорбирующий «Селтоксорб», который представляет собой сыпучий порошок белого цвета с сероватым оттенком, обладающий выраженными адсорбционными и катионообменными свойствами, а также является источником селена, витамина Е и макро- и микроэлементов. В результате определения параметров токсичности продукта сорбирующего «Селтоксорб» установлено, что гибели лабораторных мышей не отмечалось. В состав продукта сорбирующего входит бентонит (цеолитсодержащий комплекс) – 63,2% (минеральная часть которого представлена: кальций – 5,49%, фосфор – 0,12, магний – 3,03, калий – 0,92, железо – 5,20, натрий – 1,92%), органический селен – 33,7, витамин Е – 3,1%.

Согласно схеме опыта (таблица 1), было сформировано 4 группы быков-производителей по 8 голов в каждой. Быки 1-й контрольной группы получали основной рацион (ОР), быки 2-й, 3-й и 4-й опытных групп к основному рациону дополнительно получали продукт сорбирующий «Селтоксорб» в дозах соответственно 0,1%, 0,15 и 0,2% от массы комбикорма.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество быков в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления быков
1-я контрольная	8	120	Основной рацион (сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ)
2-я опытная	8		ОР+0,1% продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма
3-я опытная	8		ОР+0,15% продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма
4-я опытная	8		ОР+0,2% продукта сорбирующего «Селтоксорб» от массы комбикорма

Подготовительный период перед опытом длился 15 дней. По принципу пар-аналогов было сформировано четыре группы быков-производителей: одна контрольная и три опытные по 8 голов в каждой с учетом возраста, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции.

В РУП «Витебское племенное предприятие» содержание быков привязное на бетонных полах. В качестве подстилки использовались опилки. Кормление было двухразовое, поение – из автопоилок. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам. Параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормам (температура – 10 °С, относительная влажность – 70%, концентрация аммиака – 20 мг/м³). Ежедневно как в зимний, так и в весенний периоды всем быкам-производителям предоставляли моцион.

В эксперименте изучались следующие показатели:

1. Микотоксины в кормах – определение массовой доли микотоксинов методом ИФА (иммуоферментный анализ) с использованием систем RYDASCRIN: Микотоксины – МВИ. МН 2785–2007; 2786–2007; 2480–2006; 2479–2006; 2477–2006; 2478–2006. Иммуоферментный метод основан на изменении содержания микотоксинов в пробах с помощью непрямого твердофазного конкурентного ИФА рабочих растворов экстрактов. Непрямой ИФА основан на способности микотоксинов взаимодействовать со специфическими антителами в условиях конкуренции с белковым конъюгатом микотоксина, нанесенным на поверхность ячеек планшета – твердофазным антигеном. Аналитический сигнал (регистрируемое значение оптической плотности), измеряющий степень взаимодействия антитела с антигеном, обратно пропорционален массовой концентрации микотоксина в рабочем растворе.

2. Оценку параметров микроклимата помещений для содержания быков-производителей проводили по общепринятым в зоогигиене методикам: температура и влажность воздуха помещений – прибором ТКА-ПМК; концентрация аммиака – газоанализатором Multigas TX 2100.

3. Количество и качество спермы. Определяли в лаборатории по оценке спермопродукции быков-производителей РУП «Витебское племенное предприятие» (еженедельно с начала каждого опыта и до окончания) по ГОСТ 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТ 26030-83 «Сперма быков замороженная» с учетом следующих показателей: цвета; запаха; консистенции; объема эякулята, мл; активности (подвижности), баллов; концентрации спермиев, млрд/мл; общего количества спермиев в эякуляте, млрд. Кроме того, учитывали число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз. Эти показатели также определяли перед началом каждого опыта в течение одного месяца (при формировании подопытных групп) и на протяжении одного месяца после завершения опытов. Учитывали оплодотворяющую способность спермы быков (по количеству плодотворно осемененных коров и телок).

4. При расчете экономической эффективности учитывали количество накопленных и выбракованных спермодоз от быков-производителей всех подопытных групп, стоимость одной спермодозы и стоимость природных сорбирующих кормовых добавок. Определена прибыль от реализации спермодоз, а также прибыль в расчете на 1 голову при использовании кормовых добавок.

Полученный цифровой материал обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (М), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

Результаты исследований. На начальном этапе работы в лаборатории отдела химикотоксикологических исследований НИИПВМиБ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» экспериментально выявлено, что продукт сорбирующий «Селтоксорб» обладает адсорбционной эффективностью в отношении дезоксиниваленола, адсорбируя его на 69,08%, Т–2 токсина – 86,89, охратоксина – 95,40, афлатоксина – 100,00, зеараленона – 97,39, фумонизина – на 99,00%. При смене pH среды с кислой на нейтральную (или щелочную) десорбции микотоксинов не происходит. Таким образом, продукт сорбирующий «Селтоксорб» обладает выявленными адсорбционными свойствами в отношении к микотоксинам. Согласно классификации ГОСТ 12.1.007-76, продукт сорбирующий «Селтоксорб» классифицируется как малотоксичный и относится к 4-му классу токсичности.

Применение в кормлении быков-производителей продукта сорбирующего «Селтоксорб» в количестве 0,15% от массы комбикорма способствовало повышению количества и качества спермы (таблица 2). Применение в рационе быков-производителей различных доз продукта сорбирующего «Селтоксорб» активизировало воспроизводительную функцию быков. При этом достоверные различия отмечаются по таким показателям, как концентрация спермиев в эякуляте на 9,2% (P<0,05) и количество спермиев в эякуляте – на 15,2% (P<0,01), а также снижение процента брака спермодоз по переживаемости – на 1,2 п.п. у животных 3-й группы.

Следует отметить, что у быков-производителей 3-й группы, получавших продукт сорбирующий «Селтоксорб» в количестве 0,15% от массы комбикорма, оплодотворяющая способность спермы была выше на 5,9 п.п. по сравнению с аналогами 1-й группы, у быков 4-й и 2-й групп – соответственно на 5,2 и 2,7 процентных пункта.

Была рассчитана экономическая эффективность использования продукта сорбирующего «Селтоксорб» в рационах быков-производителей (таблица 3). Прибыль от реализации спермодоз при использовании продукта сорбирующего «Селтоксорб» в количестве 0,15% от массы комбикорма за 120 дней опыта составила 10528,4 тыс. руб., дополнительный доход в расчете на 1 голову – 1316,1 тыс. руб. Расчет экономической эффективности проводили в средних ценах 2015 года. Прибыль в расчете на 1 голову за год составил 3948,3 тыс. рублей.

Таблица 2 – Показатели спермопродукции быков-производителей

Признаки	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
	M±m	M±m	M±m	M±m
Объем эякулята, мл	4,71±0,21	4,82±0,18	4,96±0,14	4,94±0,11
Концентрация спермиев, млрд/мл	1,19±0,04	1,23±0,03	1,30±0,04*	1,29±0,03*
Количество спермиев в эякуляте, млрд	5,60±0,18	5,93±0,16	6,45±0,14*	6,37±0,15**
Накоплено спермодоз, ед.	39064	40402	40663	40724
Выбраковано спермодоз по переживаемости, ед.	1154	911	715	846
Брак спермодоз, %	2,9	2,2	1,7	2,0
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных, ед.	37910	39491	39948	39878
Оплодотворяющая способность спермы, %	72,9	75,6	78,8	78,1

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$.

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования продукта сорбирующего «Селтоксорб»

Признаки	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Количество быков-производителей, гол.	8	8	8	8
Продолжительность опыта, дней	120			
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных, ед.	37910	39491	39948	39878
Разница с контролем	–	1581	2038	1968
Стоимость 1 спермодозы, руб.	33000			
Стоимость накопленных спермодоз, тыс. руб.	1251004,2	1303203,0	1318284,0	1315974,0
Стоимость селтоксорба, тыс. руб.	–	252,4	378,7	504,9
Себестоимость 1 спермодозы, руб.	27661			
Себестоимость полученной продукции, тыс. руб.	1048628,5	1092360,6	1105001,2	1103065,4
Выручка от полученной продукции (за вычетом стоимости селтоксорба), тыс. руб.	1251004,2	1302950,6	1317905,3	1315469,1
Прибыль от реализации полученной продукции, тыс. руб.	202375,7	210590,0	212904,1	212403,7
В % к контролю	100	104,1	105,2	105,0
Дополнительная прибыль от реализации спермодоз, тыс. руб.	–	8214,3	10528,4	10028,0
Дополнительная прибыль в расчете на 1 голову, тыс. руб.	–	1026,8	1316,1	1253,5

Закключение. 1. Экспериментально установлено, что продукт сорбирующий «Селтоксорб» обладает адсорбционной способностью к микотоксинам на уровне 60,92–100,00%.

2. Введение в рацион быков-производителей продукта сорбирующего «Селтоксорб» в дозе 0,15% от массы комбикорма оказало положительное влияние на воспроизводительную функцию животных, о чем свидетельствует увеличение объема эякулята на 5,3%, концентрации спермиев в эякуляте – на 9,2% ($P < 0,05$), количества спермиев в эякуляте – на 15,2% ($P < 0,05$). Оплодотворяющая способность спермы была выше в 3-й группе на 5,9 п.п. по сравнению с аналогами 1-й группы.

3. Использование продукта сорбирующего «Селтоксорб» для профилактики микотоксикозов у быков-производителей является экономически целесообразным. Так, прибыль от реализации спермодоз при его применении в дозе 0,15% от массы комбикорма за 120 дней опыта составила 10528,4 тыс. руб., прибыль в расчете на 1 голову – 1316,1 тыс. руб. (в средних ценах 2015 года).

Литература. 1. Базылев, Д. В. Влияние минеральных сорбентов на количественные и качественные показатели спермопродукции быков-производителей / Д. В. Базылев, М. М. Карпеня // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 270–273. 2. Базылев, Д. В. Морфологические и биохимические показатели крови быков-производителей при использовании в рационе новой кормовой добавки / Д. В. Базылев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 2, ч. 2. – С. 3–6. 3. Базылев, Д. В. Применение кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей: рекомендации / Д. В. Базылев, М. М. Карпеня, И. Н. Дубина. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 20 с. 4. Карпеня, М. М. Влияние различных доз микроэлементов на показатели крови ремонтных бычков / Карпеня, М. М. // Зоотехническая наука Беларуси. – 2002. – Т. 37. – С. 240–243. 5. Карпеня, М. М. Органический селен в кормлении племенных бычков / Карпеня М. М., Шамич Ю. В. // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 2. – С. 69–73. 6. Карпеня, М. М. Рекомендации по использованию витаминно-минерально-антиоксидантных премиксов в кормлении быков-производителей: рекомендации / Карпеня М. М., Горячев И. И., Корбан Н. Г. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 20 с. 7. Карпеня, М. М. Экономическая эффективность применения отечественных сорбентов в рационах быков-производителей / М. М. Карпеня, Д. В. Базылев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена

«Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 2. – С. 57–61. 8. Продуктивность, этологические особенности и естественная резистентность организма ремонтных бычков в зависимости от генотипа / М. М. Карпеня [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 2. – С. 53–57. 9. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию бычков-производителей: рекомендации / Карпеня С. Л. [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 20 с.

Статья передана в печать 02.12.2016 г.

УДК 637.52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кузнецова Т.С., Базылев М.В., Левкин Е.А., Букас В.В.

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

Произведено определение эффективности использования мясного сырья разного качества при производстве колбасных изделий в условиях ОАО «Пинский мясокомбинат». При изготовлении колбасных изделий необходимо использовать рецептуры, позволяющие полнее использовать мясное сырье разного качества со степенью использования более 30%, обеспечивающие высокую доходность производства и отвечающие потребностям потребителей. Ключевые слова: мясное сырье, колбасные изделия, туша, свинина, говядина.

THE EFFICIENCY OF USE OF RAW MEAT AT THE PRODUCTION OF SAUSAGE PRODUCTS

Kuzniatsova T.S., Bazylev M.V., Levkin E.A., Bucas V.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

There was made a definition of the efficiency of the use of raw meat of different quality in the production of sausage products in the conditions of OJSC "Pinsk meat-packing plant". At manufacturing of sausage products it is necessary to use recipes in order to make better use of meat raw materials of different quality with utilization of over 30%, providing high yield production and satisfying the needs of consumers. Keywords: raw meat, sausages, carcase, pork, beef.

Введение. Республика Беларусь имеет давние традиции в области животноводства и переработки мясного сырья. Рынок мяса и мясопродуктов – один из крупнейших сегментов продовольственной отрасли страны. По оценкам экспертов, белорусские потребители тратят более 1,3 миллиарда рублей в год на мясо в супермаркетах, предприятиях быстрого питания, специализированных магазинах и ресторанах. Белорусский рынок мясопродуктов динамично развивается. Он имеет весьма устойчивые тенденции, и его состояние оказывает существенное влияние на состояние других видов продовольственных рынков. В отрасли занято 17% общей численности работников всего агропромышленного комплекса и 19% совокупной стоимости основных производственных фондов АПК. На долю мяса и мясопродуктов приходится 30-32% всех затрат на производство продовольствия в республике. В структуре розничного товарооборота мясной продукции принадлежит 11-13%. Переработкой скота и производством мясопродуктов в республике занимается 250 субъектов хозяйствования, различных по статусу, технической оснащенности, специализации, в том числе 26 мясокомбинатов, с общей численностью сотрудников 412 500 чел. [5, 6].

Мясоперерабатывающая отрасль не только обеспечивает потребности растущего населения, но и играет существенную роль во внешней торговле страны. Значительная доля мясной продукции экспортируется в Россию, Казахстан, Узбекистан, Армению, Украину, Польшу и Германию. Активная внешнеэкономическая стратегия последних лет сделала Беларусь крупным участником мирового продовольственного рынка. Беларусь занимает 9-е место в мире по экспорту мяса крупного рогатого скота. Одной из важнейших задач, стоящих перед работниками мясной промышленности, является дальнейшее повышение качества продукции и ее пищевой ценности, более полное использование мясного сырья. Для осуществления данной задачи необходимо постоянно совершенствовать все технологические процессы и проводить их в рациональных и оптимальных режимах, постоянно контролируя качество сырья и готовой продукции на всех стадиях технической обработки. Важно не только увеличить общий объем производства мясопродуктов, но и обеспечить их максимальную выработку с каждой тонны перерабатываемого сырья, повысить качество, пищевую ценность и товарные показатели продукции, разнообразить ассортимент [2, 3, 5].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в ОАО «Пинский мясокомбинат» Пинского района в 2013–2015 гг. Целью деятельности ОАО «Пинский мясокомбинат» является выпуск кондуктентоспособной продукции, безопасной, надежной по цене, с наилучшими потребительскими свойствами, удовлетворяющей требованиям потребителя и гарантирующей устойчивую прибыль предприятия. Основной вид деятельности – производство мяса и продуктов убоя скота. Производству предлагаются новые рецептуры, по которым проводятся исследования. Качество реализуемой продукции зависит от качества и со-

четания используемого сырья. Определение эффективности производства различных мясных продуктов с целью получения максимальной прибыли является необходимостью, как и осуществление контроля качества выпускаемой продукции. Внедрение в производство новых продуктов - один из движущих факторов развития ОАО «Пинский мясокомбинат». В процессе исследований проводилось определение объема, ассортимента и качества произведенной продукции.

При выполнении исследований производилась оценка морфологического состава туш свиней и крупного рогатого скота и выхода жилованного мяса разного качества с учетом категорий упитанности туш: I, II, III, IV – свиней и I, II, тощая - говядины [7].

Оценка эффективности переработки туш разных категорий упитанности производилась на примере колбасных изделий, которые занимают значительную долю в структуре производимой продукции и в значительной мере формируют выручку и прибыль предприятия. Поскольку туши разных категорий упитанности значительно отличаются по массе, а, следовательно, и по натуральному выходу обваленного и жилованного мяса разного качества (жирности), то для создания одинаковых исходных условий при оценке эффективности их переработки при составлении рецептур масса туш для всех категорий упитанности принималась равной 1 т [1, 4, 8, 9].

Среди множества рецептур колбасных изделий, применяемых в ОАО «Пинский мясокомбинат», при оценке эффективности переработки были выбраны те, которые наиболее полно отвечали следующим условиям: рецептура должна быть достаточно типичной для колбасных изделий разного сорта; рецептура должна содержать как свинину, так и говядину соответствующего качества; уровень рентабельности должен быть наиболее характерным для данного вида колбасных изделий с учетом сортности.

Туши свиней и говядины всех категорий упитанности одновременно перерабатывались по 10 рецептурам в зависимости от вида колбасных изделий, что позволяло оценить полную переработку туш. Выход колбасных изделий был установлен с учетом реального выхода свинины и говядины разного качества у туш разных категорий упитанности при одинаковой исходной массе туш (1 т), при этом учитывали долю свинины и говядины в первоначально составляемом фарше и выход готовой продукции на единицу составленного фарша.

Результаты исследований. В процессе исследований определяли морфологический состав туш свиней разных категорий упитанности (таблица 1).

Таблица 1 - Выход свинины разного сорта с 1 т свиных туш в зависимости от категории их упитанности, кг

Разделка	I	II	III	IV
Свинина нежирная	178	173	113	149
Свинина полужирная	235	247	185	286
Свинина жирная	165	160	180	161
Итого свинины	578	580	478	596
Шпик хребтовый	23	26	90	40
Шпик боковой	36	39	90	60
Итого шпика	59	65	180	100
Грудинка	38	40	80	60
Щековина	18	18	28	27

Анализ данных таблицы 1 позволяет отметить, что наибольшее количество нежирной свинины можно получить при переработке туш свиней I и II категорий упитанности – на 13,8-36,5% больше по сравнению с тушами свиней других категорий упитанности. Наибольшее количество полужирной свинины вырабатывается из туш IV категории упитанности (на 13,6-35,3% больше по сравнению с другими категориями). Туши свиней III категории содержат на 8,3-11,1% больше жирной свинины, чем туши свиней других категорий. Количество бокового и хребтового шпика можно получить больше всего при разделке туш свиней III категории упитанности. Боковой шпик является лимитирующим фактором, ограничивающим полноту использования исходного сырья при изготовлении различных видов мясной продукции, это учитывается при выборе рецептуры изделий.

При проведении исследований проводилось определение выхода мяса в зависимости от категории упитанности туш говядины.

Выход жилованного мяса разного сорта в зависимости от категории упитанности туш говядины отражен в таблице 2.

Из анализа таблицы 2 видно, что выход жилованного мяса для туш I категории упитанности на 17 и 62 кг больше по сравнению с тушами II категории и тощими. Доля жилованной говядины I сорта для туш I категории упитанности на 2,3 и 36,6% больше по сравнению с тушами II категории и тощей. Доля говядины II сорта наиболее высока у туш тощей упитанности – на 35,09 и 37,0% больше, чем у туш I и II категорий упитанности.

Рецептура исследуемых видов продукции ОАО «Пинский мясокомбинат» представлена в таблице 3.

Таблица 2 - Выход жилованного мяса разного сорта в зависимости от категории упитанности туш говядины в расчете на 1 т

Категории упитанности туш	Выход жилованного мяса		Выход мяса по сортам, кг	
	кг	%	I	II
I	662	66,2	463	199
II	645	64,5	452	193
тощая	600	60,0	293,4	306,6

Анализ данных таблицы 3 позволяет сделать вывод, что представленные сорта колбас и колбасных изделий имеют достаточно разнообразную рецептуру, каждая из которых содержит как свинину, так и говядину. Наиболее используемое сырье в представленных рецептах – свинина полужирная, свинина жирная, а также говядина I и II сортов. Первоначальной задачей при оценке эффективности использования мясного сырья различного качества является определение наиболее оптимального сочетания свинины и говядины в зависимости от категорий туш. Основным показателем при этом может служить выход конечной продукции в расчете на 1 т туш свиней и 1 т туш говядины. Преимуществом такой оценки является ее комплексность, поскольку среди большинства рецептов колбасных изделий не встречается однородных. Недостаток в том, что некоторые колбасы могут содержать лишь незначительную часть свинины или говядины, что искажает конечную оценку того или иного сырья.

Таблица 3 – Удельный вес мясного сырья разного качества в составе мясной продукции

Наименование продукции	Сырье, %					
	Свинина				Говядина	
	н/ж	п/ж	ж	шпик бок.	I	II
К-са вар. «Мортаделла Традиционная»	–	5	20	–	60	–
К-са вар. «Традиционная»	–	35	20	–	35	–
Сосиски «Советские Традиционные»	–	15	25	–	50	–
Сосиски «Телячьи Традиционные»	10	35	10	–	15	15
К-са п/к «Традиционная по-деревенски»	–	–	40	–	–	44
К-са п/к «Деревенская Традиционная»	–	–	40	–	–	45
К-са в/к «Барбадос Традиционный»	–	30	–	20	–	40
К-са в/к «Кремлевская Традиционная»	–	30	22	–	–	48
Продукт с/к «У каждого своя история 2»	–	25	40	–	35	–
Продукт с/к «У каждого своя история 3»	–	65	–	–	35	–

На основании полученных данных о рецептуре исследуемых видов продукции ОАО «Пинский мясокомбинат» и выхода свинины и говядины разного сорта с 1 т туш в зависимости от категории их упитанности, нами был определен выход готовой продукции. В таблице 4 представлены результаты проведенных расчетов.

Как видно из таблицы 4, выход конечной продукции различных марок определяется одним из компонентов рецептуры, оказывающим лимитирующее действие и ограничивающим полноту использования исходного сырья. При промышленной переработке мясного сырья с большим наименованием продукции, исходное сырье распределяется согласно ассортименту по безотходной технологии. При производстве большинства колбас лимитирующее действие оказывает использование бокового шпика и определяет степень использования говядины. Расчеты показали, что наибольший выход вареных колбас получается при использовании в качестве исходного сырья туш свиней I и III категорий упитанности. При изготовлении полукопченых колбас – туш свиней I и III категорий упитанности и туш говядины I и II категорий упитанности. Для изготовления продукта сырокопченого «У каждого своя история 3» наибольший выход продукции был при использовании туш свиней III категории упитанности и туш говядины I и II категорий.

Выход готового продукта зависит от технологии изготовления. Выход вареных колбас и сосисок - 140-152%, выход копченых, полукопченых, сыровяленых колбас - 66-96%. Таким образом, из всех представленных вариантов сочетаний мясного сырья различного качества наиболее эффективным является использование туш свинины I и III категорий упитанности и говядины I и II категорий упитанности. Наиболее полно используется мясное сырье, где степень его использования более 30%.

Заключительным этапом исследований являлось определение суммы затрат на производство отдельных видов мясных изделий, выручки от их реализации и рентабельности их производства.

Таблица 4 – Выход продукции при переработке 1 т туш свиней и говядины разных категорий упитанности, кг

Категории упитанности туш свиней	Категории упитанности туш говядины		
	I	II	Тощая
К-са вар «Мортаделла Традиционная» (% выхода - 152)			
I	1254	1254	743,3
II	1216	1216	743,3
III	1368	1368	743,3
IV	1132	1132	743,3
К-са вар «Традиционная» (% выхода - 146)			
I	1204,5	1204,5	388,9
II	1168	1168	388,9
III	1314	1314	388,9
IV	1087	1087	388,9
Сосиски «Советские Традиционные» (% выхода - 147)			
I	970,2	970,2	666,8
II	940,8	940,8	666,8
III	1058,4	1058,4	666,8
IV	876,1	876,1	666,8
Сосиски «Телячьи Традиционные» (% выхода - 146)			
I	2409	2409	2207,5
II	2336	2336	2207,5
III	2628	2628	2207,5
IV	2175,4	2175,4	2207,5
К-са п/к «Традиционная по-деревенски» (% выхода - 95)			
I	391,9	391,9	661,9
II	380	389	661,9
III	427,5	427,5	661,9
IV	353,9	353,9	661,9
К-са п/к «Деревенская Традиционная» (% выхода - 95)			
I	391,9	391,9	647,3
II	380	380	647,3
III	427,5	427,5	647,3
IV	353,9	353,9	647,3
К-са в/к «Барбадос Традиционный» (% выхода - 95)			
I	171	171	171
II	185,3	185,3	185,3
III	427,5	427,5	427,5
IV	285	285	285
К-са в/к «Кремлевская Традиционная» (% выхода - 95)			
I	712,5	712,5	606,8
II	690,9	690,9	606,8
III	777,3	777,3	606,8
IV	643,4	643,4	606,8
Продукт с/к «У каждого своя история 2» (% выхода - 66)			
I	272,3	272,3	272,3
II	264	264	264
III	297	297	297
IV	245,9	245,9	245,9
Продукт с/к «У каждого своя история 3» (% выхода - 66)			
I	238,6	238,6	238,6
II	250,8	250,8	250,8
III	287,86	287,85	287,85
IV	260,4	260,4	260,4

Экономическая оценка использования конечной продукции при производстве колбасных изделий приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Экономическая эффективность использования мясного сырья разного качества

Наименование продукции	Категория упитанности туш (свин./говяд.)	Выручка, млн руб.	Себестоимость, млн руб.	Прибыль, млн руб.	Рентабельность производства продукции, %
К-са вар. «Мортаделла Традиционная»	III / I,II	52,51	51,33	1,18	2,3
К-са вар. «Традиционная»	III / I,II	58,56	57,24	1,32	2,3
Сосиски «Советские Традиционные»	III / I,II	52,91	51,62	1,29	2,5
Сосиски «Телячьи Традиционные»	III / I,II	53,35	52,66	0,69	1,3
К-са п/к «Традиционная по-деревенски»	III / I,II	68,38	66,32	2,06	3,1
К-са п/к «Деревенская Традиционная»	III / I,II	60,28	54,9	5,38	9,8
К-са в/к «Барбадос Традиционный»	III / I,II	79,65	76,5	3,15	4,1
К-са в/к «Кремлевская Традиционная»	III / I,II	77,27	74,79	2,48	3,3
Продукт с/к «У каждого своя история 2»	III / I,II	145,09	136,74	8,35	6,1
Продукт с/к «У каждого своя история 3»	III / I,II	136,72	127,93	8,79	6,9

Исследования показали, что экономически выгодны для предприятия производство и реализация всех выбранных нами мясных изделий. Самый большой доход можно получить при производстве и реализации колбас п/к «Деревенская Традиционная», с/к «У каждого своя история 2», «У каждого своя история 3», в/к «Барбадос Традиционный». Это колбасы, в которых степень использования мясного сырья была более 30%. При их производстве использовались туши свиней III категории упитанности, туши говядины I и II категорий упитанности.

Заключение. На основании полученных результатов исследований можно сделать вывод, что при изготовлении колбасных изделий необходимо применять рецептуры, позволяющие полнее использовать мясное сырье разного качества со степенью использования более 30%, обеспечивающие высокую доходность производства и отвечающие потребностям потребителей.

Литература. 1. Базылев, М. В. Выполнение курсовой работы по экономике организаций АПК : учебно-методическое пособие для слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки кадров специальности «Управление организациями и подразделениями агропромышленного комплекса» / М. В. Базылев, Л. П. Большакова ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 24 с. 2. Экономика и организация сельскохозяйственных предприятий с основами менеджмента / М. В. Базылев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 116 с. 3. Левкин, Е. А. Проблемы ценообразования промышленной переработки мясного сырья / Е. А. Левкин, М. В. Базылев // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси : материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию Белорусской государственной сельскохозяйственной академии (г. Горки, 22-24 апреля 2010 г.) / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : УО «БГСХА», 2010. – С. 56–57. 4. Левкин, Е. А. Эффективность использования мясного сырья разного качества при производстве колбасных изделий / Е. А. Левкин, М. В. Базылев // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 37–41. 5. Мясная промышленность Республики Беларусь: краткий обзор отрасли [Электронный ресурс] / ГУ «Национальное агентство инвестиций и приватизации». – Режим доступа: <http://investinbelarus.by/docs/-1483.pdf>. – Дата доступа: 12.06.2016. 6. Национальный статистический комитет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. – Дата доступа: 05.06.2016. 7. Шляхтунов, В. И. Технология переработки продукции животноводства : курс лекций для студентов специальности «Зоотехния» / В. И. Шляхтунов; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 139 с. 8. Экономика и организация предприятий АПК : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / М. В. Базылев [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра экономики и организации сельскохозяйственного производства. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 82 с. 9. Экономическое обоснование дипломной работы : учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения по специальности «Зоотехния» / М. В. Базылев [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 42 с.

Статья передана в печать 06.12.2016 г.

УДК 619:616.98:578.835.2

**ЯЩУР – ВОЗВРАЩАЮЩАЯСЯ БОЛЕЗНЬ
(ОБЗОР)****Максимович В.В., Дремач Г.Э., Велева Е.Р.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье авторами описаны этиология, эпизоотологические особенности, клиническое и патологоанатомическое проявление, диагностика и мероприятия при ящуре. **Ключевые слова:** ящур, этиология, эпизоотологические особенности болезни, диагностика, мероприятия по профилактике и ликвидации.

FOOT-AND-MOUTH DISEASE – THE COMING-BACK DISEASE (REVIEW)**Maximovich V.V., Dremach G.E., Veleva E.R.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The etiology, epizootic data, clinical signs and pathology lesions, diagnosis and the measures in case of Foot-and-Mouth disease have been described by the authors in the article. **Keywords:** Foot-and-Mouth disease, etiology, epizootic data, diagnosis, measures on prevention and eradication.

Введение. На протяжении 5 веков ящур представляет особую опасность для домашних и диких парнокопытных животных, а также человека. Ежегодно ящур регистрируется в более чем 10 странах мира, в т.ч. и странах таможенного союза. Экономический ущерб, наносимый ящуром, может превышать ущерб от таких стихийных бедствий, как землетрясения, наводнения, ураган и др. Возникновение ящура влечет для государства полный запрет на экспорт животноводческой продукции, что очень важно для нашего экспортно-ориентированного государства. Несмотря на то, что Республика Беларусь благополучна по ящуру, из-за длительного сохранения вируса в мясных и молочных продуктах, кормах, внешней среде при современной интеграции государств, особенно стран Таможенного союза, существует реальная угроза заноса возбудителя болезни с территории сопредельных государств.

В представленной статье авторы приводят данные об особенностях этой болезни, причинах ее возникновения, способах диагностики, профилактики и ликвидации ящура.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней УО ВГАВМ. Проведен анализ интернет-источников по проблеме ящура.

Результаты исследований. Анализ интернет-источников позволил получить следующие сведения.

Ящур (лат. – *Aphtae epizooticae*; англ. – *Foot-and-Mouth disease*, синонимы: афтозная лихорадка, рыльно-копытная гниль) – остропротекающая трансграничная вирусная высококонтагиозная болезнь более 100 видов домашних и диких парнокопытных, а также мозолевидных (верблюдов) животных, характеризующаяся лихорадкой, развитием афтозных поражений слизистой оболочки ротовой полости, кожи головы, вымени, венчика и межкопытной щели конечностей; у молодняка животных – поражением миокарда и скелетных мышц.

Для болезни характерна 100% заболеваемость и быстрое ее распространение на сопредельные территории.

Неблагополучными по ящуру являются 25 стран мира, в том числе Россия, Китай, ЮАР, Казахстан, Тайвань. Благополучными по ящуру являются Новая Зеландия, Австралия. Ликвидирована болезнь в США, Канаде. На территории Беларуси ящур крупного рогатого скота и свиней в 80-х годах XX столетия регистрировался в Витебской, Гродненской, Могилевской и Минской областях. С 1983 года болезнь в республике не диагностируется.

Экономический ущерб складывается из 100% заболеваемости животных, значительного падежа молодняка, потери упитанности, молока у коров, снижения качества продукции, запрета на экспорт животноводческой продукции из неблагополучных регионов. Эпизоотии ящура препятствуют нормальной хозяйственной деятельности целых районов, областей и даже государств. Болезнь имеет важное эпидемиологическое значение, так как к возбудителю ящура восприимчив человек.

Возбудителем болезни является РНК-содержащий вирус, который относится к семейству *Picornaviridae*, роду *Aphtovirus*. Установлено 7 серологических типов вируса ящура, каждый из которых включает в себя серовары: тип А – 32 варианта, тип О – 14, тип С – 5, SAT-1 – 9, SAT-2 – 3, SAT-3 – 4, Азия-1 – 3. Количество вариантов вируса в природе нестабильно и растет по мере эволюции возбудителя и совершенствования методов его классификации. Типы и варианты вируса различаются иммунологически: каждый из них может вызывать заболевание животного, иммунного к другим типам и вариантам вируса. При этом возможен переход одного типа вируса ящура в другой, что создает проблему изготовления вакцин, обеспечивающих иммунную защиту против большинства типов и подтипов вируса ящура.

Культивируется вирус в первичной культуре клеток почек телят и свиней, эпителия языка крупного рогатого скота, щитовидной железы, а также в перевиваемой культуре клеток ВНК-21. Репродуцируется в цитоплазме клеток. ЦПД проявляется через 6 часов и достигает максимума к 18-24 ч. после заражения.

Вирус ящура дерматропен, и наиболее благоприятными для его развития тканями являются кожные

покровы и слизистая оболочка. Однако вирус хорошо репродуцируется и в других тканях организма: в мышечной и нервной, в костном мозге.

Вирус ящура устойчив во внешней среде: в кормах и почве возбудитель сохраняется до 150 дней, в навозной жиже – до 30 дней, в охлажденном молоке – до 40 дней. Кипячение инактивирует вирус моментально. Низкие температуры консервируют вирус. Для дезинфекции животноводческих помещений рекомендуется использовать 2-3%-ный раствор натрия гидроксида и 1-2%-ный раствор формальдегида [1, 10].

Наиболее восприимчивы к заболеванию ящуром крупный рогатый скот, свиньи, овцы, козы. В меньшей степени болеют олени, буйволы, верблюды, яки. Из диких животных наиболее подвержены заболеванию лоси, сайгаки, косули, кабаны, жирафы, зубры, ламы и др. Всего восприимчивы 105 видов животных дикой природы. Лошади и птица к ящуру невосприимчивы. Ящуром болеет и человек.

Источником возбудителя инфекции являются больные и переболевшие животные. Выделение вируса из организма происходит с экскрементами и секретами организма (слюной, молоком, калом, мочой, спермой, выделениями из носа и глаз, выдыхаемым воздухом) еще в инкубационный период болезни.

Факторами передачи возбудителя инфекции являются одежда обслуживающего персонала, транспортные средства, корма, навоз, подстилка, строительные материалы и другие объекты внешней среды, контаминированные вирусом.

Заражение животных происходит преимущественно через слизистые оболочки ротовой полости, поврежденную кожу вымени и конечностей и аэрогенно.

Регистрируется болезнь преимущественно осенью и в начале зимы, что связано с более интенсивной торговлей животными и продуктами убоя в данный период [7].

Для ящура характерна в отдельных случаях стационарность, которая чаще всего обусловлена слабой эффективностью проводимых мероприятий по ликвидации болезни и длительным носительством вируса переболевшими животными (чаще овцами).

Болезнь, как правило, проявляется в виде эпизоотий, иногда – панзоотий. Заболеваемость – до 100%. Летальность у взрослых животных невысокая – до 0,5%, а у молодняка при злокачественном течении может быть до 80-100% [2].

Инкубационный период при ящуре длится 2-7 суток, а иногда – до 14-21 суток.

У крупного рогатого скота различают доброкачественное, злокачественное течение, а также abortивную и латентную формы болезни.

Доброкачественное течение болезни у взрослых животных сопровождается повышением температуры тела до 40,5-41,5°C. Животные угнетены, отказываются от корма, удои резко снижаются. В начале болезни слизистая оболочка рта сухая, горячая, наблюдается ее гиперемия (покраснение). На 2-3-й день болезни на внутренней поверхности губ, беззубом крае нижней челюсти, языке и крыльях носа, а иногда на носовом зеркальце появляются афты (пузырьки), наполненные вначале прозрачной, а затем – мутной жидкостью. Вначале афты с просыпанное зерно, затем они сливаются и, объединившись, достигают размеров горошин или грецкого ореха. С появлением афт температура тела снижается. Через 12-24 часа стенки афт разрываются и на их месте возникают болезненные очаги эрозии с неровными краями, которые через 5-8 дней заживают. У больных животных наблюдается обильное слюнотечение – вначале в виде длинных, тягучих, прозрачных нитей, а затем становится пенистым. В этой стадии болезни ротовая полость у животных плотно закрыта, а когда они ее раскрывают, слюна под давлением выбрасывается наружу, создавая эффект «причмокивания». Афты образуются также на коже межкопытной щели и венчика, что сопровождается хромотой. При наличии хорошей подстилки кожа на конечностях заживает через 7-12 суток. При плохом уходе процесс осложняется и может сопровождаться нагноением и отслаиванием рогового башмака [8, 9].

У коров инфекционный процесс нередко сопровождается поражением вымени. Кожа на сосках краснеет, припухает, появляются мелкие афты, которые затем сливаются. При доении они лопаются, и на их месте остаются болезненные эрозии, процесс может осложниться гнойным маститом. Молоко больных коров становится слизистым, горчит, легко свертывается и с трудом сбивается в масло.

При злокачественном течении, кроме афтозно-эрозивных поражений, отмечают симптомы угнетения и слабости, нарушение функции сердечно-сосудистой системы, пониженную чувствительность, клонические судороги, хрипы, одышку.

У телят до 2-месячного возраста афты, как правило, не образуются. Заболевание у них протекает в виде геморрагических гастроэнтеритов, септицемии и миокардита. Также отмечают судороги, сильную депрессию. Болезнь обычно заканчивается летальным исходом [3, 4].

При abortивной форме у больных животных наблюдается появление только первичных афт, затем происходит самовыздоровление.

Латентная форма болезни характеризуется отсутствием характерных симптомов болезни.

Аналогичные симптомы при ящуре отмечают у овец и коз. Однако течение болезни у них более доброкачественное.

У свиней при ящуре поражаются конечности и пяточек, а у подсосных свиноматок – вымя. При поражении конечностей отмечается хромота и нередко спадание копытца. У поросят-сосунков ящур характеризуется появлением множества афт на коже почти всей поверхности тела: на брюшной стенке, внутренней поверхности конечностей, хвосте и т.д. Часто заболевание протекает у поросят без образования афт в виде общего септического процесса, иногда отмечаются признаки острого гастроэнтерита. Падеж поросят-сосунков достигает 60-80%.

При вскрытии трупов животных, павших от ящура, устанавливают следующие изменения: афтозный стоматит, эрозии на слизистых оболочках ротовой полости и языка, в коже пяточка у свиней или носового

зеркала у крупного рогатого скота, венчика, межкопытной щели, вымени, а также афтозный дерматит; геморрагический гастроэнтерит; катаральный мастит; альтеративный миокардит и миоцит (при злокачественной форме болезни); кровоизлияния на эпи- и эндокарде, брюшине, слизистой оболочке сычуга и тонкого кишечника; гнойные артриты, абсцессы внутренних органов, асперационная бронхопневмония (при осложнениях) [5].

Диагноз на ящур ставится комплексно на основании эпизоотологических особенностей болезни, характерных клинических признаков, патологоанатомических изменений и результатов лабораторных исследований. Для проведения диагностических исследований отбирают стенки и содержимое афт (лимфу) на слизистой оболочке языка (крупного рогатого скота), на пяточке (свины), на коже венчика и межкопытной щели от 2-3 больных животных. При отсутствии афт отбирают пробы крови в момент температурной реакции. От трупов молодняка в лабораторию направляют лимфоузлы головы и заглочного кольца, поджелудочную железу, мышцу сердца [10].

Афты и лимфу отбирают в количестве не менее 5 г, масса остальных материалов, предназначенных для выделения вируса и его последующей идентификации, должна быть не менее 10 г. При невозможности получения указанных количеств материал направляют в максимально возможных количествах для последующей раскладки в культурах клеток и других лабораторных системах. Полученный свежий вирусологический материал помещают во флаконы с заворачивающимися или притертыми пробками и опускают в небылющийся контейнер со льдом, а при отсутствии условий для замораживания – заливают консервирующей жидкостью и не позднее 48 часов с момента отбора патматериал должен быть доставлен в ВНИИЗЖ (Российская Федерация) из первичных очагов, а из вторичных очагов – в республиканскую лабораторию.

Для проведения серологической диагностики в лабораторию направляют пищеводно-глоточную слизь в любое время после предполагаемого инфицирования животных вирусом, а для ретроспективной диагностики – парные пробы крови, одна из которых должна быть получена сразу после появления клинических признаков заболевания животного, а вторая – через 14 дней.

Лабораторная диагностика предусматривает выделение вируса ящура из проб патологического материала с использованием культур клеток и чувствительных лабораторных животных. Идентификацию вируса проводят с использованием ELISA (иммунноабсорбционный ферментный анализ), VN (реакция вируснейтрализации), а также CF (реакция связывания комплемента) и PCR (полимеразная цепная реакция).

Выявление антигена вируса ящура в суслензиях афтозного материала, мясopодуков, культуры клеток проводят с помощью ELISA. Определение уровня специфических антител в сыворотке крови переболевших животных проводят с применением VN и ELISA, а идентификацию постинфекционных антител — в реакции ELISA.

Диагноз на ящур считается окончательно установленным на основании лабораторных исследований в одном из следующих случаев: выделении вируса и его идентификации; обнаружении соответствующего антигена; обнаружении и идентификации постинфекционных антител. Диагностика должна обязательно предусматривать определение типа вируса ящура и его подтипа, вызвавшего заболевание у животных. Типовую принадлежность вируса, вызвавшего заболевание, следует учитывать при подборе вакцин для специфической профилактики ящура.

Специфическая профилактика имеет ряд особенностей: иммунизация должна проводиться вакциной, содержащей строго соответствующий тип и подтип вируса ящура, выделенный в конкретном хозяйстве; вакцинация не прекращает вирусносительство у животных и они могут представлять опасность в плане распространения вируса ящура; вакцины могут обладать остаточной реактогенностью и вызывать осложнения в виде заболевания животных ящуром; вакцинация не обеспечивает 100% защиту животных от ящура; в соответствии с требованиями МЭБ страна может быть признана свободной по ящуру при условии, что в этой стране вакцинация животных против этой болезни не проводится.

В Беларуси вакцинация животных против ящура не проводится с 1987 г.

Для обеспечения России, а при необходимости и стран СНГ, в том числе и Республики Беларусь, ФГУ «ВНИИЗЖ» выпускает сорбированные (ГОА — сапониновые), эмульсионные, универсальные концентрированные вакцины, моно- и поливалентные вакцины [6].

Мероприятия по профилактике и ликвидации ящура базируются на недопущении попадания вируса ящура в благополучные по этой болезни хозяйства или государства.

Основными причинами распространения ящура на современном этапе являются: занос вируса из определенных неблагополучных по этой болезни стран, в первую очередь в связи с нелегальным завозом животных, продуктов животноводства и кормов; миграция людей (туризм, паломничества, стихийные бедствия, военные конфликты и т. д.), диких животных и птиц; возросшее движение автотранспорта, в том числе грузового и т. д. [3].

В связи с этим приоритетные мероприятия по профилактике ящура должны включать реализацию соответствующей государственной программы, предусматривающей мониторинг за эпизоотической ситуацией и ее прогнозированием, контроль за перемещением животных и продуктов животного происхождения, осуществление мероприятий по предотвращению заноса вируса ящура на животноводческие фермы, соблюдение режима «предприятие закрытого типа», ежегодное проведение учений по быстрому реагированию при возникновении ящура и другие мероприятия, обеспечивающие благополучие отдельных ферм и государства в целом.

В настоящее время в различных странах в зависимости от эпизоотической обстановки, географических условий, методов ведения животноводства, уровня развития и других факторов используют три основные системы мероприятий по профилактике и ликвидации ящура:

- 1) профилактическая иммунизация не проводится, а в случае возникновения ящура — убой всех восприимчивых животных в очаге без проведения вакцинаций (stamping out — «чистый метод борьбы»);
- 2) профилактическая иммунизация не проводится, а в случае возникновения ящура проводится убой животных с осуществлением кольцевой вакцинации (вакцинация животных, находящихся на территориях вокруг эпизоотического очага);
- 3) систематическая вакцинация животных в определенных зонах, а при возникновении ящура — убой больных и кольцевая вакцинация.

В основу профилактики и ликвидации ящура в республике положена вторая система мероприятий. Она основана на том, чтобы не допустить попадания вируса на территорию страны. Соответствующая государственная программа предусматривает мониторинг эпизоотической ситуации и ее прогнозирование, контроль за перемещением животных и продуктов животного происхождения, предотвращение заноса возбудителя болезни на животноводческие фермы (соблюдение режима «предприятия закрытого типа»). Кроме того, ежегодно проводятся учения по быстрому реагированию на возникновение ящура, серологический мониторинг, поддерживается резерв вакцин, диагностических, дезинфицирующих средств, ветеринарной техники, применяются другие меры, обеспечивающие благополучие отдельных ферм, комплексов и государства в целом.

Комплекс конкретных мер по профилактике и ликвидации ящура в Беларуси регламентирован соответствующими Ветеринарно-санитарными правилами, утвержденными постановлением Минсельхозпрода от 29 августа 2013 года № 758, и Планом мероприятий по предупреждению заноса и распространения ящура на территории Республики Беларусь в 2013-2018 годах.

При возникновении ящура хозяйство, ферма, отделение, комплекс объявляют неблагополучными и вводят карантин. По условиям карантина запрещают: ввоз (ввод) и вывоз (вывод) животных из карантинизируемой фермы; перегруппировку скота, заготовку и вывоз продуктов животного происхождения; вход на ферму посторонним лицам; проведение выставок, ярмарок, торговли; вывоз молока и молочных продуктов в необезвреженном виде; проезд всем видам транспорта через неблагополучный пункт; выезд транспорта за пределы карантинизируемой зоны.

При организации мероприятий различают эпизоотический очаг, неблагополучный пункт и угрожаемую зону. В эпизоотическом очаге больных животных подвергают убою и уничтожению, остальных клинически здоровых животных убивают на мясокомбинате, соблюдая меры, предупреждающие распространение возбудителя. При отсутствии возможности для уоя на мясокомбинате все поголовье подлежит умерщвлению и уничтожению непосредственно на территории очага. Другие мероприятия в ящурном очаге предусматривают: ограждение забором или рвом территории очага, организацию одного входа и круглосуточного поста; выделение отдельного обслуживающего персонала для ухода за больными животными, обеспечение его спецодеждой; оборудование помещений для обеззараживания молока; ежедневную дезинфекцию территории и помещений, в которых содержатся больные животные, и предметов ухода за ними; дератизацию, отпугивание птиц, бродячих собак, кошек; сжигание трупов или зарывание их в траншеи на территории очага; навоз, остатки корма, подстилку подвергают биотермическому обеззараживанию или сжиганию на территории очага.

Основными мероприятиями в неблагополучном пункте и угрожаемой зоне являются: вакцинация всех восприимчивых животных против ящура; строгий ветеринарно-санитарный надзор за заготовкой и вывозом скота, сырья фуража; соблюдение ветеринарно-санитарного пропускного режима; проведение просветительной работы и др.

Карантин снимают через 21 день после последнего случая падежа или вынужденного уоя больного ящуром животного и проведения заключительной дезинфекции. Животных, переболевших ящуром, можно подвергать убою только на мясокомбинате через 3 месяца, а не болевших, но вакцинированных, — через 21 день после вакцинации.

Заключение. Таким образом, существует реальная угроза возникновения ящура на территории Республики Беларусь и ветеринарным специалистам необходимо проводить комплекс мероприятий, связанных с недопущением заноса возбудителя в страну из сопредельных государств, неблагополучных по данной болезни, и своевременной постановкой диагноза.

Литература. 1. Ящур [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://зоокомпас.рф/index.php/Ветеринария/yashchur.html>. — Дата доступа: 12.11.2016. 2. Ящур [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://vetvo.ru/yashhur.html>. — Дата доступа: 12.11.2016. 3. Ящур [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ящур>. — Дата доступа: 12.11.2016. 4. Ящур [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://yandex.by/images/search?p=3&text=ящур%20крупного%20рогатого%20скота&noreask=1&lr=154>. — Дата доступа: 12.11.2016. 5. Ящур у коров [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://zooresurs.ru/krs/krs-zb/380-yashchur-u-korov.html>. — Дата доступа: 12.11.2016. 6. Ящур парнокопытных животных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://geolike.ru/page/gl_6223.htm. — Дата доступа: 12.11.2016. 7. Ящур КРС [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://miragro.com/yashchur-krs.html>. — Дата доступа: 12.11.2016. 8. Ящур у домашних и диких животных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://webfermer.com/yashur.htm>. — Дата доступа: 12.11.2016. 9. Ящур у животных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ecology-portal.ru/publ/zhivotnye/502136-yashhur-u-zhivotnyh>. — Дата доступа: 12.11.2016. 10. Ящур [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://veterinarua.ru/bolezni-infekcionnye/824->. — Дата доступа: 12.11.2016.

Статья передана в печать 08.12.2016 г.

УДК 619:579.22

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Медведев А.П., Алешкевич В.Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь*В статье приведены данные о влиянии различных физико-химических воздействий на микроорганизмы.***Ключевые слова:** микроорганизмы, рентген-излучение, космическое излучение, солнечная радиация, ультразвук, давление, альдегиды, спирты, кислоты.

PHYSICAL AND CHEMICAL FACTORS EFFECTING MICROORGANISMS

Medvedev A.P., Aleshkevich V.N.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article contains data on affect of some physical and chemical compounds on microorganisms. **Keywords:** microorganisms X-ray, spare radiation, solar radiation, ultrasound, pressure, aldehydes, alcohol, acid.*

Роль микроорганизмов в возникновении и эволюции биосферы исключительно велика. Они составляют более одной трети ее живого вещества, и почти нет природных процессов, в которых микроорганизмы не принимали бы активного участия [11].

В естественных условиях микроорганизмы очень редко находятся в оптимальных условиях обитания. На них неизбежно воздействуют разные физико-химические факторы и часто в экстремально высоких или низких дозах и концентрациях [1, 2, 3, 6, 7, 11, 12].

В настоящей статье мы представляем сводку данных о влиянии различных физико-химических воздействий на микроорганизмы, так как в многочисленных учебниках и практикумах по ветеринарной и медицинской микробиологии авторы ограничиваются лишь описанием влияния на микробы температурного фактора, кислорода, концентрации водородных ионов, качества питательной среды, имея в виду при этом лабораторное или же промышленное культивирование в основном патогенных микробов, возбудителей различных инфекционных болезней животных и человека. Однако, даже в случае культивирования микробов в лабораторных и производственных условиях на них могут оказывать воздействие различные, и в первую очередь, физические факторы [5, 7, 11, 12].

Физической наукой доказано, что электромагнитные волны бывают космического и земного происхождения. Периодические изменения электромагнитного поля, создаваемого колеблющимися электрическими зарядами, являются электромагнитными волнами. После мощных вспышек на Солнце отмечают всплески рентгеновского излучения и магнитные бури в земной атмосфере, что сказывается на всех земных объектах и субъектах. Кроме мощных вспышек и связанных с ними излучений, наблюдают менее мощную ритмичную активность Солнца и обусловленные ею пульсирующие солнечные излучения. Установлено, что эти излучения влияют на скорость роста дрожжей *Candida utilis*. Отмечено, что со 160-минутными изменениями солнечной активности совпадают изменения в скорости роста дрожжей, т.е. ритмичное колебание электромагнитных волн приводит к ритмичным колебаниям скорости роста микроорганизмов [2, 9].

По данным И.М. Пархоменко, Н.А. Романова, Т.М. Сидякина и др. (1989) воздействие космического излучения на вегетативные клетки и споры *Bacillus brevis* G-B вело к стимуляции колониеобразования, роста биомассы, синтеза антибиотика, повышения концентрации АТФ в клетках. Опыты на биоспутнике «Космос 1887» показали, что стимуляция жизнедеятельности *Bacillus brevis* G-B связана с действием космического излучения, т.е. подтвердили данные вышеуказанных авторов.

Коротковолновые электромагнитные волны часто называются ионизирующими излучениями (альфа-, бета-, гамма-, рентгеновские лучи). Ионизирующие излучения в больших дозах могут вызывать гибель микробных клеток и могут вести к образованию мутантов путем прямого воздействия на ДНК или же опосредованно – через свободные радикалы [4].

Ультрафиолетовые волны с длиной волны 200-290 нм называют дальними, 290-300 нм – средними, а с длиной волны 320-400 нм – ближними. Самыми опасными для живых клеток являются дальние и средние ультрафиолетовые волны. Однако эти волны космического происхождения и не достигают поверхности Земли. В земных условиях дальние и средние ультрафиолетовые волны могут возникать в результате научно-производственной деятельности людей с помощью специальной аппаратуры и отрицательно воздействовать на живые организмы, в том числе и микробы.

Ближние ультрафиолетовые волны имеют естественное космическое происхождение, достигают поверхности Земли и оказывают на микроорганизмы в зависимости от доз облучения различные воздействия. Установлено, что большие дозы ведут к удлинению лаг-фазы засеянной культуры, снижению скорости размножения бактерий, могут вызывать мутагенный и летальный эффекты. С помощью ближних ультрафиолетовых волн можно получить ценные мутанты. Например, путем облучения этими волнами получен ценный для хлебопекарной промышленности мутант *Saccharomyces cerevisiae* [4].

Солнечная радиация представляет собой сложный комплекс излучений, содержащий электромагнитные волны различной длины, в том числе видимый (400-740 нм) и инфракрасный свет (0,76-500 мкм).

Для фототрофных микроорганизмов свет является условием существования. К ним относят, например, пурпурные бактерии, зеленые бактерии, гелиобактерии и другие. На нефотосинтезирующие микроорганизмы видимый свет может оказывать стимулирующее и, наоборот, угнетающее действие.

Стимулирующее действие света при определенной длительности и интенсивности освещения на рост бактерий *Pseudomonas fluorescens*, *Clostridium butyricum*, дрожжей *Saccharomyces vini* проявлялось наиболее четко при обработке светом посевного материала или же растущей культуры, но не на ее первых стадиях роста. Было установлено сокращение лаг-фазы, ускорение синтеза РНК, ДНК, белка, скорости дыхания [11, 7].

От губительного действия световой энергии в природных условиях микроорганизмы защищаются путем синтеза пигментов. Это ярко выражено у многих психрофильных штаммов, содержащих меланин в клеточной стенке, например черный пигмент меланиновой природы у холодолюбивых дрожжей. Однако, у них черная пигментация может служить с одной стороны защитой от сильнодействующих облучений и света, а с другой – удерживать тепло.

В.Н. Петров, У.М. Асланян, Ф.Ш. Исангапин (1989) установили, что защитное действие темного пигмента присуще большинству бактерий. Вегетативные клетки, споры и токсины пигментированных штаммов в 4 раза устойчивее к инсоляции, чем бесцветные штаммы.

Область инфракрасного света охватывает длины волн от 780 нм до 1000 мкм. Действие инфракрасного света на микроорганизмы изучено плохо.

Радиоволны сверх высокой частоты вызывают тепловой эффект – разогрев может достигать до 96°C. В этой связи микроволновый нагрев применяют для стерилизации пищевых продуктов. Тем не менее, были поставлены опыты, исключающие тепловой эффект, т.е. воздействие высокой температуры на микробные клетки. В результате экспериментов установлено, что клетки *E. coli* отрицательно реагируют на радиоволны – уменьшается их концентрация в культуре, кроме этого, регистрируют явление отрицательного радиотаксиса [9].

Исследования по действию ультразвука на микроорганизмы начались с 1928 г. и довольно активно ведутся и в настоящее время. Было установлено разрушающее воздействие ультразвука на микробы. Поэтому ультразвук начали использовать для дезинтеграции грамположительных и грамотрицательных аэробных и анаэробных, патогенных и сапрофитных микроорганизмов. В дальнейшем было выявлено стимулирующее влияние ультразвука на микробы, но при условии кратковременного воздействия и подборе соответствующей его мощности. Например, кратковременная обработка ультразвуком азотобактера при интенсивности 5-6 Вт/см² и частоте 765 к Гц вела к увеличению биомассы бактерий в два раза по сравнению с контролем [5].

Сила земного тяготения оказывает определенное воздействие на микроорганизмы, несмотря на их ничтожные размеры. Об этом свидетельствует факт постепенного оседания клеток бактерий, взвешенных в жидкой среде, хотя их плотность близка к плотности воды, а также наблюдаемое повышение концентрации клеток в нижней части объема питательной среды по сравнению с верхней. И все же для прокариот геотаксис не установлен, т.е. реакция на гравитационное поле Земли – способность стремиться к определенному пространственному расположению в среде обитания. Однозначно утверждать об отсутствии влияния силы земного тяготения на микробы пока еще невозможно.

Все живое и неживое на Земле находится в области ее магнитного поля. Изучать влияние магнитных полей на микроорганизмы невозможно, т.к. нельзя поставить контроль, на который действуют так же магнитные поля Земли. В работах отдельных авторов изучалось воздействие на микроорганизмы магнитного поля искусственного происхождения. Так, зарегистрировано влияние постоянного магнитного поля на прорастание спор актиномицетов – магнитное поле низкой напряженности ускоряло их прорастание, а поле высокой напряженности вело к угнетению роста бактерий. Некоторым видам бактерий свойственен магнитотаксис – расположение в водной среде в соответствии с направлением силовых линий магнитного поля Земли.

Поверхность клетки микробов, как известно, имеет электрический заряд, чаще всего - отрицательный, вследствие чего клетка обладает электрофоретической подвижностью. В случае попадания клеточной суспензии в постоянное электрическое поле отрицательно заряженные клетки, независимо от наличия у них органов движения, перемещаются к положительному полюсу – аноду. Это свойственно эукариотам, прокариотам, белковым молекулам. Электрофоретическая подвижность послужила основой для разработки ряда методик и аппаратуры для разделения клеток и белков. Воздействие сильного электрического поля на культуру микробов ведет к электрокоагуляции.

Изучение влияния биологического поля проводили Л.И. Караченцева и Ю.Н. Левчук (1989), используя культуры зеленой водоросли *Dunallella viridis* и бактерии *E. coli*. Источником воздействия служила ладонь руки человека. Контролем служили мертвые культуры тех же видов. Авторы установили, что под влиянием биополя человеческой ладони клетки водоросли и бактерии покидают зону воздействия. Тело человека является источником электромагнитного и инфракрасного излучений. Поэтому предположение авторов о вероятном радиоконтакте биологических объектов и о наличии отрицательной радиорецепции миллиметровых волн у клеток микроорганизмов является довольно убедительным [9].

Световые и звуковые воздействия на микроорганизмы сопровождаются в большинстве случаев и тепловым эффектом. Микроорганизмам свойственен термотаксис. Тепловой фактор среды обитания является одним из решающих для роста и развития микроорганизмов. В соответствующих экологических нишах приспособились к существованию термофилы, мезофилы, психрофилы. В природных условиях может происходить ингибирование роста популяции избытком тепловой энергии или торможение роста и развития недос-

татком тепла. Замерзшие в естественных условиях микроорганизмы могут пребывать в таком состоянии длительное время – многие тысячелетия, не теряя своей жизнеспособности. Это явление представляет большой научный и практический интерес в плане возможности длительного хранения микроорганизмов без утраты их биологических свойств [1].

Глубоководные организмы, как известно, выдерживают высокое давление. Микроорганизмы, обитающие на дне океанов и морей, выдерживают очень высокое давление. Практически точно не установлена предельно высокая величина давления, летального для бродильных бактерий. Баротолерантные и барофильные микроорганизмы, как правило, психрофильны. Известно, что экстремально высокое давление может ингибировать в большей степени размножение клеток, чем энергетические процессы [7].

В условиях естественного обитания микробные клетки подвержены высушиванию, но после высыхания и приостановки их жизни, попав в условия достаточной влажности, они восстанавливают свою жизнедеятельность и снова выполняют свои функции в природе, стабилизируя сохранность вида и его взаимоотношения с окружающей средой. Учитывая эту природную приспособленность, микроорганизмы лиофилизуют с целью сохранения их свойств. При длительном хранении высушивание клеток микроорганизмов может повредить их генетический аппарат, что в ряде случаев вызывает мутационные изменения. Это необходимо иметь в виду при использовании штаммов микроорганизмов, хранящихся в высушенном состоянии.

Осмотическое давление имеет большое значение для осуществления нормальной жизнедеятельности микробной клетки. Если внешняя среда не содержит солей, то вследствие большей концентрации их внутри клетки, вода поступает в клетку и бактерия разрывается. Это явление носит название гипотонического стресса, или плазмолиза. Напротив, при высокой концентрации солей вне клетки вода покидает ее, клетка уменьшается в размерах, цитоплазма сжимается, т.е. происходит гипертонический стресс, или плазмолиз.

Значение окислительно-восстановительного потенциала и pH используют обычно для характеристики окислительных и других способностей среды, клетки и отдельных химических растворов. Окислительно-восстановительный потенциал служит мерой способности отдавать или принимать электроны. Этот потенциал отсчитывается относительно потенциала молекулярного водорода. Значение величины окислительно-восстановительного потенциала и величины pH учитывают при лабораторном и промышленном культивировании, корректируя величину упомянутых показателей в процессе роста бактерий в определенных границах [7, 11].

Молекулярный кислород для большинства живых существ является «эликсиром» жизни. Кислород в повышенных концентрациях может тормозить рост даже аэробных микроорганизмов. Токсичен не сам по себе кислород, а токсичны промежуточные продукты восстановления кислорода: супероксид, перекись водорода. Микроорганизмы противостоят губительному воздействию перекиси водорода с помощью пероксидаз и каталаз. Микробные клетки способны продуцировать антиоксидатные ферменты, которые могут играть значительную роль в защите бактерий не только от высоких концентраций кислорода, но и озона. Для ингибирования перекисного окисления используют антиоксиданты. Например, для защиты от чрезмерного окисления при усиленной аэрации и для ускорения роста дрожжей рода *Candida* к среде добавляли антиоксиданты, что позволило повысить накопление клеток на 20%.

Люди, животные, птицы, насекомые, растения и микроорганизмы выделяют в воздушную среду многочисленные летучие вещества, которые оказывают определенное воздействие на микро- и макроорганизмы. Установлены следующие летучие метаболиты живых существ: альдегиды, спирты, жирные кислоты, карбонильные соединения, азотсодержащие основания и другие.

Эти метаболиты могут стимулировать рост и размножение различных, особенно гетеротрофных микроорганизмов. Поэтому в помещениях, загрязненных различного рода органическими веществами, жизнедеятельность гетеротрофных популяций микробов может поддерживаться неограниченное время.

Из приведенного выше материала следует, что при воздействии на микроорганизмы физико-химических факторов они проявляют хемотаксис, осмотаксис, pH-таксис, радиотаксис, активную реакцию на свет, температуру, давление и другие внешние факторы при их воздействии в физиологически допустимых пределах. Микроорганизмы реагируют на внешние раздражители по принципу «стимул-ответ» или «отрицательное воздействие – отрицательный ответ».

Влияние физико-химических факторов на микроорганизмы и ответная реакция их на эти факторы – пока еще сложная нерешенная проблема, требующая пристального внимания ученых и проведения целенаправленных исследований.

Литература. 1. Абызов, С. С. О возможности длительного пребывания жизнеспособных микроорганизмов в толще Антарктического ледника / С. С. Абызов, Н. Е. Бобин, Б. Н. Левчук // Торможение жизнедеятельности клеток. – Рига : Зинатне, 1987. – С. 43–54. 2. Влияние космического излучения на вегетативные клетки и споры P+ варианта *Bacillus brevis* var. G-B. / И. М. Пархоменко [и др.] // Всесоюзный радиобиологический съезд, Москва, 21–27 августа 1989 : тезисы докладов / Академия наук СССР, Научный центр биологических исследований. – Пушкино, 1989. – Т. IV. – С. 1005–1006. 3. Гусев, М. В. Микробиология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Биология» и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 8-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. – 462 с. : ил. 4. Караченцева, А. И. Подвижные микроорганизмы – сенсоры высокочастотного электромагнитного и биологического поля / А. И. Караченцева, Ю. Н. Левчук // Биополимеры и клетка. – 1989. – Т. 5, № 4. – С. 76–83. 5. Колешко, О. И. Влияние длительного воздействия ультразвуковых волн на развитие азотобактера / О. И. Колешко, Б. Я. Эльберт, М. Я. Резников // Доклады Академии наук СССР. – 1963. – Т. 7, № 8. – С. 561–564. 6. Максимович, В. В. Эпизоотология и инфекционные болезни : практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специально-

ствам «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Ветеринарная фармация» / В. В. Максимович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 462 с. – Библиогр.: с. 455–457. 7. Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра «Биология» и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. – 350 с. : ил. 8. Петров, В. Н., Асланян, Е. М., Исангалин, Ф. Ш. // Проблемы создания и применения микробиологических средств защиты растений : тезисы докладов Всесоюзной конференции, (16–18 мая 1989 г., Велегож) / ВНИИ прикладной микробиологии. – Москва, 1989. – Ч. 1. – С. 91. 9. Преображенская, Е. И. Классификация бактерий по радиочувствительности с эволюционных позиций / Е. И. Преображенская // 1 Всесоюзный радиобиологический съезд, Москва, 21–27 августа 1989 : тезисы докладов / Академия наук СССР, Научный центр биологических исследований. – Пущино, 1989. – Т. IV. – С. 1006–1007. 10. Преображенская, Е. И. Классификация грибов по радиоустойчивости с эволюционных позиций / Е. И. Преображенская // 1 Всесоюзный радиобиологический съезд, Москва, 21–27 августа 1989 : тезисы докладов / Академия наук СССР, Научный центр биологических исследований. – Пущино, 1989. – Т. IV. – С. 1007–1008. 11. Экология микроорганизмов : учебник для студентов университетов, обучающихся по спец. «Микробиология» и другим биологическим спец. / А. И. Нетрусов [и др.] ; ред. А. И. Нетрусов. – Москва : Академия, 2004. – 272 с. : ил. 12. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.] ; ред. В. В. Максимович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 775 с. : фото. – Библиогр.: с. 768–770.

Статья передана в печать 06.01.2017 г.

УДК 619:579.842.14.843.95:615.371

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫВОРОТКИ МОЛОКА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ САЛЬМОНЕЛЛ

Медведев А.П., Алешкевич В.Н., Даровских С.В., Меньшикова В.М.

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

Показана возможность приготовления пригодных питательных сред из сыворотки молока для культивирования сальмонелл. Ключевые слова: питательные среды, лактопептон, сальмонеллы, сырье, тест-культуры, бактерии, штаммы.

USE OF WHEY AS AN INGREDIENT FOR CULTURE MEDIUM PRODUCTION AND CULTIVATION OF SALMONELLA

Medvedev A.P., Aleshkevich V.N., Darovskykh S.V., Menshikova V.M.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The possible way of producing feasible media for salmonellae bacteria cultivation using whey has been worked out. Keywords: culture medium, lactopeptone, salmonellae, raw materials, test culture, bacteria, strains.

Введение. Микроорганизмам, как и всем живым существам, присуща такая жизненно необходимая функция, как питание. В процессе питания бактерии получают вещества, нужные для синтеза клеточных компонентов и осуществления всех процессов жизнедеятельности в микробной клетке. В условиях лабораторий для культивирования микроорганизмов применяют искусственные питательные среды. Они нужны для изучения биологических свойств микробов, выделения чистой культуры, постановки лабораторного диагноза, хранения и поддержания ценных производственных и музейных штаммов, санитарно-бактериологической оценки качества воды, продуктов питания для людей, кормов для животных и других целей.

Решение многих научно-исследовательских и практических задач в ветеринарии и медицине тесно связано с вопросами получения питательных сред и культивирования микроорганизмов.

Важнейшей задачей ветеринарной науки и практики является профилактика инфекционных болезней животных, в том числе сальмонеллеза. Главную роль в деле предупреждения и ликвидации упомянутой болезни отводят применению биопрепаратов. Однако для их производства требуется огромное количество питательных сред, особенно жидких. Для промышленного культивирования большинства видов бактерий применяют бульон Хоттингера, который готовят из качественного говяжьего мяса, пригодного в пищу людям, что экономически не выгодно [8, 9, 10].

Поэтому в микробиологии велись и проводятся работы по поиску и применению различного непищевого сырья для получения из него гидролизатов и приготовления на их основе питательных сред для выращивания микроорганизмов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

В этой связи целью нашей работы явилось использование сыворотки молока в качестве сырья для приготовления питательных сред, предназначенных для культивирования сальмонелл.

Материалы и методы исследований. В экспериментах использовали лактопептон, который получали путем гидролиза сыворотки молока – отхода молочной промышленности при производстве сыра и творога. Известно, что при приготовлении этих продуктов в сыворотке молока остается до 1,5% полноценного

белка. Поэтому мы закисляли сыворотку, что приводило к осаждению белковой массы, которую разводили водой в соотношении 1:1 и расщепляли воздействием протеолитических ферментов. В результате протеолиза удалось получить гидролизат, который по биохимическим показателям был сходным с переваром Хоттингера, получаемым из говяжьего мяса, т.е. содержал 800-1200 мг% общего азота, 700-900 мг% аминного азота, 150-200 мг% триптофана. Полученный гидролизат представлял собой жидкий лактопептон, который имел характерный специфический запах, был светло-желтого цвета, хорошо смешивался с водой, концентрация водородных ионов его составляла 6,5-6,8.

С использованием лактопептона нами было приготовлено три варианта питательных сред: первый – в 0,5%-ном растворе хлористого натрия 1% лактопептона, второй содержал 2% и третий – 3% лактопептона. Кроме этих сред в качестве контроля использовали обычный мясо-пептонный бульон.

С помощью 10%-ного раствора натрия гидроксида доводили pH сред до 7,4-7,6, а затем стерилизовали их в автоклаве при 1 атм. в течение 30 минут. Стерильность сред определяли общепринятым в микробиологической практике способом.

Кроме жидких питательных сред нами были приготовлены плотные и полужидкие среды, в которых устанавливали определенное значение pH, стерилизовали, контролировали их стерильность и применяли в опытной работе.

Приготовленные питательные среды подвергали визуальному, физико-химическому и биологическому контролю.

Объективную оценку пригодности питательных сред для культивирования тест-штаммов микроорганизмов и производственных штаммов сальмонелл проводили по следующим критериям:

- чувствительности сред;
- скорости роста тест-штаммов микроорганизмов при засеве ими испытуемых сред;
- концентрации бактерий, выращенных в опытных средах;
- тинкториально-морфологическим свойствам выращенных тест-микроорганизмов;
- характеру роста и степени диссоциации бактерий на плотных питательных средах;
- степени диссоциации бактерий в процессе семикратного пассирования через питательные среды.

В экспериментальной работе были задействованы вакцинные штаммы сальмонелл: *S. choleraesuis* 370, *S. typhimurium* 371, *S. dublin* 373.

Биологический контроль питательных сред проводили с использованием тест-микроорганизмов *Escherichia coli*, *Corinebacterium diptheroides*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*.

Для определения чувствительности и скорости роста штаммов микроорганизмов их выращивали на плотной питательной среде, смывали физраствором, готовили взвесь с содержанием 1 млрд м.т. в 1 см³. Затем из этой взвеси делали десятикратные разведения и производили засев из разведений 10⁻⁵-10⁻⁸ на плотную, жидкую и полужидкую питательные среды. Среда считали качественными в отношении чувствительности в случае появления роста в чашках и пробирках, засеянных культурой тест-штамма, разведенной не менее, чем 10⁻⁵. Скорость роста бактерий определяли для каждого разведения взвеси через 12-24-48 часов выдерживания, в термостате плотных и через 3, 6, 9 и т.д. до 48 часов жидких и полужидких сред.

Концентрацию биомассы определяли с помощью стандарта мутности ГИСК им. Л.А. Тарасевича. Об эффективности жидких питательных сред судили по концентрации микробных клеток через 20-24 часа инкубации их в термостате. При проведении опытов по определению пригодности питательных сред для культивирования тест-штаммов микроорганизмов и сальмонелл в качестве контроля применяли среды, приготовленные на основе гидролизатов из качественного говяжьего мяса.

Характер роста тест-штаммов микроорганизмов и сальмонелл определяли визуально. При просмотре жидких сред выявляли интенсивность их помутнения, изменение цвета, наличие осадка, поверхностной пленки, пристеночного кольца. Выросшие на плотной питательной среде колонии характеризовали по величине, форме, прозрачности, контуру края, рельефу поверхности, цвету, структуре и консистенции.

Чистоту культур тест-штаммов бактерий и сальмонелл проверяли микроскопией препаратов-мазков, окрашенных по Граму. Подвижность бактерий определяли путем посева уколом в полужидкий агар с последующим визуальным просмотром этой среды.

Сахаролитическую активность сальмонелл определяли путем засева чистых культур в жидкие среды Гисса, содержащие различные сахара.

Патогенность сальмонелл определяли на белых мышах массой 16-18 г.

Результаты исследований. В результате проведенной опытной работы было установлено следующее. Приготовленные среды из непищевого сырья – сыворотки молока оказались высокочувствительными, т.е. давали видимый рост на плотных, в жидких и полужидких средах, в пробирках и чашках Петри при посеве тест-микроорганизмов в разведении 10⁻⁵ и 10⁻⁶.

Скорость роста на плотных питательных средах характеризовалась появлением визуально определяемых колоний в пробирках на скошенном агаре и в чашках Петри через 15-18 часов инкубации сред в термостате. В жидких и полужидких питательных средах в пробирках видимый рост появлялся после выдерживания их в термостате в течение 10-12 часов, т.е. скорость роста в этих средах была более высокой, чем на плотных питательных средах.

Эффективность жидких питательных сред определяли по концентрации микробных тел спустя 20-24 часа инкубации их в термостате. Концентрация тест-штаммов микроорганизмов, выращенных в жидких средах, представлена в таблице 1 (в единицах оптической плотности).

Таблица 1 - Концентрация бактерий, выращенных в жидких средах

Среды, содержащие	Наименование тест-штаммов микроорганизмов			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Corinebacterium diptheroides</i>	<i>Streptococcus faecalis</i>
1% лактопептона	0,30±0,1	0,41±0,2	0,44±0,1	0,31±0,1
2% лактопептона	0,48±0,1	0,43±0,2	0,46±0,1	0,32±0,1
3% лактопептона	0,47±0,1	0,42±0,2	0,45±0,1	0,31±0,1
МПБ (контрольная среда)	0,47±0,2	0,44±0,1	0,47±0,1	0,31±0,2

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что жидкая среда, содержащая 2% лактопептона, по эффективности не уступает контрольной среде, полученной из говяжьего мяса.

Среда, содержащая 1% лактопептона, не обеспечивает максимального накопления бактериальных клеток. Среда, содержащая 3% лактопептона, не приводит к интенсификации роста микроорганизмов. Следовательно, среда, содержащая 2% лактопептона, обладает максимальной ростообеспечивающей способностью, что определило выбор ее при проведении дальнейшей опытной работы, т.е. культивировании вакцинных штаммов сальмонелл.

Из культур каждой среды приготавливали препараты-мазки, окрашивали по Граму и микроскопировали. Исследованные тест-штаммы микроорганизмов по тинкториально-морфологическим признакам отвечали соответствующему роду и виду, т.е. стафилококки и стрептококки представляли собой грамположительные шаровидные бактерии, коринебактерии и колибактерии – палочковидные бактерии, но коринебактерии окрашивались грамположительно, а колибактерии – грамотрицательно.

Пассирование через жидкие питательные среды вызывало незначительную диссоциацию бактерий, что проявлялось образованием на поверхности плотной питательной среды до 5% колоний в R-форме.

Бактерии тест-штаммов *S. aureus*, *Str. faecalis*, *C. diptheroides* были неподвижными, *E. coli* - подвижными.

В биохимическом отношении микроорганизмы тест-штаммов были полноценными, т.к. обладали биохимической активностью, присущей видовой принадлежности каждого тест-штамма.

Результаты определения биологических свойств тест-штаммов бактерий позволяют утверждать, что среды, приготовленные из непищевого сырья - молочной сыворотки, пригодны для культивирования микроорганизмов.

Следующим этапом нашей работы явилось культивирование сальмонелл в средах, приготовленных из сыворотки молока.

Из выращенных культур вакцинных штаммов сальмонелл готовили препараты-мазки, окрашивали по Граму и микроскопировали. В поле зрения светового микроскопа сальмонеллы представляли собой темно-малинового цвета палочки, которые располагались одиночно, попарно, короткими цепочками и скоплениями неопределенной формы.

Рост сальмонелл в жидкой питательной среде характеризовался равномерным помутнением ее с образованием значительного слизистого осадка. Концентрация сальмонелл в опытной среде составила в отношении *S. choleraesuis* 370 – 0,48±0,1, *S. typhimurium* 371 – 0,47±0,1, в отношении *S. dublin* 373 – 0,46±0,1, а в контрольной – в отношении всех серовариантов бактерий в среднем 0,47±0,1 единиц оптической плотности, т.е. опытная среда обладает практически такой же ростообеспечивающей способностью, что и контрольная.

На мясо-пептонном агаре сальмонеллы формировали хорошо заметные невооруженным глазом прозрачные с ровными краями колонии с голубоватым оттенком, диаметром от 2 до 4 мм.

При посеве культуры сальмонелл уколом в полужидкий агар наблюдали рост бактерий в виде серо-белого стержня по уколу и помутнение всей среды в пробирке, что свидетельствовало об их подвижности.

Биохимические свойства сальмонелл характеризовались их способностью расщеплять маннит и глюкозу с образованием газа. При ферментации глюкозы наблюдали выделение газа. Бактерии не ферментировали сахарозу, лактозу, адонит, салицин. Они не образовывали индол, сероводород.

Патогенность культур, выращенных на опытной среде, определяли на 5 белых мышах массой 16-18 г. Животным вводили подкожно бульонную культуру сальмонелл в дозе 0,5 см³. Мыши погибли через 24-48 часов, что свидетельствует о патогенности сальмонелл, выращенных в опытной среде.

Заключение. В результате проделанной экспериментальной работы нам удалось приготовить путем гидролиза непищевого сырья - сыворотки молока (отход производства сыра и творога) - гидролизаты, которые по биохимическим показателям были равнозначными гидролизатам, получаемым из ценного пищевого продукта - говяжьего мяса.

Из опытных гидролизатов были приготовлены жидкие, полужидкие и плотные питательные среды, которые использовались для культивирования производственных штаммов *S. choleraesuis* 370, *S. typhimurium* 371, *S. dublin* 373.

Выращенные бактерии по морфологическим, тинкториальным, культуральным, биохимическим и патогенным свойствам были характерными для рода *Salmonella*, что подтверждается изучением их биологических свойств.

Следовательно, считаем возможным приготовление качественных питательных сред из сыворотки молока для культивирования вакцинных штаммов сальмонелл.

Литература. 1. Изучение возможности использования гидролизатов, полученных из отходов биопредприятий / Н. А. Ашикбаев [и др.] // Передовой научно-производственный опыт в биологической промышленности : экспресс-информация. – 1978. – № 4. – С. 12–13. 2. Использование отходов сыроварочного производства при культивировании пастерелл / Л. С. Куршудяц [и др.] // Передовой научно-производственный опыт в биологической промышленности : экспресс-информация. – 1981. – № 5. – С. 31–33. 3. Булашова, Л. А. Биологические показатели роста тест-штаммов микроорганизмов в среде с лактопептоном / Л. А. Булашова, С. П. Сергеева // Сборник научных трудов / ВГНКИ. – Москва, 1985. – С. 51–54. 4. Злобина, Ш. И. Использование некондиционных перепелиных яиц для изготовления гидролизата / Ш. И. Злобина, И. А. Ашикбаева, И. М. Миронова // Контроль качества химиотерапевтических препаратов : сборник научных трудов / ВГНКИ. – Москва, 1987. – С. 53–56. 5. Простяков, А. П. Лактопептон, его свойства и применение / А. П. Простяков, С. П. Сергеева, Л. А. Булашова // Ветеринария. – 1990. – № 3. – С. 60–62. 6. Гидролизат белков сыворотки молока для питательных сред клеточных культур / А. П. Простяков [и др.] // Ветеринария. – 1990. – № 7. – С. 67–69. 7. Заерко, В. И. Производство живых вакцин против сальмонеллеза животных на питательных средах из непищевого сырья : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.03 / В. И. Заерко ; Всероссийский государственный НИИ контроля стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. – Москва, 1996. – 18 с. 8. Получение белковых гидролизатов из мяса волов-продуцентов гипериммунных сывороток / А. П. Медведев [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2002. – Т. 38, ч. 1. – С. 91–92. 9. Медведев, А. П. Питательная среда для культивирования пастерелл / А. П. Медведев, В. М. Жаков, А. А. Вербицкий // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2003. – Т. 39, ч. 1. – С. 167–168. 10. Вербицкий, А. А. Питательные среды и культивирование микроорганизмов / А. А. Вербицкий, А. П. Медведев ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 236 с. : ил.

Статья передана в печать 16.12.2016 г.

УДК 619:616.72-002.78:636.5.034.

МОНИТОРИНГ МОЧЕКИСЛОГО ДИАТЕЗА (ПОДАГРЫ) В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

*Насонов И.В., **Милоста О.В., *Кныш Н.В.

*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского», г. Минск, Республика Беларусь

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

В статье приведены данные по мониторингу мочекислового диатеза в промышленном птицеводстве Беларуси. Показано, что мочекислый диатез широко распространен в промышленном птицеводстве яичного и мясного направления на фоне низкой эффективности лечебно-профилактических мероприятий при этом заболевании. Сезонных закономерностей в заболеваемости подагрой не отмечено. **Ключевые слова:** мочекислый диатез, подагра, куры, диагностика, мониторинг.

MONITORING OF UREA-SILICATE DIATHESIS (GOUT) IN INDUSTRIAL POULTRY FARMING

*Nasonov I.V., **Milosta O.V., *Knysh N.V.

*Institute of Experimental Veterinary Sciences. S.N. Vysheselski, Minsk, Republic of Belarus

**Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

The article presents data on monitoring of urine acid diathesis in industrial poultry farming in Belarus. It is shown that urate diathesis is widespread in industrial poultry farming of egg and meat directions against the backdrop of low effectiveness of therapeutic and prophylactic measures in this disease. Seasonal patterns in the incidence of gout were not noted. **Keywords:** urine acid diathesis, gout, chickens, diagnostics, monitoring.

Введение. Мочекислый диатез (от греческого *diathesis* - предрасположение) – заболевание, характеризующееся повышенным образованием и накоплением мочевой кислоты и ее солей в крови (гиперурикемия) с последующим отложением кристаллов мочевой кислоты и аморфного мочекислового натрия в различные органы и ткани [1, 5, 7].

В отличие от млекопитающих, у которых азотистый обмен завершается в основном мочевиной, у птиц конечным продуктом азотистого обмена является мочевая кислота. С учетом этих особенностей следует отметить, что механизм развития заболеваний мочевыводящей системы на биохимическом уровне в значительной степени может быть связан с системными нарушениями азотистого и кальций-фосфорного обменов, а также нарушениями гормонального статуса птиц [1, 3, 7, 9].

Патогенез находится в прямой зависимости от концентрации мочевой кислоты в сыворотке крови. Уровень выше 360 мкмоль/л — показатель отложения солей этой кислоты на серозных оболочках [2, 4].

Вопрос о механизмах повышения концентрации мочекислых солей при отравлении у птиц окончательно не выяснен. Очевидно, что если концентрация труднорастворимых мочекислых солей переходит границу растворимости, то начинается отложение солей в тканях и суставных полостях. Почки и висцеральные оболочки при избыточном белковом питании уменьшают свою функцию по азотному обмену.

Это заболевание может протекать в локальной, висцеральной и смешанной формах: *висцеральная подагра* — ураты откладываются на серозных покровах внутренних органов, *суставная подагра* — ураты скапливаются преимущественно в суставах, встречается и *смешанная* форма [1, 3, 5, 6, 7]. Суставная форма подагры встречается реже.

При жизни у птицы, как правило, по клиническим признакам удастся зарегистрировать только суставную форму подагры. Диагноз устанавливается путем обнаружения микроскопическим или химическим исследованием мочевой кислоты в массах, взятых из суставов или других частей тела, с помощью мурексидной пробы или при обнаружении кристаллов урата. У погибших особей исследуют ткани суставов, ставя мурексидную пробу. Содержимое узлов или налет с серозных оболочек растирают на предметном стекле с несколькими каплями подкисленной воды или спирта и рассматривают под микроскопом. Кристаллы мочекислового натрия имеют тонкоигловидную форму [2].

Висцеральную подагру диагностируют по типичным патологоанатомическим изменениям. В подозрительных случаях при жизни определяют содержание уратов в сыворотке крови [1, 3, 5].

Чаще всего болеют куры яичного типа в возрасте 100–180 дней и куры высокопродуктивных кроссов. Болезнь иногда поражает однодневных цыплят или проявляется в период эмбрионального развития птицы [1, 3, 5].

Бессарабов Б.Ф. указывает, что почти в каждом стаде около 5%, иногда 15–20% цыплят болеют мочекислым диатезом. В некоторых хозяйствах данная патология является основной причиной падежа птицы (30–40% от общего количества павшей) [3].

Мочекислым диатезом болеет взрослая птица и молодняк. Первые случаи гибели цыплят от подагры регистрируются на 20–30-й день жизни, а максимальный отход регистрируется к 120–130-дневному возрасту. Причем среди причин падежа птицы смертность от подагры составляет до 20% [1, 6, 7].

Экономический ущерб, причиняемый этой патологией, определяется замедлением роста молодняка, низкой оплатой корма, потерей живой массы, снижением яйценоскости и инкубационных свойств яиц, гибелью птицы, вынужденным убоем, утилизацией тушек с признаками висцеральной формы заболевания [1, 3].

В настоящее время не существует ветеринарных препаратов, разработанных для профилактики и лечения подагры у птиц. Лечебные мероприятия носят консервативный характер, а именно направлены на растворение почечных камней и сохранение функции непораженной части почки. Для этих целей в рационы вводят хлористый аммоний, сульфат аммония, метионин, гидрокарбонат натрия [6, 7, 8].

Изучение распространения мочекислового диатеза (подагры) на птицефабриках Республики Беларусь не проводилось. В других странах и, в частности, в России и Украине по отдельным регионам в птицеводствах с нарушением кормления и содержания мочекислый диатез занимает одно из первых мест по результатам патологоанатомического вскрытия, уступая только алиментарной дистрофии и гиповитаминозам. Особенно часто подвержена этому заболеванию птица, отселекционированная на высокую яичную и мясную продуктивность. Подагра обнаруживается не только у взрослой птицы, но и у выведенного из неполноценных инкубационных яиц молодняка и эмбрионов. В некоторых хозяйствах, где разводят индейку, подагра является основной причиной падежа птицы и может вызвать гибель 30–40% от общего поголовья павшей, хотя в каждом стаде индеек встречается до 5%, а иногда до 15–20% заболевших птиц [1, 3, 7, 8, 9, 10].

Целью наших исследований являлось изучение распространения мочекислового диатеза (подагры) в промышленном птицеводстве Республики Беларусь.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на промышленных предприятиях птицеводства мясного и яичного направления. Изучение распространения мочекислового диатеза (подагры) объективно можно проводить только на основании патологоанатомического диагноза. У живой птицы по клиническим признакам можно диагностировать только суставную подагру. Висцеральную подагру (а именно она чаще всего встречается в промышленных стадах кур) диагностируют по типичным патологоанатомическим изменениям. Диагноз на основании биохимических исследований крови (по содержанию мочевой кислоты в сыворотке крови) также нельзя считать объективным, так как имеется слишком малая выборка при взятии крови (менее 0,05% от поголовья). Высокий уровень мочевой кислоты в крови скорее служит подтверждением результатам патологоанатомического вскрытия и свидетельствует о необходимости проведения лечебно-профилактических мероприятий на предприятии.

Следует также отметить, что на основании данных ветеринарной отчетности по причинам падежа птицы невозможно выделить гибель птицы именно по причине подагры, так как подаются данные по гибели птицы от незаразных болезней без расшифровки конкретных болезней. Поэтому наиболее объективную оценку распространения мочекислового диатеза (подагры) можно дать по данным журналов патологоанатомического вскрытия, которые ведут врачи-диагносты птицефабрик.

Результаты исследований. Распространение мочекишлого диатеза изучали на 5 птицефабриках бройлерного направления и 2 птицефабриках яичного направления Минской, Брестской, Витебской и Могилевской областей (таблица 1).

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что примерно в одинаковой степени подагре (мочекишлом диатезу) подвержены птицы яичного направления, по сравнению с птицей мясного направления. При этом среди причин смертности поголовья птицы яичного направления смертность от подагры составляет от 1,1 до 20,7%. Следует также отметить большое распространение подагры на ремонтном молодняке 3-4-дневного и 125-170-дневного возраста у птицы мясного направления (18,2-25%). В промышленном же стаде цыплят-бройлеров диагноз «мочекишный диатез» встречается значительно реже (0,5-0,66%). Таким образом, наши данные не сильно отличаются от литературных по падежу птицы с патологоанатомическим диагнозом «мочекишный диатез» в промышленном птицеводстве России и Украины.

Таблица 1 – Заболеваемость промышленной птицы мочекишлым диатезом в 2016 г.

Птицефабрика	Структура падежа на основании патологоанатомического диагноза		
	Подагра, количество птиц	Незаразные болезни, количество птиц	% подагры
ОАО «Минская птицефабрика» (молодняк до 140 дней)	3796	34591	1,1
КСУП «Племптицезавод «Белорусский» (молодняк до 140 дней)	1966	24882	7,9
КСУП «Племптицезавод «Белорусский» (несушки)	431	2083	20,7
ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» (племмолодняк до 170 дней)	107	3939	2,7
ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» (родительское стадо 171-420 дней)	71	5422	1,3
ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» (цыплята-бройлеры)	5485	1 082 799	0,51
ОАО «Александровское» (родительское стадо)	131	4210	3,1
ОАО «Дзержинский агрокомбинат», отделение Кленовичи (племмолодняк 3-4 дня)	37	148	25,0
ОАО «Птицефабрика «Дружба» (цыплята-бройлеры)	8034	1 219 577	0,66
ОАО «Птицефабрика «Дружба» (ремонтный молодняк 125-170 дней)	28	154	18,2
А/г «Заря» (цыплята-бройлеры)	237	47340	0,5

КСУП "Белорусский"

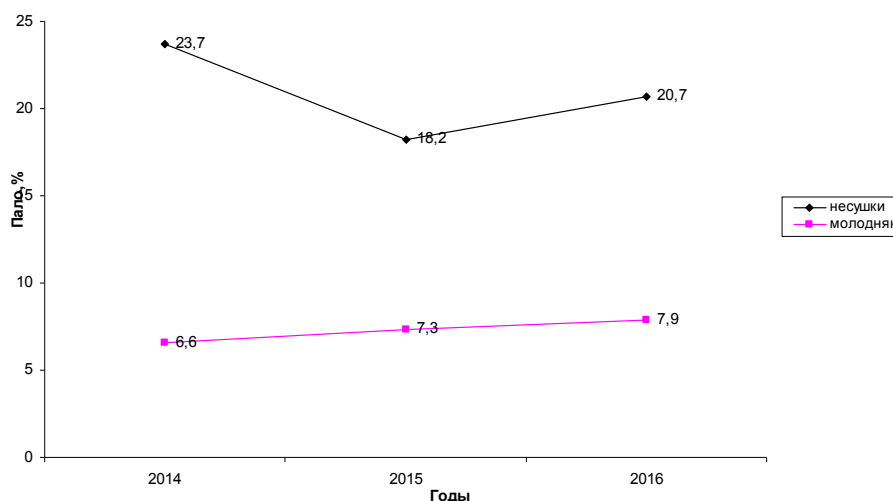


Рисунок 1 – Динамика падежа с диагнозом «подагра» в % от незаразных болезней

На рисунке 1 показана динамика падежа птицы яичного направления с диагнозом «мочекишный диатез» (подагра) в процентах от птицы, павшей от незаразных болезней в период с 2014 по 2016 г. Наибольший падеж птицы (18,2-23,7%) с диагнозом «мочекишный диатез» отмечается у взрослых несушек старше 140 дней. При этом наибольший отход птицы по этой причине отмечен в 2014 году. В 2015 году наблюдалось снижение (в данном хозяйстве) гибели птицы с патологоанатомическим диагнозом «мочекишный диатез» на 5,5%, однако в 2016 году наметилась тенденция к повышению.

Смертность молодняка яичного направления до 140 дней жизни с патологоанатомическим диагнозом «мочекишный диатез» ниже, чем у взрослой птицы, но находится на достаточно высоком уровне (6,6-7,9%). Следует отметить тенденцию к повышению (на 1,3%) гибели молодняка по причине

подагры в период с 2014 по 2015 год. Все это свидетельствует о достаточно низкой эффективности лечебно-профилактических мероприятий, проводимых в хозяйстве.

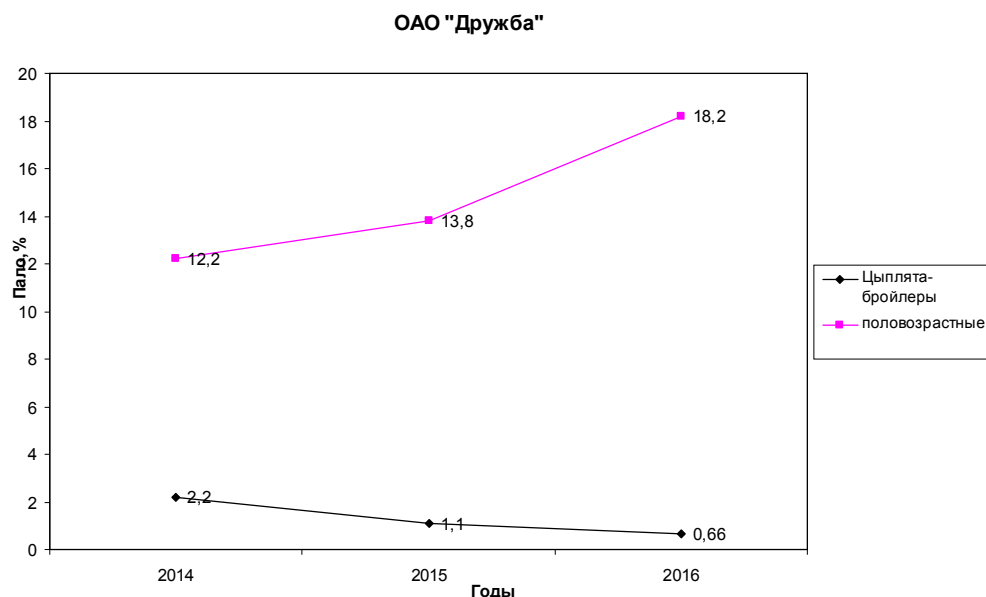


Рисунок 2 – Динамика падежа с диагнозом «подагра» в % от незаразных болезней (ОАО «Дружба»)

На рисунке 2 показана динамика падежа птицы мясного направления с диагнозом «мочекислый диатез» (подагра) в процентах от птицы, павшей от незаразных болезней в период с 2014 по 2016 гг. Наибольший падеж птицы (12,2-18,2%) с диагнозом «мочекислый диатез» отмечается у ремонтного молодняка родительского стада бройлеров (возраст 125-170 дней). Следует отметить рост гибели птицы с патологоанатомическим диагнозом «мочекислый диатез» на 6% в 2016 году по сравнению с 2014 годом. Наибольший отход птицы по этой причине отмечен в 2016 году (18,2%). Это свидетельствует о необходимости повышения эффективности лечебно-профилактических мероприятий, проводимых в хозяйстве.

Смертность в промышленном стаде цыплят-бройлеров (до 42 дней жизни) с патологоанатомическим диагнозом «мочекислый диатез» значительно ниже, чем у взрослой птицы (0,66-2,2%). При этом наблюдается ежегодное снижение гибели молодняка по причине подагры в период с 2014 по 2016 год, что свидетельствует о высокой эффективности лечебно-профилактических мероприятий, проводимых в хозяйстве на промышленном стаде цыплят-бройлеров.

На птицефабрике яичного направления изучалась сезонность заболевания подагрой молодняка и взрослых несушек (рисунок 3).

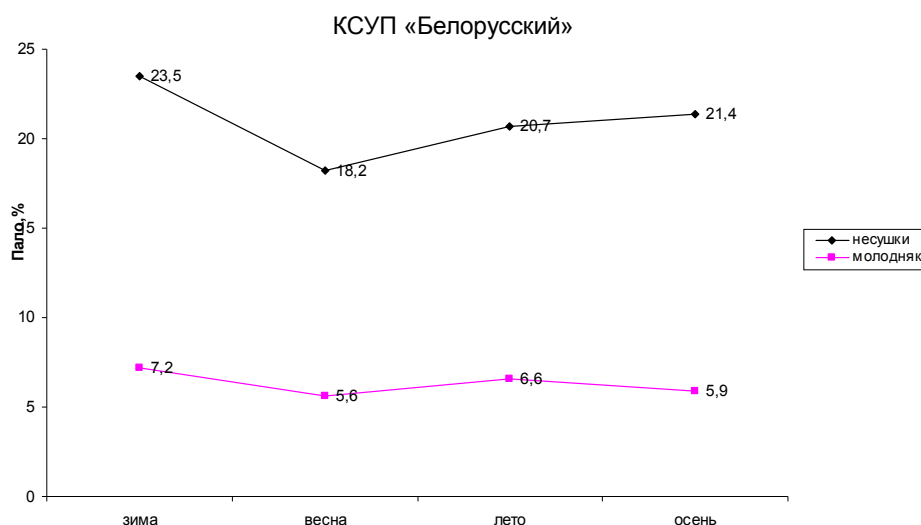


Рисунок 3 – Динамика падежа с диагнозом «подагра» в % от незаразных болезней в зависимости от сезона

Как видно из графиков рисунка 3, колебания падежа птицы по причине подагры в зависимости от времени года незначительные и не дают оснований для наличия сезонности заболевания мочекишлым диатезом птиц. Очевидно, что сезонность заболевания подагрой, на которую ссылаются некоторые авторы, более характерна для домашней птицы, условия же содержания промышленной птицы (температура, освещенность, параметры микроклимата) в течение года не меняются.

Заключение. 1. Среди причин смертности поголовья птицы яичного направления, смертность от подагры составляет от 1,1 до 20,7%. Большое распространение подагры наблюдается на ремонтном молодняке 3-4-дневного и 125-170-дневного возраста у птицы мясного направления (18,2-25%). В промышленном же стаде цыплят-бройлеров диагноз «мочекишный диатез» встречается значительно реже (0,5-0,66%). Сезонных закономерностей в заболеваемости подагрой не отмечено.

2. Мочекишный диатез широко распространен в промышленном птицеводстве яичного и мясного направления. Однако эффективность лечебно-профилактических мероприятий при этом заболевании достаточно низкая.

Литература. 1. Бессарабов, Б. Ф. Подагра (мочекишный диатез) / Б. Ф. Бессарабов, И. Мельникова // Птицеводство. – 2001. – №5. – С. 27-29. 2. Бессарабов, Б. Ф. Иллюстрированный атлас болезней птиц / Б. Ф. Бессарабов, Н. К. Сушкова, С. Ю. Садчиков. – Москва, 2015. – 164 с. 3. Бобер, Ю. Н. Значение биохимических исследований крови при диагностике и фармакопрофилактике подагры у кур / Ю. Н. Бобер // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы / Гродн. гос. аграрный ун-т. – Гродно. – 2005. – Т.4. – Ч.2. – С. 130-133. 4. Болезни сельскохозяйственных птиц: справочник: учеб. для вузов / А. А. Лимаренко [и др.]; под ред. А.А. Лимаренко. – СПб: Издательство «Лань», 2005. – С. 221-225. 5. Кожемяка, Н. Нарушение обмена мочевой кислоты у кур / Н. Кожемяка // Птицеводство. – 2004. – №12. – С. 25-26. 6. Кузьмин, А. В. Мочекишный диатез у кур / А. В. Кузьмин // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения с/х продукции / Мордов. гос. ун-т. – Саранск. – 2006. – С.195-199. 7. Метод указания: Гиповитаминозы с/х птицы / сост. Б. Ф. Бессарабов, И. И. Мельникова. – М.: ЗоомедВет, 2001. – 56 с. 8. Петрунь, Л. М. Подагра курей: механизм, лікування / Л. М. Петрунь // Эффективне птахівництво та тваринництво. – 2004. – N 1. – С. 24-28. 9. Rao, T. B. An outbreak of gout in East Godavari District Andhra Pradesh / T. B. Rao, J. H. Das, D. R. Sharma // Poultry Adviser. – 1993. – Vol. 26. – P. 43-45. 10. Pathology of gout in poultry / C. A. Uma [et al.] // Indian J. Vet. Pathol. – 1999. – Vol. 23. – P. 94-95.

Статья передана в печать 07.06.2017 г.

УДК 619:616.995.132.2-092:636.2.053

ВЛИЯНИЕ СТРОНГИЛОИДОЗНОЙ ИНВАЗИИ НА ОРГАНИЗМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Патафеев В.А., **Депова Р.Н.

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

**УО «Пинский государственный аграрный технологический колледж», г. Пинск, Республика Беларусь

Стронгилоиды при паразитировании вызывают функциональные нарушения организма хозяина за счет нарушения метаболического статуса животных, понижения показателей неспецифических факторов иммунитета, а также развития аллергической реакции на метаболиты Strongyloides papillosus. Ключевые слова: стронгилоид, кровь, эритроциты, Т-лимфоциты, В-лимфоциты, биохимические показатели.

STRONGYLOIDIASIS INFLUENCE ON THE ORGANISM OF THE CATTLE

*Patafeev V.A., **Depova R.N.

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Pinsk State Agricultural and Technological College, Pinsk, Republic of Belarus

Strongyloides, when parasiting, causing functional disturbances of the host due to violations of the metabolic status of the animals, reducing rates of nonspecific immunity factors, as well as the development of an allergic reaction to metabolites Strongyloides papillosus. Keywords: strongyloide, blood, erythrocytes, T-lymphocytes, B-lymphocytes, biochemical parameters.

Введение. Гельминтозы широко распространены в мире. Особенностью этих заболеваний является разнообразие клинического проявления, что зависит от множества факторов, так, например, один и тот же гельминтоз может протекать и бессимптомно, и вызывать тяжелые нарушения жизнедеятельности организма, приводящие к летальному исходу. Для этой группы паразитарных заболеваний характерно медленное развитие патологического процесса и как следствие - хроническое течение. Наиболее выражены изменения при этом вызываются личиночными стадиями, мигрирующими по организму [1].

Кровь – «зеркало» организма, именно благодаря этой жидкости осуществляется обмен веществ. Она является связующим звеном между органами и тканями, доставляя питательные вещества к клеткам и выводя продукты обмена. Состав крови зависит от процессов, происходящих в организме, и довольно быстро реагирует на любые изменения. Благодаря изучению состава крови можно выявить патологию на ранних стадиях ее развития, а также судить об эффективности проводимой терапии [3].

Паразиты всецело зависят от состояния обмена веществ хозяина, при этом они вызывают ответную реакцию организма, которая выражается в развитии патологического процесса, что не может не отразиться на показателях крови [7].

Целью исследования является изучение влияния стронгилоидов на организм животных с момента проникновения в организм животных, в миграционную фазу и паразитирования половозрелых особей в кишечнике.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях кафедры паразитологии и научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Было отобрано 10 клинически здоровых телят черно-пестрой породы в возрасте 3 месяца, при копроскопическом обследовании которых яиц паразитов и ооцист эймерий обнаружено не было. Животные были помещены в чистые продезинфицированные станки с целью исключения контакта с другими животными. Перед заражением за ними вели клиническое наблюдение на протяжении 10 дней с ежедневным копроскопическим контролем.

Животные были разделены на 2 группы (1-я группа – опытная (7 голов), заражены филяриевидными личинками стронгилоидов в дозе тысяча личинок на животное перорально, вторая группа (3 головы) – являлась контрольной и заражению не подвергалась), после заражения за животными вели клинические наблюдения с ежедневным копроскопическим обследованием, а также отбиралась кровь перед заражением, на 3, 5, 7, 15, 21-й дни после заражения с целью изучения влияния стронгилоидов на организм животных и состояния неспецифических факторов иммунитета.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что яйца стронгилоидов начинали выделяться на 6-й день, к 8-му дню яйца выявлялись в фекалиях у всех зараженных животных. Клинические признаки были наиболее выражены в первые 5 дней после заражения и не являлись специфичными. Клиническое проявление выражалось в повышении температуры тела, появился кашель, отмечалось снижение аппетита и диарея, снизились среднесуточные приросты живой массы (до заражения составлял 542 г, однако по мере появления в фекалиях яиц паразитов прирост снижался и составил к концу наблюдения 474 г. В контрольной группе среднесуточный прирост составил 536 г.), слизистые оболочки, доступные для исследования, были анемичны.

Динамика эритроцитов у зараженных животных характеризовалась тенденцией к снижению – с $6,71 \pm 0,22 \times 10^{12}/л$ в начале опыта до $4,81 \pm 0,31 \times 10^{12}/л$ к 21-му дню ($P < 0,05$), при этом достоверное снижение этого показателя отмечается уже на 5-й день исследования ($5,61 \pm 0,18 \times 10^{12}/л$ ($P < 0,001$), на 7-й день количество эритроцитов составило $4,04 \pm 0,21 \times 10^{12}/л$, $P < 0,05$), на 15-й день количество эритроцитов составило $5,03 \pm 0,26 \times 10^{12}/л$ ($P < 0,001$), что можно объяснить выходом эритроцитов из депо крови), а к 21-му дню этот показатель составил $4,81 \pm 0,31 \times 10^{12}/л$ ($P < 0,05$). Сходные изменения отмечены и в динамике гемоглобина, к 5-му дню его количество снизилось на 14,6% ($P < 0,05$) и к 21-му дню этот показатель был $87,75 \pm 3,0$ г/л ($P < 0,01$), что составило 23,7%. В группе контроля значительных колебаний этих показателей не отмечалось.

Подобное влияние можно объяснить тем, что мигрирующие личинки вызывают повреждение слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, нарушая процесс переваривания и всасывания питательных веществ корма, а это в свою очередь обуславливает дефицит веществ, необходимых для образования эритроцитов, и, как следствие – анемии. Также при миграции личинки повреждают печень, что приводит к нарушению ее кроветворной функции, усугубляет эти процессы тип питания стронгилоидов – гематофагия.

В динамике лейкоцитов отмечено их увеличение на 6,8% на 3-й день опыта с последующим снижением, так к 21-му дню опыта количество лейкоцитов снизилось на 21,5% ($P < 0,01$). При анализе процентного соотношения разных популяций лейкоцитов (лейкограмма) отмечено увеличение процентного содержания эозинофилов и снижение процента сегментоядерных нейтрофилов.

Эозинофилы участвуют в аллергических реакциях, они осуществляют транспортировку белков, обладающих антигенными свойствами к обезвреживающим органам, а также нейтрализуют избыток гистамина. Эозинофилы эволюционно возникли специально для защиты от тканевых стадий развития паразитов, слишком крупных, чтобы их можно было уничтожить путем фагоцитоза. Согласно этой гипотезе, локализацию эозинофилов около паразитов и усиление их антипаразитарных функций обеспечивают IgE-зависимые реакции тучных клеток, предназначенные в первую очередь именно для этого [4]. При изучении динамики эозинофилов установлено, что в начале опыта процент эозинофилов составлял $4,71 \pm 0,64\%$, однако уже на 3-й день он увеличился до $5,71 \pm 0,64\%$, при дальнейшем наблюдении тенденция к возрастанию процента эозинофилов сохранилась и к 21-му дню составила $9,57 \pm 0,95\%$, что достоверно выше на 4,86 процентных пункта, чем до заражения ($P < 0,05$).

Процент сегментоядерных нейтрофилов снижался на протяжении опыта с $30 \pm 1,02\%$ перед заражением до $27,28 \pm 0,52\%$ – к 21-му дню. Достоверные изменения этого показателя отмечены на 7-й и 15-й дни после заражения животных ($26,28 \pm 0,78\%$, $P < 0,05$ и $26,42 \pm 0,69$, $P < 0,05$). Относительная стабилизация содержания сегментоядерных нейтрофилов зарегистрирована на 7-й день, и впоследствии этот показатель практически не изменялся.

В динамике лимфоцитов достоверных изменений на протяжении опыта не отмечалось, но следует учитывать, что лимфоциты разделяются на Т- (Т-хелперы, Т-супрессоры и Т-эфффекторы) и В-лимфоциты. Анализ динамики Т- и В-лимфоцитов, свидетельствует о иммуносупрессивном влиянии стронгилоидов и их метаболитов на организм. Количество Т-лимфоцитов к 21-му дню опыта снизилось на 30,1% по сравнению с их уровнем до заражения ($P < 0,01$).

Количество В-лимфоцитов уменьшилось на 29,2% по отношению к их количеству до заражения

($P < 0,01$).

На иммуносупрессивное действие стронгилоидов указывает изучение таких показателей, как бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови.

Лизоцим – врожденный неспецифический фактор защиты. Однако кроме своей прямой функции – антибактериальной, он активизирует функцию мононуклеарных фагоцитов, стимулирует образование антител, а также пролиферацию Т- и В-лимфоцитов [2, 5].

Лизоцимная активность сыворотки крови на 21-й день наблюдения была достоверно ниже ($P < 0,01$) на 10,6%, причем достоверные изменения этого показателя отмечены уже на 5-й день после заражения.

Бактерицидная активность сыворотки крови – совокупность веществ в сыворотке крови, которые способны убивать микроорганизмы либо задерживать их рост. У зараженных животных бактерицидная активность сыворотки крови понизилась на 11,9% к 21-му дню опыта ($P < 0,01$).

Таким образом, можно сделать вывод о иммуносупрессивном действии стронгилоидов и их метаболитов в отношении неспецифических факторов защиты организма, что может привести к возникновению вторичных инфекций и как следствие – экономическим затратам на лечение животных.

Важным параметром при оценке патологического процесса является состояние белкового обмена. Кроме того, по количественным и качественным изменениям белков сыворотки крови можно судить о функциональном состоянии печени. Изучение этого показателя дает возможность контролировать воздействие различных факторов на организм [6].

Полученные данные показывают, что концентрация общего белка в сыворотке крови к концу наблюдения достоверно снизилась на 17,6% (с $72,4 \pm 2,13$ г/л – в начале наблюдения до $59,69 \pm 3,06$ г/л – к 21-му дню ($P < 0,05$)). Также отмечено снижение концентрации альбуминов с $40,2 \pm 0,62$ г/л – в начале опыта до $30,38 \pm 0,72$ г/л ($P < 0,01$). Это обусловлено усилением распада белка, на что указывает повышение концентрации мочевины в сыворотке крови на фоне снижения концентрации общего белка. Мочевина образуется в результате антитоксической функции печени как конечный продукт обмена простых белков. Концентрация мочевины по мере прогрессирования инвазии увеличивалась, причем достоверное увеличение отмечено уже к 3 дню – с $4,28 \pm 0,2$ до $5,72 \pm 0,25$ ($P < 0,01$). На 21-й день опыта концентрация мочевины увеличилась в 1,43 раза и составила $6,13 \pm 0,27$ ммоль/л ($P < 0,001$). Концентрация мочевины в контрольной группе значительно не колебалась. Усиление разрушения белков в организме животного усиливает нагрузку на печень и в конечном итоге приводит к развитию патологии печени, на что указывает повышение активности аспартат- и аланинаминотрансферазы. Эти ферменты по большей мере содержатся в мембранах клеток, и при их повреждении выходят в межклеточную жидкость, попадая в кровь. Активность аспартатаминотрансферазы в начале опыта составляла $74,02 \pm 3,47$ Ед/л, однако уже к 5-му дню отмечено достоверное увеличение активности этого фермента на 21,15 Ед/л ($97,41 \pm 3,90$ ($P < 0,01$)). На 21-й день эксперимента активность АсАт составила $103,47 \pm 4,48$ Ед/л, что на 27,21 Ед/л выше, чем до заражения животных ($P < 0,01$).

Также повысилась и активность аланинаминотрансферазы с $34,46 \pm 3,19$ Ед/л до заражения животных до $50,19 \pm 2,4$ Ед/л на 21-й день после заражения ($P < 0,01$), что на 15,73 Ед/л выше, чем до заражения. Достоверные изменения в активности АлАТ отмечены на 7-й день ($49,71 \pm 2,53$ ($P < 0,05$)). В контрольной группе этот показатель достоверно не изменялся.

Холестерин – важная составляющая клеточных мембран, повышение концентрации холестерина в сыворотке крови чаще всего обусловлено острым гепатитом. В нашем случае, динамика холестерина характеризовалась увеличением его концентрации в сыворотке крови, уже на 5-й день опыта отмечалось достоверное повышение этого показателя на 45,6% 23 ($P < 0,01$), к 21-му дню опыта концентрация холестерина составила $3,92 \pm 0,32$ ммоль/л, что на 38% выше, чем в день заражения ($P < 0,05$).

Анализируя динамику аспартат- и аланинаминотрансфераз, а также холестерина в сыворотке крови, можно сделать вывод о воспалительном процессе в печени, сопровождающемся цитолизом.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что паразитирование стронгилоидов в организме животных вызывает глубокие нарушения метаболизма. Эти нарушения сопровождаются снижением защитных сил организма, нарушением образования эритроцитов, усилением распада белка, сенсбилизацией организма, развитием воспалительных процессов и снижением продуктивных качеств животных. Несомненно, это приводит к значительным экономическим потерям в скотоводстве, кроме того, возникает значительный риск развития вторичных инфекций на фоне снижения иммунной защиты организма, а также за счет снижения напряженности поствакцинального иммунитета.

Литература. 1. Бодня, Е. И. Роль паразитарных инвазий в развитии патологии органов пищеварения / Е. И. Бодня // *Сучасна гастроентерологія*. – 2006. – № 3 (29). – С. 56-62. 2. Даугалиева, Э. Х. Иммунный статус и пути его коррекции при гельминтозах сельскохозяйственных животных / Э. Х. Даугалиева, В. В. Филлипов. – Москва : «Агропромиздат», 1991. – 187 с. 3. Карпуть, И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть. – Мн. : Ураджай, 1986. – 183 с. 4. Клиническая диагностика с рентгенологией / Е. С. Воронин [и др.]. – Москва : «КолосС», 2006. – 509 с. 5. Петров, Р. В. Иммуногенетика и искусственные антигены / Р. В. Петров, Р. М. Хаитов, Р. И. Атауллаханов. – Москва : Медицина, 1983. – 256 с. 6. Холод, В. М. Белки сыворотки крови в клинической и экспериментальной ветеринарии / В. М. Холод. – Минск : Ураджай, 1983. – 78 с. 7. Шишова-Касаточкина, О. А. Биохимические аспекты взаимоотношений гельминта и хозяина (обмен белков, витаминов и стероидов в процессах паразитирования) / О. А. Шишова-Касаточкина, З. К. Леутская. – М. : Наука, 1979. – 280 с.

Статья передана в печать 10.04.2017 г.

УДК 619:616.995.1

**ГАМАВИТ ПОВЫШАЕТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ БАБЕЗИОЗА СОБАК:
КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ*****Санин А.В., *Кожевникова Т.Н., *Агафонова А.Д., **Анников В.В., **Анникова Л.В.*****ФГБУ «Федеральный научно-исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии
им. Н.Ф. Гамалеи», г. Москва, Российская Федерация******ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»,
г. Саратов, Российская Федерация**

Изучали терапевтическую эффективность гамавита как детоксиканта, гемостимулятора и иммуномодулятора при терапии бабезиоза собак. Всего в исследование было включено 150 собак с подтвержденным диагнозом «бабезиоз» (n=150) в возрасте от 1 года до 5 лет. Животные были разделены на 2 равные группы. Животным контрольной группы применяли имидосан, кроме того, в схему комплексной терапии включали эссенциале форте, 0,9% раствора натрия хлорида или 5% глюкозы внутривенно с 5% аскорбиновой кислотой, энрофлоксацин 5%. Собакам опытной группы дополнительно вводили гамавит 0,5 мл на 1 кг живой массы 2 раза в день внутривенно. Показано, что включение гамавита в схему терапии бабезиоза способствует быстрому купированию анемии, восстановлению формулы крови, снижению воспалительной реакции, нормализации печеночной функции и ускорению клинического выздоровления собак. **Ключевые слова:** собаки, бабезиоз, гамавит, детоксикант, анемия, кроветворение, формула крови, С-реактивный белок.

GAMAVIT INCREASES THE EFFECTIVENESS OF BABESIOSIS TREATMENT AT DOGS: A CONTROLLED STUDY***Sanin A.V., *Kozhevnikova T.N., *Agafonova A.D., **Annikov V.V., **Annikova L.V.,*****Federal research center of epidemiology and microbiology of a name N.F. Gamaleya, Moscow, Russian Federation******Saratov state agricultural university of N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation**

The aim of this work was to investigate the therapeutic efficacy of gamavit as a detoxicant, hemostimulant and immunomodulator in the treatment of babesiosis in dogs. The study included 150 dogs with confirmed diagnosis of babesiosis aged from 1 year to 5 years. All animals were divided into 2 equal groups. Animals of the control group were treated with imidosan, and symptomatic drugs - essentielle forte, 0.9% sodium chloride solution or 5% glucose, intravenous 5% ascorbic acid, enrofloxacin 5%. Dogs of the experimental group were additionally inoculated with gamavit 0.5 ml per 1 kg of body weight 2 times a day intravenously. It is shown that the inclusion of gamavit in the therapy of babesiosis leads to fast relief of anemia, recovery of blood counts, decrease in inflammatory response, normalization of liver function and accelerates the clinical recovery of the dogs. **Keywords:** dogs, babesiosis, gamavit, detoxicant, anemia, hematopoiesis, blood count, C-reactive protein.

Введение. Бабезиоз (пироплазмоз) – протозойное трансмиссивное заболевание собак, которое вызывается микроскопическими паразитами крови *Babesia canis* и реже - *B. gibsoni* [1]. Переносчиком бабезий являются иксодовые клещи. Заражение происходит при укусе клеща, хотя описаны также случаи трансплацентарного заражения. Болезнь проявляется в среднем через 4-7 дней после укуса клеща, имеет острое, сверхострое и хроническое течение. Сезонность заболевания совпадает с пиками активности клещей и приходится в основном на весну и осень (в прохладное лето заболеваемость тоже довольно высока). Причем и в Республике Беларусь и в Российской Федерации отмечено, что если раньше собаки заражались преимущественно за городом, то в последние годы бабезиоз все чаще отмечают после нападения клещей в городской черте [8].

Вскоре после присасывания клеща к коже собаки бабезии со слюной клеща попадают в кровяное русло. Паразитируют они в эритроцитах, которые под действием бабезий погибают и разрушаются, а клеточные фрагменты оседают в почечных канальцах, закупоривая их и вызывая гематурию и почечную недостаточность [2]. Тяжелой интоксикации способствуют и токсины самих бабезий, поступающие в кровоток. Гибель животных чаще всего наступает от прогрессирующей дыхательной недостаточности, неадекватной перфузии головного мозга, кровоизлияний в жизненно важные органы или остановки сердца. При отсутствии специфической терапии смертность от бабезиоза достигает 90% [1].

Цель данной работы состояла в изучении терапевтической эффективности гамавита как детоксиканта, гемостимулятора и иммуномодулятора при терапии бабезиоза собак.

Материалы и методы исследований. Исследование проведено на собаках с подтвержденным диагнозом «бабезиоз» (n=150) в возрасте от 1 года до 5 лет. Животные были разделены на 2 равные группы по принципу аналогов. Клинический диагноз подтверждали исследованием мазков из периферической крови, окрашенных лейкодивом с целью обнаружения в эритроцитах бабезий.

Схема лечения животных 1-й группы включала в себя из этиотропных средств использование протозойного препарата «Имидосан» (действующее вещество - имидакарба дипропионат) - 0,4 мл на 10 кг живой массы подкожно однократно. Из симптоматических средств - гепатопротектор эссенциале форте - 1-5 мл на животное внутривенно 2 раза в день; 0,9% раствора натрия хлорида или 5% глюкозы - 20 мл на 1 кг живой массы внутривенно 2 раза в день с 5% аскорбиновой кислотой 0,3-2 мл на животное внутривенно 2 раза в день с целью регидратации организма и стабилизации эндотелия капилляров. Антибиотик «Энрофлоксацин» 5% в дозе 0,1 мл на 1 кг живой массы 1 раз в день подкожно применялся для профилактики активизации

ции вторичной микрофлоры. Животным 2-й группы дополнительно в комплекс лечебных мероприятий в схему лечения включали гамавит 0,5 мл на 1 кг живой массы 2 раза в день внутривенно.

Гематологические исследования проводили на гемоанализаторе Hemascrin. Аспирацию крови для исследования проводили утром натошак из вены предплечья в количестве 0,5 мл в пробирки с антикоагулянтом до начала лечения, на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е и 9-е сутки терапии.

Биохимические исследования сывороток крови выполняли на анализаторе «BTS-350». При этом исследовали уровень билирубина, ферментов печени (аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, глутаминотрансферазы), общего белка, глюкозы, лактатдегидрогеназы, α -амилазы, креатинина, мочевины, холестерина, щелочной фосфатазы, липазы, кальция и фосфора. Для получения сыворотки проводили аспирацию крови из вены предплечья в количестве 5 мл, отстаивали в течение четырех часов для образования сгустка, затем центрифугировали. Исследования проводили до начала лечения, на 1-е, 3-и и 7-е сутки терапии.

Серологическое исследование проводили для дифференциальной диагностики бабезиоза от инфекционного гепатита плотоядных и лептоспироза.

Инфекционный гепатит плотоядных исключали методом ПЦР (полимеразной цепной реакцией); лептоспироз – в реакции микроагглютинации. При этом исключали наличие таких серовариантов, как *Leptospira canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa* и *L. pomona*. Исследования проводили в лаборатории «Неовет» (г. Москва).

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistika 6 на компьютере Intel Celeron. При этом вычисляли среднюю арифметическую величину и ошибку средней арифметической величины по группам и показателям.

Результаты исследований.

1. Динамика клинико-гематологических показателей при терапии больных бабезиозом собак.

Клинически начало бабезиоза характеризовалось повышением температуры тела на 1–2°C, тахикардией, одышкой, отсутствием аппетита, беспокойством животных при пальпации мягкой брюшной стенки. По результатам УЗИ отклонения в печени и желчном пузыре были следующими: диффузные изменения паренхимы по типу острого гепатита, увеличение размеров органа с ровными контурами и с закругленным краем, снижение эхогенности паренхимы, усиление сосудистого рисунка и расширение венозного компонента.

Через сутки болезни видимые слизистые оболочки становились анемичными, а позже – цианотичными вследствие развития застойных явлений в сердечно-сосудистой системе.

К исходу третьих суток появлялось иктеричное окрашивание слизистых оболочек ротовой полости, конъюнктивы и даже кожи вследствие гемолиза эритроцитов и снижения экскреции билирубина в желчные капилляры. Снижение детоксикационной функции печени приводило к нарастанию интоксикации, дегидратации и активизации вторичной микрофлоры, что клинически проявлялось саливацией, рвотой, дегидратацией, реже – диареей.

В исследование были включены больные животные с гепатопривным синдромом (бабезиоз с преимущественным поражением печени). При исследовании мазка крови в день поступления животных в клинику была обнаружена локализация бабезий как внутри эритроцита (в количестве 2–8 экземпляров), так и вне клетки в виде отдельных экземпляров с характерной грушевидной формой.

Анализ крови до начала исследования показал снижение уровня гемоглобина (до $64,7 \pm 0,2$ г/л), существенное снижение количества эритроцитов ($2,8 \pm 0,1 \times 10^{12}/л$), цветного показателя ($0,6 \pm 0,01$) и гематокрита ($24,4 \pm 0,2\%$). В процессе лечения эти показатели менялись следующим образом (таблица 1).

Таблица 1 - Отдельные гематологические показатели крови больных бабезиозом собак в процессе лечения

Показатели	Референтные величины	1-я группа (контроль) M $\pm$ m			2-я группа (опыт) M $\pm$ m		
		1-е сут.	3-и сут.	7-е сут.	1-е сут.	3-и сут.	7-е сут.
Гемоглобин, г/л	115-180	74,1 $\pm$ 0,2	78,3 $\pm$ 0,4	90,9 $\pm$ 0,4	75,1 $\pm$ 0,2	86,5 $\pm$ 0,2	117,7 $\pm$ 0,3
Гематокрит, %	37,0-54,0	28,6 $\pm$ 0,2	29,2 $\pm$ 0,2	32,1 $\pm$ 0,2	28,9 $\pm$ 0,3	31,2 $\pm$ 0,3	37,7 $\pm$ 0,2
Цветной показатель,	0,9-1,15	0,7 $\pm$ 0,02	0,78 $\pm$ 0,02	0,84 $\pm$ 0,02	0,74 $\pm$ 0,02	0,88 $\pm$ 0,01	0,93 $\pm$ 0,01
Количество эритроцитов $10^{12}/л$	5,5-8,5	3,2 $\pm$ 0,02	3,4 $\pm$ 0,01	3,9 $\pm$ 0,02	3,3 $\pm$ 0,03	3,8 $\pm$ 0,03	5,2 $\pm$ 0,02

На первые сутки терапии значимых изменений в гематологических показателях в обеих группах не наблюдали.

На 3-и сутки терапии в опытной группе отмечали тенденцию к повышению основных показателей эритропоэза.

К 7-м суткам проводимой терапии при гематологическом исследовании отметили, что содержание основных маркеров гемопоэза у собак опытной группы соответствует рамкам референсных величин. Состояние животных при этом оценивали как клиническое выздоровление.

2. Динамика биохимических показателей при терапии больных бабезиозом собак.

При проведении биохимического исследования сыворотки крови собак на 1, 3 и 7-е сутки терапии после назначения гамавита получили следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2 - Биохимические показатели сыворотки крови у больных бабезиозом собак

Показатель	Референтные величины	1-я группа (контроль) M±m			2-я группа (опыт) M±m		
		1-е сут.	3-и сут.	7-е сут.	1-е сут.	3-и сут.	7-е сут.
ЩФ, U/L	10–90	111,7±5,2	110,4±4,8	93,3±4,0	112,3±5,1	99,8±4,8	71,2±3,3
Билирубин общий, мкмоль/л	0,1–10,3	21,4±0,7	18,3±0,9	14,1±0,8	20,8±1,3	12,8±1,1	7,6±0,2
АСТ, U/L	9,0–48,5	123,1±2,1	96,2±1,8	51,0±1,4	132,1±1,9	107,6±1,4	47,4±0,8
АЛТ, U/L	8,0–57,0	186,7±1,8	134,2±2,3	71,±1,3	198,4±2,9	164,8±2,2	64,8±1,6
Мочевина, ммоль/л	4–8	9,3±0,6	9,0±0,3	8,7±0,4	10,3±1,1	8,6±0,4	7,1±0,3
ГГТ, U/L	1,0–10,0	14,3±0,4	9,3±0,6	9,0±0,2	12,8±0,1	10,3±0,9	8,7±0,4
Холестерол, ммоль/л	2,9–6,5	9,3±1,2	8,6±1,1	7,3±1,1	9,6±0,2	8,3±1,6	6,0±1,4
Креатинин, ммоль/л	44,3–138,4	194,1±1,8	161,1±0,8	142,±6,3	163,7±1,3	134,0±1,9	118,6±2,1

Из результатов, представленных в данной таблице, следует, что комплексная терапия уже через сутки дала явно выраженный положительный эффект. Через 3 суток интенсивной терапии у собак 2-й группы значительно снизились показатели общего билирубина и ГГТ.

К 7-м суткам терапии все основные биохимические показатели в опытной группе соответствовали референтным значениям. Данные биохимических исследований совпадают с клинико-гематологическими результатами и свидетельствуют о клиническом выздоровлении пациентов.

Также было изучено влияние гамавита на содержание С-реактивного белка в сыворотке крови. Если к моменту начала и вплоть до окончания лечения содержание СРБ у собак 1-й группы оставалось повышенным (24,3±1,8, 25,1±0,5 и 22,1±1,3 мг/л на 1-е, 3-и и 7-е, сутки, соответственно), то в опытной группе собак содержание СРБ неуклонно снижалось (20,6±2,2, 11,3±1,3 и 7,8±0,6 мг/л, соответственно), что указывает на ослабление воспалительных процессов.

Заключение. Бабезиоз собак в последнее время приобретает массовый характер и наносит существенный ущерб здоровью животных, поскольку сопровождается сильнейшей интоксикацией, связанной с нарушением функций жизненно важных органов. Патогенез бабезиоза чрезвычайно сложен – поражаются практически все системы органов. Инфицированные эритроциты распознаются иммунными клетками как чужеродные и уничтожаются, вдобавок иногда развивается аутоиммунная реакция, в результате которой иммунная система организма начинает заодно уничтожать и неинфицированные эритроциты. Вот почему массивная инвазия неизбежно приводит к резкому истощению численности эритроцитов, т.е. к анемии. Высвобождающиеся в ходе деструкции эритроцитов токсичные продукты жизнедеятельности пироплазм накапливаются в тканях организма, вызывая воспалительные процессы во многих внутренних органах.

Поэтому лечение таких пациентов, помимо специфической терапии, должно быть направлено также на устранение интоксикации, купирование анемии и нормализацию формулы крови [2]. Препаратом выбора в такой схеме терапии может быть гамавит. Его включение в схему терапии способствует активации эритропоэза, быстрому восстановлению формулы крови, элиминации продуктов распада из организма, снятию воспалительной реакции и восстановлению естественной резистентности организма.

Гамавит является признанным детоксикантом, успешно применяемым при интоксикациях, вызванных антипаразитарными препаратами и продуктами распада паразитов [3], солями тяжелых металлов [4], бактериальными токсинами, ядовитыми растениями, антифризом и т.д. В ряде случаев детоксикационные свойства гамавита подтверждены в контролируемых рандомизированных исследованиях [5].

Возможно, гамавит оказывает модулирующее воздействие на систему цитохром Р450-зависимых монооксигеназ микросом печени, осуществляющую ключевые реакции биотрансформации токсинов. Детоксикационная система печени неразрывно связана с антиперекисной защитой клеток антиоксидантами, поскольку в результате воздействия токсических веществ на печень происходит резкая активация перекисного окисления липидов (ПОЛ). Активация ПОЛ при многих тяжелых отравлениях происходит на фоне снижения активности антиоксидантной защиты клеточных мембран. Сочетание присутствующих в препарате аминокислот глицина и цистеина (при поддержке глутамина) поддерживает нужный уровень глутатиона пероксидазы – важнейшего и самого мощного водорастворимого антиоксиданта, содержащегося в клетках. Коэнзим Q10 (убихинон) также обладает мощной антиоксидантной активностью, нормализует синтез АТФ в клетках и блокирует ПОЛ клеточных мембран. Также входящие в состав гамавита гексуроновые кислоты обеспечивают функционирование детоксикационной функции печени, состоящей в том числе в обезвреживании токсических веществ посредством конъюгации их с глюкуроновой и серной кислотами. Например, при токсических поражениях печени поврежденные гепатоциты теряют способность улавливать из крови билирубин и осуществлять его конъюгацию с глюкуроновой кислотой, что приводит к развитию печеночного холестаза. Это позволяет устранять проявления цитолитического синдрома и снижать уровень билирубина.

Быстрая коррекция анемии, наблюдаемая под действием гамавита, может определяться сочетанным действием нуклеината натрия, стимулирующего пролиферацию стволовых кроветворных клеток [6], с также присутствующими в составе гамавита лизином, цианокобаламином и фолиевой кислотой [7].

Одним из наиболее значимых патогенетических признаков бабезиоза является воспалительный процесс. Прогрессирующая деструкция зараженных паразитами эритроцитов, которые распознаются собствен-

ными иммунными клетками как чужеродные и уничтожаются, ведет не только к сильнейшей анемии, но и к тому, что высвобождающиеся при этом токсичные продукты жизнедеятельности пироплазм накапливаются в тканях организма, вызывая воспалительную реакцию во многих внутренних органах. Когда паразиты проникают в ЦНС и дают там начало новым локализованным очагам воспаления, развиваются разнообразные неврологические симптомы. Как правило, общепринятой базовой схемы лечения пироплазмоза не хватает для эффективного противодействия воспалительным процессам, развивающимся при этом заболевании. Включение гамавита в схему терапии приводило к снижению маркера воспаления - С-реактивного белка в сыворотке крови, в то время как у собак контрольной группы уровень СРБ оставался повышенным до конца наблюдения.

Включение гамавита в схему терапии бабезиоза способствует быстрому купированию анемии, восстановлению формулы крови, снижению воспалительной реакции, нормализации печеночной функции и ускорению клинического выздоровления собак.

Литература. 1. Белименко, В. В. Бабезиоз собак (история открытия, патогенез, клинические признаки, современные методы диагностики, терапии и профилактики) / В. В. Белименко, А. Р. Саруханян, В. Т. Заблоцкий // *J. Sma II Animal Practice / Росс. изд.* – 2012. – Т. 3. – № 2. – С. 40-41. 2. Георгиу, Х. Современные методы диагностики и терапии бабезиоза собак / Х. Георгиу, В. В. Белименко // *Российский ветеринарный журнал.* – 2015. – №2. – С. 35-37. 3. Либерман, Е. Л. Опыт применения гамавита при лечении кровепаразитарных болезней северных оленей / Е. Л. Либерман, Х. Георгиу, В. В. Белименко // *Российский ветеринарный журнал.* – 2014. – № 4. – С. 31-33. 4. Обрывин, В. Н. Влияние препаратов Гамавит и гала-вет на токсический иммунодефицит у белых крыс / В. Н. Обрывин, Г. А. Жоров, П. Н. Рубченков // *Ветеринарная патология.* – 2008. – №3. – С. 119-125. 5. Рандомизированное контролируемое двойное слепое исследование антитоксического действия гамавита и гамавитфорте в эксперименте *in vivo* с применением Имидокарба дипропионата / А. В. Саличев [и др.] // *Ветеринария Кубани.* – 2011. – №6. – С. 22-25. 6. Санин, А. В. Закономерности изменения иммунологического гомеостаза под действием микробных иммуномодуляторов : автореф. дис. ... докт. наук / А. В. Санин. – 1989. 7. Санин, А. В. Гамавит – эффективное средство при экстракорпускулярных анемиях / А. В. Санин // *Ветеринарная клиника.* – 2009. – № 4. – С. 16. 8. Стасюкевич, С. И. Проблема бабезиоза собак / С. И. Стасюкевич // *Ветеринарный журнал Беларуси.* – 2015. – №1. – С. 51-55.

Статья передана в печать 10.04.2017 г.

УДК 636.59.03:611.4

МОРФОГЕНЕЗ ЯИЧНИКА И ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «БАГ-Е-СЕЛЕН»

*Федотов Д.Н., **Кучинский М.П., *Мырадов Г.Б.

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

**РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского», г. Минск, Республика Беларусь

Установлено, что масса первого снесенного яйца в контроле равна $10,24 \pm 0,82$ г, в опыте – $11,75 \pm 0,47$ г. Амризии в яичнике перепелов подвергаются фолликулы всех стадий развития. Доказано положительное влияние препарата «БАГ-Е-селен» на органы воспроизводства перепелов, а именно на морфогенез яичника и яичную продуктивность птицы (яйценоскость начинается на 2 дня раньше). **Ключевые слова:** онтогенез, яичник, морфология, селен.

MORPHOGENESIS OF THE OVARY AND THE ESSENTIAL PRODUCTIVITY OF QUAIL WITH THE USE OF "BAG-E-SELEN" PREPARATION

*Fiadotau D.N., **Kuchinsky M.P., *Muradow G.B.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus
Institute of experimental veterinary science of S.N. Vyshelessky, Minsk, Republic of Belarus

It was found that the weight of the first laid eggs in the control is 10.24 ± 0.82 g, in the experiment - 11.75 ± 0.47 g. The fetuses in the ovary of the quails are follicles of all stages of development. The positive effect of the drug «BAG-E-selenium» on the organs of reproduction of quails, namely on ovarian morphogenesis and egg productivity of the bird (egg production begins 2 days earlier) is proved. **Keywords:** ontogeny, ovary, morphology, selenium.

Введение. На современном этапе развития АПК значительный вклад в продовольственное обеспечение населения Республики Беларусь полноценным белком животного происхождения вносит динамично развивающаяся отрасль – промышленное птицеводство.

В последние годы в республике все больше уделяется внимание развитию птицеводства, поэтому постановлением Совета Министров Республики Беларусь (28 сентября 2010 г. № 1395) утверждена Программа развития птицеводства в Республике Беларусь в 2011–2015 годах. Цель настоящей Программы – обеспечение стабильного снабжения населения республики высококачественной птицеводческой продукцией, позволяющей полностью удовлетворить потребности в яйце и мясе птицы, а также реализовать данную

продукцию на экспорт. Поэтому птицеводство нашей страны предусматривает дальнейшее увеличение ассортимента продукции, что обуславливает интерес к перепеловодству. Перепел является самым мелким и скороспелым представителем одомашненных куриных, а его яичная и мясная продукция обладает отменными диетическими качествами, отличается гипоаллергенностью, экологической безопасностью и пользуется возрастающим спросом потребителей [2].

Продуктивность птиц зависит от поступления в организм необходимых питательных веществ, участвующие в обменных процессах организма, обеспечивая нужное количество энергии. Несбалансированность рационов по витаминам, макро- и микроэлементам приводит к снижению продуктивных, воспроизводительных функций и снижению устойчивости к технологическим нагрузкам на организм птиц в условиях птицефабрики [2, 9, 21]. Одним из факторов, который оказывает влияние на метаболизм в организме животных, является микроэлемент селен. Селен играет большую роль в обменных процессах: ингибирует образование перекисей и ферментов тканевого дыхания, влияет на формирование белков и на активность ферментов [5, 11, 13, 23]. Ряд авторов в своих исследованиях показали положительное влияние препаратов селена на нормализацию обмена веществ и воспроизводительные качества животных [5, 16]. Имеются данные по оценке влияния препаратов селена на гистоструктуру яичников свиней [6], кроликов [3] и других млекопитающих, однако вопросы влияния препарата «БАГ-Е-селен» на органы воспроизводства перепелов в литературе не освещены.

Яичная продуктивность птиц зависит от морфогенетических процессов яичника [15, 17]. Известно, что правый яичник, как правило, не созревает после вылупления птенца и остается только в зачаточном состоянии [1, 4]. Тем не менее появление функционального (способного к овуляции) правого яичника встречается у нескольких видов хищных птиц – ушастая сова, канюк, ястреб-перепелятник и тетеревица [22].

Морфологические перестройки в яичнике часто зависят от двух факторов – сезона года и возраста птицы. Рост и созревание фолликулов яичника у домашних голубей и цесарок не зависит от сезона года [20], однако для некоторых птиц сезонность морфологических перестроек железы характерна [14, 19]. Так, у ворон масса яичника с декабря по июнь увеличивается в 373 раза, а наибольший диаметр фолликула увеличивается в 8 раз [16].

Морфология яичника птиц изучена многими авторами, однако сведения о структурных перестройках яичника перепелов в постовариальном онтогенезе остаются до последнего времени неполными. Исследования яичника сельскохозяйственных птиц представляют теоретический интерес и дают возможность научно обосновать оптимальные условия их технологического содержания. Преимущественно большая часть исследований яичника проводилась учеными на курах яичных кроссов и редко – на перепелках. Однако все исследования были направлены на изучение возрастного морфогенеза, а наши исследования – на поиск ресурсов увеличения яичной продуктивности.

В последние годы на птицефабриках активно применяют новые витаминно-минеральные препараты, но количество научных работ, посвященных изучению их влияния на морфологию яичника и яичную продуктивность птиц, скудное. При этом остаются неизученными морфологические изменения яичника перепелов в постовариальном онтогенезе при применении препарата «БАГ-Е-селен».

Целью исследования является изучение морфологической характеристики яичника и яичной продуктивности перепелов при применении препарата «БАГ-Е-селен».

Материалы и методы исследований. В условиях цеха по выращиванию и содержанию перепелов ОАО «Птицефабрика Городок» было сформировано 2 группы перепелов (по 25 голов – контрольная и опытная). Препарат «БАГ-Е-селен» представляет собой прозрачную бесцветную или слегка желтоватую жидкость. В 1 мл препарата содержится 50 мг витамина Е и 1 мг селена. Препарат экспериментально добавляли в рацион с питьевой водой в разведении 1:100 в дозе 2 мл на 1 л потребляемой воды. Выпавали с суточного возраста по 35 суток (1 раз в 2 недели) по технологии, принятой в цехе по выращиванию перепелов на птицефабрике. Всего проведено две выпойки. На 15-, 35- и 55-е сутки отбиралось по 5 птиц с каждой группы для морфологических исследований яичника.

Гистологические исследования [7] яичника проводили общепринятыми методами.

Массу яиц перепела определяли путем индивидуального взвешивания их на лабораторных весах (рисунки 1, 2). Важным показателем качества является форма яиц, которую оценивали по индексу – отношению малого диаметра к большому, выраженному в процентах. При помощи штангенциркуля измеряли большой и малый диаметры и расчет вели по формуле: индекс формы = $d/D \times 100\%$, где d – малый диаметр, D – большой диаметр. Критерием качества служит индекс желтка – отношение высоты вылитого на горизонтальную поверхность желтка к его среднему диаметру (рисунок 3), выраженное в процентах. Расчет вели по формуле: ИЖ = $2h/(d_1+d_2) \times 100\%$ [1, 8].

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что у перепелок – непарный левый яичник, который располагается в поясничной области грудобрюшной полости на короткой брыжейке и сверху прикрыт петлями кишечника, а своей дорсальной частью прилегает дорсальной частью к переднему полюсу левой почки. У 15-суточных особей яичник слабо складчатый и имеет небольшую бугристость. У 55-суточной птицы контрольной и опытной групп яичник приобретает гроздевидную форму за счет увеличения объемов мелких и средних фолликулов, что указывает на период их интенсивного роста. На поверхности яичника располагаются большие фолликулы или желтки. Мелкие фолликулы серо-розового цвета, средние и крупные – до ярко-желтого цвета, свешиваются в грудобрюшную полость на тонкой ножке.



Рисунок 1 – Морфометрия перепелиных яиц

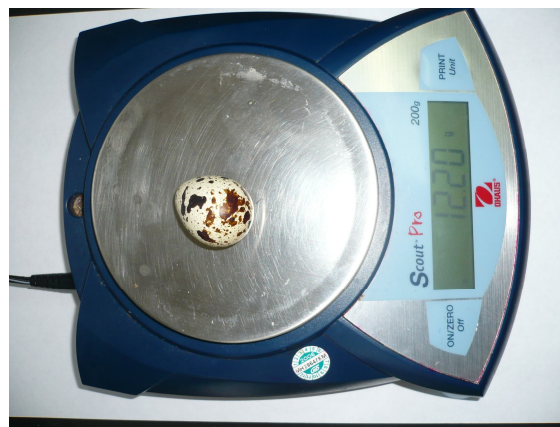


Рисунок 2 – Определение массы яйца перепелки опытной группы



Рисунок 3 – Морфометрия желтка перепелиного яйца

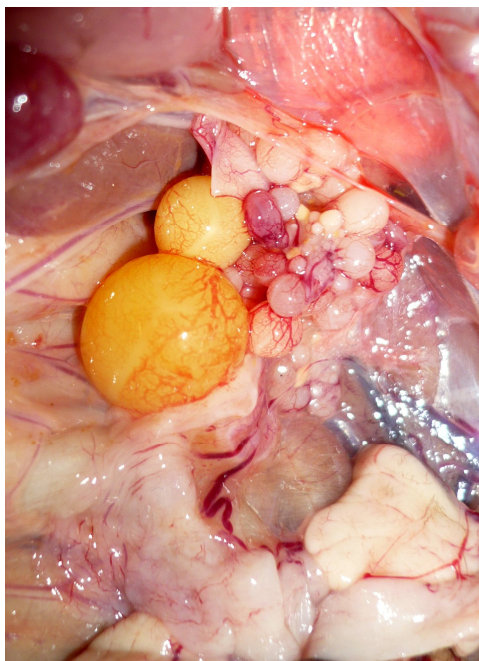


Рисунок 4 – Яичник перепела контрольной группы, отсутствие сформированного яйца



Рисунок 5 – Яичник перепела опытной группы, группа желтожелточных фолликулов и сформированное яйцо

Абсолютная масса яичника в 15-суточном возрасте у перепелов составляет $0,01 \pm 0,0004$ г. К 35-суточному возрасту у перепела масса яичника (по сравнению с предыдущим возрастным периодом) в контрольной группе увеличивается в 10 раз, а в опытной – в 11 раз. У 55-суточных перепелов масса яичника в контроле увеличивается в 67,4 раза и остаток яичника составляет $0,51 \pm 0,004$ г, в опыте – в 73,5 раза и остаток яичника – $0,63 \pm 0,009$ г. В 55-суточном возрасте появляются желтожелточные фолликулы, абсолютная масса которых больше в 1,2 раза и количество – в 1,9 раз ($p < 0,001$) у подопытных перепелов. Масса первого снесенного яйца в контроле равна $10,24 \pm 0,82$ г, в опыте – $11,75 \pm 0,47$ г ($p < 0,001$; яйценоскость начинается на 2 дня раньше).

Таблица 1– Морфометрические показатели яичника и яйца перепелов

Возраст, сут.	Группы	Абсолютная масса, г			Количество желто-желточных фолликулов, шт.	Масса яйца, г
		яичник	остаток яичника	желтожелточные фолликулы		
15	К	0,01± 0,0004	0,01± 0,0004	—	—	—
	О	0,01± 0,0004	0,01± 0,0004	—	—	—
35	К	0,10± 0,003	0,10± 0,003	—	—	—
	О	0,11± 0,004	0,11± 0,004	—	—	—
55	К	6,74± 0,07	0,51± 0,004	6,23±0,06	4,95±0,08	10,24±0,82
	О	8,09± 0,12	0,63± 0,009	7,46±0,11	9,55±0,04***	11,75±0,47**

Примечания: ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ - по отношению к контрольной группе.

Покровный эпителий яичника представлен однослойным призматическим. Вокруг наиболее крупных яйцеклеток выявляется текальная оболочка. Тека подразделяется на два слоя: внутренняя тека прилежит к фолликулярному эпителию и в ней различают гладкомышечный, соединительнотканый и сосудистый слои, а наружная тека состоит из интерстициальных клеток и адипоцитов.

Фолликулярная иерархия яичника у перепелов представлена следующими видами фолликулов: экстрафолликулярными, примордиальными, первичными, растущими, преовуляторными (созревающими), постовуляторными и атретическими.

Атрезии в яичнике перепелов подвергаются фолликулы всех стадий развития. Формирование атретического тела зависит от стадии развития фолликула. У перепелов опытной группы нами выявлено два типа атрезии – железистая, жировая, а у птицы контрольной группы имеется еще и третий тип – кистозная, которой чаще подвергаются созревающие фолликулы.

Одной из важных клеточных популяций, определяющих функцию яичника, являются интерстициальные клетки. У перепелов выявлено два вида клеток: стромальные и текальные. Стромальные интерстицициты располагаются в межфолликулярной соединительной ткани коркового вещества, текальные – в теке растущих фолликулов.

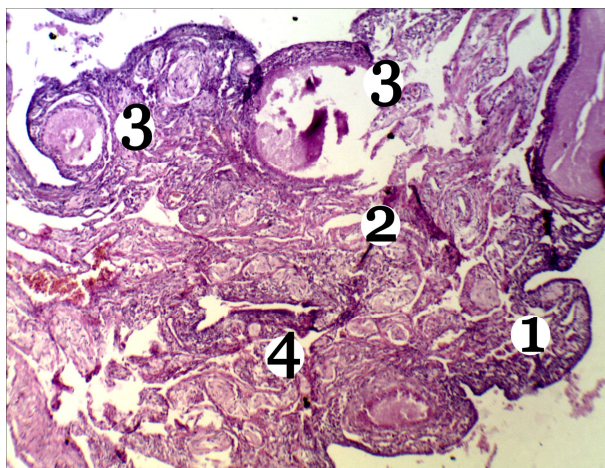
Мозговой или сосудистый слой яичника перепела содержит многочисленные кровеносные сосуды – артерии мышечного типа и вены с четко выраженной структурой стенок. Корковый и сосудистый слои теряют четкость границ в результате взаимного прорастания.

Таблица 2 – Морфометрические показатели структур яичника 55-суточных перепелов

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Диаметр средних фолликулов, мкм	183,05±2,98	199,77±3,24*
Толщина теки, мкм	48,52±3,63	56,49±1,44
Диаметр интерстициальных клеток, мкм	11,85±0,34	11,85±0,49
Относительное содержание коркового слоя, %	74,50±3,11	83,25±3,59
Относительное содержание сосудистого слоя, %	25,50±3,11	16,75±3,59**

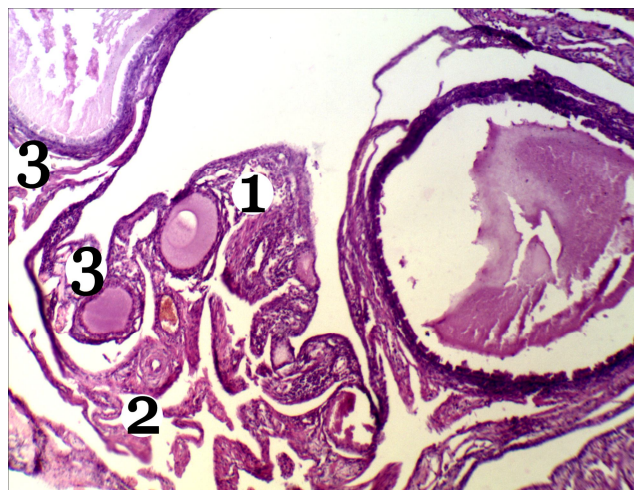
Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ - по отношению к контрольной группе.

Диаметр средних фолликулов яичника у перепелов в опытной группе в 1,1 раза больше ($p < 0,05$) по сравнению с контролем и равен 199,77±3,24 мкм. Относительное содержание сосудистого слоя в 1,52 раза меньше ($p < 0,01$) в яичниках подопытных птиц. Остальные структурные элементы яичника достоверных изменений не имеют.



1 – корковый слой; 2 – сосудистый слой;
3 – фолликулы на разных стадиях развития;
4 – атретические тела

Рисунок 6 – Морфогенез яичника перепела контрольной группы: множество атретических тел и небольшое количество растущих крупных фолликулов (гематоксилин-эозин, ×200)



1 – корковый слой; 2 – сосудистый слой;
3 – фолликулы на разных стадиях развития

Рисунок 7 – Морфогенез яичника перепела опытной группы: множество растущих средних и крупных фолликулов, тонкий сосудистый слой (гематоксилин-эозин, ×200)

Таблица 3 – Яичная продуктивность перепелов

Показатели		Контроль	Опыт
Яйцо	Масса, г	10,24±0,82	11,75±0,47*
	Длина, см	31,64±1,10	33,89±1,08
	Ширина, см	24,68±0,89	24,45±1,31
Индекс формы		76,18±5,45	76,18±5,77
Масса скорлупы, г		1,49±0,10	1,48±0,11
Масса белка, г		4,46±1,17	5,55±0,72**
Желток	Масса, г	4,53±0,39	4,98±0,47
	Высота, см	11,87±1,55	12,66±1,81
	Диаметр продольный, см	25,31±1,79	26,52±2,06
	Диаметр поперечный, см	22,91±2,30	24,45±2,41
Индекс желтка		49,37±5,97	49,64±5,84

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ - по отношению к контрольной группе.

Установлено, что масса снесенного яйца у подопытной птицы на 1,51 г больше ($p < 0,05$) и составляет $11,75 \pm 0,47$ г. Длина яйца в контрольной группе равна $31,64 \pm 1,10$ см, а в опытной – $33,89 \pm 1,08$ см. Ширина яйца выраженных морфометрических изменений не имеет. Индекс формы в двух группах одинаков. Достоверные изменения в массе скорлупы не установлены. Масса белка яйца подопытных перепелов в 1,25 раза выше ($p < 0,01$) по сравнению с контролем и составляет $5,55 \pm 0,72$ г. При этом масса желтка в опыте на 0,45 г больше. Достоверных различий в высоте, диаметре и индексе желтка яйца перепелов между группами нами не установлено.

Таблица 4 – Массовая доля аминокислот в яйце перепелов, %

Аминокислоты	Контроль		Опыт	
	Желток	Белок	Желток	Белок
Аргинин	1,32±0,27	0,82±0,15	2,01±0,36**	1,20±0,31**
Лизин	1,32±0,16	0,81±0,18	2,01±0,44**	1,21±0,38**
Тирозин	0,80±0,07	0,55±0,09	1,14±0,21*	0,76±0,16
Фенилаланин	1,01±0,21	0,58±0,12	1,36±0,33*	0,90±0,27**
Гистидин	0,52±0,13	0,40±0,10	0,77±0,16	0,57±0,16
Лейцин	2,78±0,64	1,64±0,26	4,11±0,72**	2,55±0,76**
Метионин	0,82±0,40	0,39±0,08	1,03±0,21	0,65±0,22***
Валин	1,29±0,28	0,74±0,12	1,83±0,37*	1,16±0,33**
Пролин	0,70±0,11	0,44±0,08	1,08±0,17	0,65±0,20**
Треонин	1,05±0,20	0,53±0,11	1,62±0,32**	0,88±0,34***
Серин	1,24±0,26	0,92±0,26	1,99±0,40***	1,26±0,38
Аланин	0,93±0,37	0,60±0,11	1,61±0,30***	0,96±0,30**
Глицин	0,67±0,11	0,35±0,07	1,05±0,25***	0,61±0,24***

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ - по отношению к контрольной группе.

Нами установлено, что в желтке аминокислот больше, чем в белке в двух группах перепелов. Аргинина, лизина и треонина в желтке опытных групп в 1,5 раза больше ($p < 0,01$) по сравнению с контролем и массовая доля составляет соответственно $2,01 \pm 0,36$, $2,01 \pm 0,44$ и $1,62 \pm 0,32\%$. Тирозина - в 1,43 раза ($p < 0,05$) и фенилаланина - в 1,35 раза больше ($p < 0,05$) в желтке яиц подопытных птиц, чем контрольных. Лейцина в 1,48 раза ($p < 0,01$), а валина - в 1,42 раза больше ($p < 0,05$) в опыте, соответственно $4,11 \pm 0,72$ и $1,83 \pm 0,37\%$. В желтке яиц опытных птиц массовая доля серина и глицина в 1,6 раза ($p < 0,001$) больше по сравнению с контролем, а аланина - в 1,73 раза ($p < 0,001$). Достоверных изменений гистидина и пролина не обнаружено.

В белке яйца перепелов опытной группы массовая доля аргинина, лизина, пролина в 1,5 раза больше ($p < 0,01$), фенилаланина, лейцина, валина, аланина - в 1,6 раза больше ($p < 0,01$) и метионина, треонина, глицина - в 1,7 раза больше ($p < 0,001$) по сравнению с контролем. Достоверных изменений в содержании тирозина, гистидина и серина не выявлено.

Заключение. У перепелок непарный левый яичник, который к 55-суточному возрасту приобретает гроздевидную форму. Масса первого снесенного яйца в контроле равна $10,24 \pm 0,82$ г, в опыте - $11,75 \pm 0,47$ г. Атрофии в яичнике перепелов подвергаются фолликулы всех стадий развития. Диаметр средних фолликулов яичника у перепелов в опытной группе составляет $199,77 \pm 3,24$ мкм. В яйцах перепелов опытной группы массовая доля аминокислот достоверно больше по сравнению с контролем. Таким образом, доказано положительное влияние препарата «БАГ-Е-селен» на органы воспроизводства перепелов, а именно на морфогенез яичника и яичную продуктивность птицы (яйценоскость начинается на 2 дня раньше).

Литература. 1. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы : справочник / Б. Ф. Бессарабов, И. И. Мельникова. - М. : МГАВМиБ, 2001. - 84 с. 2. Биологические основы и технология выращивания перепелов : монография / А. М. Субботин [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2014. - 152 с. 3. Душкина, Е. А. Динамика гистоструктур яичника крольчих на фоне однократного парентерального введения препаратов селена / Е. А. Душкина // Известия оренбургского государственного аграрного университета. - 2011. - Т. 4, вып. 32-1. - С. 128-129. 4. Житенко, Н. В. Морфологическая дифференциация яичника индейки в различные периоды онтогенеза: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 16.00.02 / Н. В. Житенко. - Екатеринбург, 2006. - 21 с. 5. Органические соединения селена в рационе коров / М. Кирилов [и др.] // Комбикорма. - 2002. - №3. - С. 53-54. 6. Лапина, Т. И. Гистоструктура яичников ремонтных свинок после воздействия селенолина / Т. И. Лапина, Г. А. Дубравная // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. - 2012. - Т. 212. - С. 71-75. 7. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов : учебно-методическое пособие / В. С. Прудников [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2011. - 28 с. 8. Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы : методические рекомендации МНТЦ «Племптица» / Л. Ф. Дядичкина [и др.]. - Сергиев Посад, 2009. - 82 с. 9. Савельева, А. Ю. Морфологическая характеристика яичника и яйцевода перепелок на момент угасания яйцекладки / А. Ю. Савельева // Аграрный вестник Урала. - 2008. - № 10 (52). - С. 67-69. 10. Семенихина, С. М. Развитие яичников у кур-несушек под влиянием Малавита / С. М. Семенихина, В. М. Жуков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2014. - № 6 (116). - С. 111-116. 11. Сковородин, Е. Н. Влияние препаратов Солвими Селен и Селемаг на рост и развитие мускусных уток / Е. Н. Сковородин, В. Д. Давлетова, О. В. Дюдьбин // Ветеринария. - 2013. - № 9. - С. 16-19. 12. Федотов, Д. Н. Морфологическая организация яичников у птиц, содержащихся в условиях зоопарка / Д. Н. Федотов, Е. А. Карпенко, И. М. Орлова // Инновации в ветеринарной медицине, биологии, зоотехнии : Материалы XI Международной конференции молодых ученых, г. Витебск, 24-25 мая 2012 г. - Витебск : ВГАВМ, 2012. - С. 119-120. 13. Препарат Сел-Плекс в рационах родительского стада бройлеров / Е. Шацких [и др.] // Птицеводство. - 2006. - № 9. - С. 23. 14. Anatomohistological study regarding the ovary and oviduct in different age groups in the chicken (*Gallus domesticus*) / A. Blendea [et al.] // Veterinary Medicine Romania. - Bucharest, 2009. - P. 18-27. 15. Cheng, M. F. Ovarian development in the female ring dove in response to stimulation by intact and castrated male ring doves / M. F. Cheng // J. Endocrinol. - 1974. - Vol. 63 (1). - P. 43-53. 16. Seasonal morphological changes in the ovary of the Jungle crow (*Corvus macrorhynchos*) / M. N. Islam [et al.] // Anat. Sci. Int. - 2010. - № 85 (4). - P. 224-234. 17. Morphological development of ovaries in ostrich (*Struthio camelus*) embryo / M. Kheirabadi [et al.] // Comparative Clinical Pathology. - 2015. - Vol. 24, Iss. 5. - P. 1185-1191. 18. Madekurozwa, M. C. A morphological and immunohistochemical study of healthy and atretic follicles in the ovary of the sexually immature ostrich (*Struthio camelus*) / M. C. Madekurozwa, W. H. Kimaro // Anat. Histol. Embryol. - 2006. - Vol. 35(4). - P. 253-258. 19. Nili, H. Form and function of lacunae in the ovary of the laying hen / H. Nili, W. Kelly // Anat. Rec. - 1996. - Vol. 244(2). - P. 165-174. 20. Ovarian follicular growth and maturatin in the domestic pigeon and guinea fowl (*Numida meleagris*) / G. P. Birrenkott [et al.] // Poultry Sc. - 1988. - № 12 (67). - P. 1783-1786. 21. Rajashree, K. Comparative study of the effects of organic selenium on hen performance and productivity of broiler breeders / K. Rajashree, T. Muthukumar, N. Karthikeyan // British Poultry Science. - 2014. - 55(3). - P. 367-374. 22. Rodler, D. Observations on the right ovary of birds of prey: a histological and immunohistochemical study / D. Rodler, K. Stein, R. Korbelt // Anat. Histol. Embryol. - 2015. - Vol. 44(3). - P. 168-177. 23. Selenium bioavailability in chicken fed selenium-fertilized wheat / A. Haug [et al.] // Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science. - 2008. - 58(2). - P. 65-70.

Статья передана в печать 15.06.2017 г.

УДК 636.4.083

ПРИМЕНЕНИЕ МОЛОЧНЫХ ДОБАВОК «ПОРКОМИКС НАТУРА» И «ПОРКОМИКС ТРАНЗИТ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ**Ятусевич В.П., Ляхова Е.Н., Шайтор Д.О.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье изложены результаты исследований по изучению влияния молочных добавок «Поркомикс Натура» и «Поркомикс Транзит» на интенсивность роста поросят в подсосный период. Показана эффективность применения добавок в качестве заменителя цельного молока при выращивании поросят без свиноматки. **Ключевые слова:** поросята-сосуны, молочные добавки, ЗЦМ, поркомикс, живая масса, среднесуточные приросты.*

THE USE OF MILK SUPPLEMENTS «PORKOMIKS NATURA» AND «PORKOMIKS TRANSIT» AT CULTIVATION OF SUCKLING PIGLETS**Yatusevith V.P., Liahova E.N., Shaitor D.O.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of studies on the effect of dairy supplementation «Porkomiks Natura» and «Porkomiks Transit» on the growth rate of piglets in the suckling period. The efficiency of the use of additives as a substitute for whole milk in growing pigs without the sow. **Keywords:** suckling piglets, dairy supplements, milk replacer, porkomiks, live weight, average daily gain.*

Введение. В настоящее время производство свинины во всем мире, в том числе и в Республике Беларусь, базируется на промышленной основе, важнейшей спецификой которой является специализация пород и большая концентрация поголовья на ограниченной территории. В этих условиях требуется дальнейшее совершенствование племенной работы, а также полноценное кормление [6].

Главной целью при выращивании поросят-сосунов является полное сохранение приплода и получение здорового, хорошо развитого молодняка. Выращивание поросят до отъема – чрезвычайно важный этап в системе производства продукции в отрасли свиноводства. Особенно важно для поросят полноценное и сбалансированное питание, так как поросята после рождения имеют большой потенциал роста, который необходимо использовать. Правильное кормление поросят в конечном итоге в значительной степени влияет на экономические показатели продуктивности отрасли свиноводства.

Промышленная технология производства свинины дает возможность интенсифицировать использование свиноматок, на лучших комплексах достигнут показатель 2,35 опороса в год [6]. Наряду с этим, в течение последних 10-15 лет критерием отбора свиноматок была высокая плодовитость. Как следствие, многоплодные свиноматки современных генотипов возросло до 16-18 поросят на опорос. Однако, в силу отрицательной корреляции между размером помета и живой массой при рождении, в таких пометах велика доля мелких поросят. Как правило, при рождении регистрируется среднее снижение живой массы для каждого дополнительно рожденного поросенка на 30-40 г. Даже при том, что средняя живая масса поросенка при рождении ниже, общая масса помета при рождении увеличивается, что означает, что у больших пометов лучший потенциал, чтобы производить больше свинины на свиноматку в год [1].

Наряду с низкой средней массой при рождении, большие пометы также характеризуются большой неоднородностью массы поросят в гнезде, что создает объективные трудности при их выращивании, снижается их сохранность. Уровень отхода поросят-сосунов остается высоким, примерно 50% падежа происходит в первые 3 дня после опороса. Сортировка поросят по массе, применяемая на комплексах (формирование гнезд), не всегда решает проблему [1].

Поросята с низкой живой массой при рождении имеют больше шансов умереть в первые дни жизни, потому что они слабее, и с трудом могут конкурировать с более крупными поросятами за молоко свиноматки. Исследование М. Коллинза и др. [5] показало, что поросята с живой массой при рождении менее 1 кг имеют менее 60% шансов на выживание, в то время как поросята массой 1,5 кг или более – около 90%.

Существующая технология выращивания поросят в подсосный период не обеспечивает надежной сохранности молодняка [8].

Потребность поросят в питательных веществах удовлетворяется материнским молоком только в первые две недели жизни, в третью неделю – на 97%, в четвертую – на 84%, в пятую – на 66%. На 1 кг прироста живой массы поросята затрачивают 3,5-4 кг материнского молока [7]. При недостаточной молочности маток поросятам не хватает молока уже на 5-15-й день. За первый месяц лактации свиноматка выделяет до 80 % молока, за второй – только 20%. Потребность в питательных веществах у поросят с возрастом увеличивается, им недостаточно только молока матери, особенно в случае больших пометов. Это приводит к резкому снижению приростов [2]. Кроме того, необходимо не допустить чрезмерного истощения свиноматки, чтобы она могла сохранить высокую репродуктивную способность.

Многочисленными исследованиями был доказан эффект повышения прироста живой массы поросят (с 11 до 35%) при использовании заменителя цельного молока в качестве добавки к молоку свиноматки [1].

Также заменители цельного молока входят в рацион питания поросят для выращивания без материнского молока. Жидкое кормление представляет собой инновационный метод выращивания поросят при раннем отъеме.

За рубежом на крупных фермах ранний отъем используют при сверхнормативном количестве поросят. Выращивание без материнского молока ставит целью повысить уровень выживаемости поросят в больших гнездах. В настоящее время данных по применению сверхраннего отъема поросят еще мало. Это связано с тем, что выращивание поросят, отнятых в возрасте 2-20 дней, требует специальных кормов, приготовление которых обходится гораздо дороже, чем молоко подсосных свиноматок [4].

Для обеспечения кормления многоплодных гнезд популярность приобретают методы дополнительно кормления, а также искусственное выращивание. Внедрение этих методов требует дополнительной рабочей силы и ресурсов. Кроме того, значение имеет и выбор правильного заменителя молока, который не только насыщал бы, но и обладал защитными свойствами для поддержания здоровья поросят и подходил как для ручной, так и для автоматической системы кормления [3].

Производством предлагается широкий ассортимент молочных добавок, используемых при выращивании поросят-сосунов. Спрос и цена на них постоянно растут. Поэтому остро стоит вопрос о поиске альтернативных заменителей молока в качестве кормовых добавок. В конкретных хозяйственных условиях эффективность таких добавок может проявляться по-разному, поэтому необходимо проводить соответствующие исследования.

Цель наших исследований состояла в определении эффективности использования молочных добавок «Поркомикс Натура» и «Поркомикс Транзит» производства компании Nukamel (Бельгия) в рационах поросят-сосунов.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению эффективности применения молочных добавок проводились в СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района Минской области. С этой целью был проведен научно-хозяйственный опыт. В день опороса по методу групп-аналогов было сформировано три группы подсосных свиноматок с поросятами-сосунами. Поросята были одинаковой породности, соотношение по полу в каждой группе также было одинаковым – 50% хрячков, 50% свинок. В качестве подкормки поросята всех групп с 5-го дня жизни получали сухой комбикорм марки СК-11 по принятой в хозяйстве схеме. Условия содержания всех групп были одинаковыми и соответствовали зоотехническим нормативам. Продолжительность опыта соответствовала подсосному периоду и составила 28 дней. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество голов в группе	Возраст отъема, дней	Марка используемого ЗЦМ	Кратность кормления в сутки	Исследуемые показатели
1-я, контрольная	120	28	-	-	- живая масса по периодам опыта; - абсолютные и среднесуточные приросты; - расход добавок (ЗЦМ)
2-я, опытная	120	28	Поркомикс Транзит	2	
3-я, опытная	60	5	Поркомикс Натура и Поркомикс Транзит	круглосуточно через каждые 2,5-3 часа	

Кормораздача добавок (ЗЦМ) для поросят второй и третьей опытных групп осуществлялась по рекомендуемой производителями схеме, с третьего дня жизни, вручную. Пропорция смешивания для 1 л разбавленной смеси – 200 г на 0,8 л питьевой воды. Температура смеси при выпойке – 39°C.

Состав используемых добавок показан в таблице 2.

Полученные результаты обработаны биометрически с помощью программы статистического анализа в табличном редакторе «Excel».

Таблица 2 – Показатели качества сухих молочных добавок, %

Показатели	Поркомикс Натура	Поркомикс Транзит
Сырой протеин	17	17
Сырой жир	24	19
Сырая зола	7,5	5,5
Сырая клетчатка	0,1	0,2
Лактоза	35	26
Влажность, максимально	5	6

Результаты исследований. В состав применяемых молочных добавок входили молочные компоненты (включая лактозу), пальмовое и кокосовое масла, желатинизированный пшеничный концентрат, гидролизированный концентрат пшеничного белка, рисовый концентрат. Наличие лактозы имеет важное значение для кормления поросят. Молоко свиноматки в основном состоит из лактозы, молочного протеина и животного жира. Включение в рацион лактозосодержащих ингредиентов помогает поддержать поросят при переходе

от молока свиноматки к сухому рациону кормления в период отъема. Пальмовое и кокосовое масла используются как частичная замена молочного жира в молочных продуктах. Эти масла близки по составу к животному жиру. Пальмовое масло и его продукты являются натуральным источником витамина Е и его составляющих, основная функция которых – действие в качестве антиоксидантов – веществ, предотвращающих окисление. Зерновые концентраты являются источником углеводов и аминокислот. Таким образом, используемые молочные добавки являются источником протеина, жира и лактозы. Наибольшее содержание отмечается по лактозе – 35 и 26% по добавкам «Поркомикс Натура» и «Поркомикс Транзит» соответственно. Содержание сырого жира также выше в добавке «Поркомикс Натура» – 24%, эта добавка максимально приближена по составу к молоку свиноматки. Содержание сырого протеина составляет 17%. По действующим нормам поросенку в 2–4 недели требуется от 36 до 63 г сырого протеина в рационе. С учетом концентрации разбавленной смеси и нормы выпойки добавок, состав используемых в опыте добавок достаточно сбалансирован.

Основным показателем роста поросят является увеличение их живой массы. В таблице 3 показана динамика живой массы поросят по периодам опыта.

Таблица 3 – Динамика живой массы подопытных поросят, кг, M±m

Группы	Возраст поросят, дней				
	при рождении	7	14	21	28
1-я, контрольная	1,1±0,04	2,1±0,05	3,5±0,06	5,2±0,06	7,8±0,04
2-я, опытная	1,2±0,04	2,1±0,04	3,6±0,05	5,4±0,05*	8,0±0,03***
3-я, опытная	1,2±0,02	2,0±0,03	3,6±0,04	5,3±0,05	7,8±0,03

Примечания: * $P \leq 0,05$, *** $P \leq 0,001$.

Как видно из таблицы 3, поросята за период опыта росли достаточно интенсивно. При рождении живая масса поросят существенно не различалась. В 7-дневном возрасте масса поросят возросла на 1 кг (90,9 %); 0,9 кг (75,0 %) и 0,8 кг (66,6 %) соответственно по первой, второй и третьей группам. Масса поросенка в третьей опытной группе была ниже на 0,1 кг, чем масса поросят в первой и второй опытных группах, что можно объяснить стрессом вследствие раннего отъема от свиноматки.

В возрасте двух недель масса поросят возрастала по сравнению с массой при рождении на 2,4 кг во всех группах. В первой группе масса поросят увеличилась в 3,2 раза, во второй и третьей, где применяли молочные добавки – в 3 раза и была больше, чем в первой, на 0,1 кг.

В трехнедельном возрасте было установлено достоверное превышение массы поросят во второй опытной группе по сравнению с контролем на 0,2 кг, или 3,8% ($P \leq 0,05$). Масса поросят по третьей группе также была выше, чем в контроле, на 0,1 кг, или 1,9%. Достоверное превышение массы поросят второй группы над первой контрольной сохранилось и после четвертой недели эксперимента. Разница составила 0,2 кг, или 2,6% ($P \leq 0,001$). В третьей опытной группе масса была одинаковой с контролем.

За 28 дней опыта поросята 1-й, 2-й и 3-й групп увеличили свою массу по сравнению с массой при рождении в 7,1; 6,7 и 6,5 раза соответственно при стопроцентной сохранности.

Для более подробной характеристики интенсивности роста поросят нами были рассчитаны абсолютные и среднесуточные приросты живой массы (таблица 4).

Данные таблицы 4 показывают, что за первую неделю среднесуточные приросты живой массы поросят второй и третьей опытных групп были ниже, чем в контрольной. Это можно объяснить тем, что в организме поросят происходила адаптация к усвоению молочных добавок. Но уже на 2-й неделе поросята второй опытной группы по интенсивности роста достоверно превосходили животных контрольной на 18,6 г (9,4%) и третьей – на 27,2 г (13,8%). На третьей неделе поросята опытных групп также имели более высокие среднесуточные приросты живой массы, однако достоверная разница в 10 г, или 4,1%, установлена только между второй группой и контролем. На четвертой неделе среднесуточные приросты у поросят контрольной группы на 18,6 г, или 5,2%, и на 5,7 г, или 1,5%, были выше в сравнении с третьей и второй группами. За весь период опыта среднесуточный прирост живой массы у поросят второй группы в сравнении с контрольной был достоверно выше на 5 г, или 2,1%. Среднесуточные приросты живой массы поросят 1-й и 3-й групп почти не отличались.

Таблица 4 – Приросты живой массы подопытных поросят, M±m

Группа	Период, дней				За период опыта
	0-7	8-14	15-21	22-28	
Абсолютный прирост, кг					
1	0,96±0,01	1,38±0,01	1,71±0,02	2,63±0,03	6,67±0,03
2	0,89±0,02	1,51±0,02***	1,78±0,02**	2,59±0,03	6,81±0,05*
3	0,80±0,01	1,57±0,02***	1,68±0,02	2,50±0,04*	6,62±0,04
Среднесуточный прирост, г					
1	137,1±0,85	197,1±1,22	244,3±1,48	375,7±4,35	238,2±3,41
2	127,1±0,66	215,7±2,53***	254,3±1,97**	370,0±1,37	243,2±4,28*
3	114,3±1,22	224,3±2,79***	240,0±1,68	357,1±2,98*	236,4±3,70

Примечания: * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

В период опыта мы учитывали количество израсходованных добавок (таблица 5).

Таблица 5 – Суточное потребление разбавленной смеси в расчете на 1 голову, г

Марка ЗЦМ	Период, дней				В среднем за период опыта
	3-7	8-14	15-21	22-28	
2-я опытная группа					
Поркомикс Транзит	48,3	62,5	114,9	156,5	103,2
3-я опытная группа					
Поркомикс Натура	350,0	250,0	-	-	×
Поркомикс Транзит	-	250,0	491,7	754,8	×
Итого по группе	350,0	500,0	491,7	754,8	559,0

Как видно из таблицы 4, наблюдается повышение расхода молочных добавок по периодам опыта. Это обусловлено ростом поросят и, как следствие, ростом потребности в питательных веществах. Поскольку в третьей опытной группе молочные добавки полностью заменяли материнское молоко, их потребление было значительно выше, чем во второй опытной группе.

Расчет экономической эффективности применения молочных добавок с учетом их стоимости, стоимости выращивания поросенка до отъема, а также стоимости трудозатрат оператора на раздачу добавок (во 2 и 3-й группах) показал, что при реализации поросят первой контрольной группы, где поросят выращивали под свиноматкой без применения молочных добавок, была получена прибыль при уровне рентабельности 19,0%. Превышение на 0,2 кг живой массы поросят при отъеме во второй группе в сравнении с контрольной при использовании добавки «Поркомикс Транзит» не компенсировало затраты на стоимость и кормораздачу. И, как результат, во второй группе получен убыток. В третьей группе, где выращивали поросят с 5-го дня без свиноматки и применяли молочные добавки «Поркомикс Натура» и «Поркомикс Транзит» также получен убыток при уровне убыточности на 2,2 п.п. меньше, чем во второй группе.

Закключение. За период опыта поросята второй группы, содержащиеся со свиноматкой и получавшие молочные добавки, имели среднесуточные приросты 243,2 г, что достоверно выше, чем в контроле на 5 г, или 2,1%. Приросты поросят 3-й группы (236,4 г), которые находились на искусственном вскармливании, почти не отличались от контрольной группы (238,2 г).

Применение добавок при выращивании поросят под свиноматками при ручной кормораздаче экономически нецелесообразно. В качестве временной меры в случае нехватки маток основного стада, несмотря на убыточность 0,9%, можно применять выращивание поросят без свиноматок с использованием молочных добавок «Поркомикс Натура» и «Поркомикс Транзит» до 28-дневного возраста, что позволит сохранить поголовье поросят.

Литература. 1. Домашкова, Х. Выращивание поросят: молоко – вариант? / Х. Домашкова // IX Международная научно-практическая конференция ведущих специалистов-свиноводов (22–23 сентября). – Рига, 2015. – С. 32–35. 2. Заменители цельного молока: состояние, проблемы и пути их решения в Украине / Л. А. Дедова [и др.] // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию зоотехнической науки Беларуси, 18–19 сентября 2014 г. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2014. – С. 182–187. 3. Заменитель обезжиренного молока «Порковит» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.milk-stream.ru/g7483902-zameniteli-obezzhirennogo-moloka>. – Дата доступа: 2.01.2016. 4. Комбикорма и кормовые добавки: справочное пособие / В. А. Шаршунов [и др.]. – Минск: Экоперспектива, 2002. – 448 с. 5. Компания «Nukamel» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nukamel.com>. – Дата доступа: 2.01.2016. 6. Шейко, И. П. Основные проблемы и пути развития животноводства / И. П. Шейко // Вести Национальной Академии наук Республики Беларусь. – 2008. – № 1. – С. 70–76. 7. Шейко, И. П. Свиноводство: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / И. П. Шейко, В. С. Смирнов, Р. И. Шейко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 375 с. 8. Шилов, А. В. Технология искусственного выращивания поросят при гипо- и агалактии свиноматок и особенности выращивания поросят-гипотрофиков: автореф. дис. ... доктора биологических наук / А. В. Шилов. – Саранск, 1994. – 53 с.

Статья передана в печать 07.12.2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВАКЦИННЫХ ШТАММОВ <i>ACTINOBACILUS PLEUROPNEUMONIAE</i> *Андрусевич А.С., **Вербицкий А.А., *Стрельченя И.И., *Толяронок Г.Е. *РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	3
2. РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ Базылев М.В., Щебеток И.В., Железко А.Ф., Брикет А.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	6
3. ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУНИТЕТА У СОБАК ПРИ ВВЕДЕНИИ МЕТИСАЗОНА И АЛЬБУВИРА В ФОРМЕ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ЭМУЛЬСИИ *Брошков М.М., **Трокоз В.А., **Трокоз А.В., ***Радчиков В.Ф. *Международный гуманитарный университет, г. Одесса, Украина **Национальный университет биоресурсов и природопользования, г. Киев, Украина ***РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь	9
4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДсорбЕНТА МИКОТОКСИНОВ «СЕЛТОКСОРБ» В РАЦИОНЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ Карпеня М.М., Базылев Д.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	13
5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ Кузнецова Т.С., Базылев М.В., Левкин Е.А., Букас В.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	17
6. ЯЩУР – ВОЗВРАЩАЮЩАЯСЯ БОЛЕЗНЬ (ОБЗОР) Максимович В.В., Дремач Г.Э., Велева Е.Р. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	22
7. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МИКРООРГАНИЗМЫ Медведев А.П., Алешкевич В.Н. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	26
8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫВОРОТКИ МОЛОКА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ САЛЬМОНЕЛЛ Медведев А.П., Алешкевич В.Н., Даровских С.В., Меньшикова В.М. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	29
9. МОНИТОРИНГ МОЧЕКИСЛОГО ДИАТЕЗА (ПОДАГРЫ) В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ *Насонов И.В., **Милоста О.В., *Кныш Н.В. *РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь **УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь	32

10. **ВЛИЯНИЕ СТРОНГИЛОИДОЗНОЙ ИНВАЗИИ НА ОРГАНИЗМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 36
*Патафеев В.А., **Депова Р.Н.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
**УО «Пинский государственный аграрный технологический колледж»,
г. Пинск, Республика Беларусь
11. **ГАМАВИТ ПОВЫШАЕТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ БАБЕЗИОЗА СОБАК:
КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ** 39
*Санин А.В., *Кожевникова Т.Н., *Агафонова А.Д., **Анников В.В., **Анникова Л.В.
*ФГБУ «Федеральный научно-исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии
им. Н. Ф. Гамалеи», Москва, Российская Федерация
**ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»,
г. Саратов, Российская Федерация
12. **МОРФОГЕНЕЗ ЯИЧНИКА И ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «БАГ-Е-СЕЛЕН»** 42
*Федотов Д.Н., **Кучинский М.П., *Мырадов Г.Б.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
**РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»,
г. Минск, Республика Беларусь
13. **ПРИМЕНЕНИЕ МОЛОЧНЫХ ДОБАВОК «ПОРКОМИКС НАТУРА» И «ПОРКОМИКС ТРАНЗИТ»
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ** 48
Ятусевич В.П., Ляхова Е.Н., Шайтор Д.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки, профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМиБ).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Академии наук, 24 доктора наук, профессора, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМиБ, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 3 отдела: научно-исследовательских экспертиз, биотехнологический, экспериментально-производственных работ. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)51-68-38,
тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга);
51-69-47 (НИИ ПВМиБ); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

**УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»
осуществляет набор на заочную форму получения образования**

Прием документов проводится с 15 ноября по 5 декабря по специальностям:

- ✓ **ветеринарная медицина** (только для лиц, окончивших профильный колледж по специальности «Ветеринарная медицина» (срок обучения – 6 лет);
- ✓ **зоотехния** (срок обучения – 5,5 лет);
- ✓ **зоотехния (сокращенный срок получения высшего образования)** (только для лиц, окончивших профильный колледж по специальности «Зоотехния», «Пчеловодство», «Организация работы крестьянских (фермерских) хозяйств», «Технология хранения и переработки животного сырья») (срок обучения – 4 года).

В филиалах академии в гг. Речица и Пинск осуществляется набор на платное обучение по специальностям: «ветеринарная медицина»; «зоотехния» (имеются группы с сокращенным сроком обучения).

Абитуриенты подают в приемную комиссию учреждения высшего образования следующие документы:

- заявление на имя ректора по установленной форме;
- оригинал документа об образовании и приложение к нему;
- оригиналы сертификатов ЦТ по химии и биологии, проведенного в РБ в год приема (если участвовали в ЦТ);
- медицинскую справку по форме, установленной Министерством здравоохранения;
- шесть фотографий размером 3х4 см;
- выписку из трудовой книжки или ее ксерокопию, заверенную подписью руководителя и печатью учреждения с указанием занимаемой должности на дату выдачи (для обучения на платной основе не требуется подтверждение трудовой деятельности);
- лица, изменившие фамилию, представляют копию брачного свидетельства или другие подтверждающие документы;
- документы, подтверждающие право абитуриента на льготы при приеме на обучение;
- паспорт или заменяющий его документ предъявляется абитуриентом лично.

Абитуриенты имеют право вместо сертификатов ЦТ сдавать вступительные испытания на все специальности в учреждении высшего образования и филиалах.

Вступительные испытания для поступающих на специальности «ветеринарная медицина» и «зоотехния» - биология и химия (устно); на специальность «зоотехния (сокращенный срок обучения)» - кормление с/х животных и разведение с/х животных с основами селекции (устно).

Стоимость за год обучения на 01.09.2017 г. составляет: ветеринарная медицина – 422,0 руб.; зоотехния – 384,0 руб.; зоотехния (НИСПО) – 370,0 руб.

Для абитуриентов организуются курсы с 25 ноября по 5 декабря по биологии и химии (стоимость обучения - 30 руб.). Слушателям курсов на время занятий и сдачи экзаменов предоставляется общежитие.

Адрес: 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11
Приемная комиссия: тел.: +375 212 51-75-65, 51-75-68, 51-75-70,
тел./факс +375 212 53-80-61
Речица (02340) 24 0 42; Пинск (0165) 30 31 81
www.vsavm.by E-mail: vsavmpriem@mail.ru

Ответственный за выпуск	А. И. Ятусевич
Технический редактор и компьютерная верстка	Е. А. Алисейко
Корректоры	Т. А. Драбо, Е. В. Морозова

Подписано в печать 20.07.2017. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Усл. п. л. 5,44. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 50 экз. Заказ № 1711.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>



ISBN 2413-2187



9 772413 218006