

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник научных трудов

Основан в 2003 году

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

Том 46

ВЕТЕРИНАРИЯ

Гродно
ГГАУ
2019

УДК 619 (06)

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

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

Редакционная коллегия:

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

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:611.7:636.7

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ДЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ГРЫЖАХ МЕЖПОЗВОНОЧНЫХ ДИСКОВ У СОБАК М. Анишкявичюс

Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania

Ключевые слова: собаки, спинной мозг, позвонок, межпозвоночная грыжа, хрящ, хондроциты, патология, морфология, ферменты, щелочная фосфатаза, геморрагии, межпозвоночные диски.

Аннотация. При проведении гистологического анализа межпозвоночного хряща классифицировано 6 видов хондроцитов. При межпозвоночной грыже у собак наблюдали хондроциты с различной морфологической структурой: вакуолизированные, клетки-тени, склерозированные клетки, с разрывами оболочек, сетчатой структурой. При массовом разрушении хряща формируются кисты, содержащие волокнистый и аморфный материал.

DOG DISC PROLAPSE AND ITS MORPHOLOGICAL AND DEGENERATE CHANGES

M. Aniskevichius

Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania

Key words: dogs, spine, spinal bone, disc prolapse, gristle, chondrocyte, pathology, morphology, enzymes, alkaline phosphates, extravasations, intervertebral discs.

Summary. There were classified 6 types of chondrocytes by carrying of histological analysis. There were found chondrocytes with different morphological structure: vacuolate, ghost – cells, sclerosis cells, cells with membrane laceration, cellular structure when dogs with disc prolapse examined. By large destruction of gristle the cysts containing fibrous and formless material form.

(Поступила в редакцию 20.06.2019 г.)

Введение. Костная ткань, несмотря на кажущуюся морфологическую стабильность, является чрезвычайно пластичной структурой, активно реагирующей на любые изменения гомеостаза. Травмы позвоночника и спинного мозга являются одним из наиболее тяжелых и прогностически неблагоприятных видов повреждений органов системы человека и животных [6, 17]. Как отмечают Ю. В. Бирючков и др. [4]; S. M. Carson et al. [14], остеохондроз необходимо рассматривать как

болезнь межпозвоночного диска (межпозвоночная грыжа, дископатия) – дегенеративно-дистрофическое поражение.

Патология первично может развиваться в гиалиновых пластинках, в фиброзном кольце, в студенистом ядре. Изнашиваясь, хрящ теряет воду, в фиброзном кольце появляются трещины, в которые перемещается пульпозное ядро, а иногда через эти трещины оно выходит за пределы диска, образуется грыжевое выпячивание или грыжа диска. Грыжа, сдавливая корешки спинномозговых нервов и сосуды, не только нарушает опорно-двигательные функции позвоночника, но и вызывает мучительные боли, а также и другие самые разнообразные рефлекторные проявления заболевания.

Как показано в исследованиях В. В. Григоровского и др. [6], морфологические изменения в студенистом ядре и фиброзном кольце межпозвоночных дисков возникают после травмы диска и тела позвонка, сопровождаются нарушениями кровоснабжения тканей по сегментарным сосудам, отходящим от аорты. При этом в студенистом ядре ускоряется естественная возрастная дегенерация ткани, выражающаяся в некрозе клеток студенистого ядра, а в фиброзном кольце появляются очаги ишемического некроза хондроцитов, находящихся между коллагеновыми пластинами. Непосредственная близость межпозвоночных дисков к находящимся в позвоночном канале нервным и сосудистым образованиям может привести к серьезным расстройствам корешков спинномозговых нервов и спинного мозга, а воздействие на сосуды и окружающие их вегетативные нервные сплетения нередко приводит к расстройству кровообращения в головном мозгу [8]. При полной дегенерации диска смежные поверхности тел позвонков соприкасаются, что приводит к значительной их перестройке. Важным признаком поражения диска считается снижение межпозвоночного пространства.

При остеохондрозе наиболее вероятно, что первичные изменения возникают в пульпозном ядре, где с возрастом уменьшается количество воды, гормонов и ферментов, понижается содержание хондроитинсульфатов и повышается концентрация кератосулфатов, содержится много неколлагенового белка. Нарушается равновесие гиалуроновой кислоты (гиалуронидаза), ведущее к активизации протеолитических ферментов и последующему расщеплению хряща и вымыванию из него хондроитинсульфата. При недостаточности защитных компенсаторных реакций эти нарушения обмена приводят к изменению тургора пульпозного ядра и волокнистых структур фиброзного кольца, при этом оно несколько высыхает, спадается и приобретает волокнисто-хрящевую консистенцию.

Динамика дегенеративного процесса в межпозвонковом диске имеет определенный морфологический субстрат и характерные симптомы проявления. Течение остеохондроза позвоночника можно разделить на 4 периода [11]:

- I период – внутридисковое перемещение пульпозного ядра;
- II период – нестабильность позвоночного сегмента;
- III период – повреждение диска и формирование грыжи межпозвонкового диска;
- IV период – переход дегенеративного процесса от диска к смежным формированиям.

Дальнейшие статодинамические нагрузки и микротравматизация обуславливают фрагментацию пульпозного ядра вместе с окружающими участками диска, образуются трещины (разрывы), щели, по которым могут продвигаться отдельные секвестирующиеся, рассеивающиеся кусочки хрящевой ткани [15]. У собак часто диагностируется дегенеративный пояснично-крестцовый стеноз. Патология представляет собой синдром статической или динамической компрессии корешков спинного мозга в результате дегенеративно-дистрофических изменений межпозвонкового диска, суставных фасеток, аномалии развития позвонков, связочного аппарата на уровне сегмента L7-S1. Это заболевание является многофакторным у собак, как правило, крупных пород, особенно у немецких овчарок [25].

Считается, что у собак с возрастом дегенерация пульпозного ядра межпозвонкового диска прогрессирует с потерей своих гидродинамических свойств, что приводит к нестабильности пояснично-крестцового сегмента. На сегодняшний день предполагается, что ведущим патологическим процессом в большинстве случаев дегенеративно-пояснично-крестцового стеноза является нестабильность структур. Как считают С. О. Арестов [1]; Х. А. Мусалатов и др. [9], дегенерация межпозвонкового диска – самозарождающийся процесс, как следствие, разрушение до фибринозного кольца, клеточного ремоделирования, изменения биомеханической нагрузки и недостаточного питания.

В нехондродистрофоидном диске преждевременное ускорение возрастного процесса может привести к травматическому разрушению вплоть до фиброзного кольца. Наоборот, в случаях хондродистрофоидной дегенерации происходит одновременно во всех дисках вдоль позвоночного столба и обычно более 2 лет. Ультразвуковые различия межпозвонковых дисков у нехондродистрофоидных и хондродистрофоидных собак могут объяснить быстроту и тяжесть дегенеративных изменений [12].

Показателями для хирургического лечения при дегенеративно-пояснично-крестцовом стенозе у собак является боль в пояснично-крестцовой области от умеренной до выраженной, отсутствие результатов консервативной терапии и выраженный неврологический дефицит в результате компрессии конского хвоста с моторным или сенсорным дефицитом [3, 16].

На сегодняшний день МРТ считается наиболее чувствительным методом визуальной диагностики для оценки компрессионных поражений спинного мозга, в то время как КТ обеспечивает детальный анализ костных структур, позволяя выполнить оценку «костных границ» межпозвонковых отверстий. При помощи КТ с сагиттальной реконструкцией изображений или МРТ получают снимки «подозрительных» областей, выявленных на рентгеновских снимках.

КТ позволяет лучше выявить вклинивание фрагментов костей в позвоночный канал, а также переломы пластинок и ножек позвонков. МРТ соответствующей области спинного мозга помогает исключить интрамедуллярные поражения спинного мозга и экстрамедуллярную компрессию, вызванную грыжей межпозвонковых дисков или эпидуральной гематомой, а также переломы костей. С помощью КТ можно точнее определить протяженность и степень бокового смещения межпозвонкового диска, чем миелография. МРТ позволяет лучше распознать патологию паренхимы и является стандартным методом оценки острых травм спинного мозга у животных. Результаты МРТ позволяют оценить прогноз у собак с параплегией, вызванной экструзией межпозвонкового диска [8].

Период активного использования КТ в клинической практике начался в 70-е гг. прошлого столетия. Клинические показания к применению КТ достаточно широки. Сегодня КТ применяют морфологи самого различного профиля, хирурги, нейроморфологи и ряд других специалистов. В частности, использование КТ при изучении скелета может диктоваться многими причинами как клинического, так и теоретического порядка. КТ нашла применение при оценке минеральной насыщенности костей. КТ находит себе применение при изучении суставно-связочного аппарата, патологии позвоночного столба.

Для лечения дегенеративного пояснично-крестцового стеноза и шейной спондилломиелопатии у собак Н. В. Уланова и др. [11] предложили систему транспедикулярной фиксации. Биомеханическая концепция данной методики базируется на рациональном расположении винтов и правильной компоновке фиксатора. К положительным сторонам метода можно отнести прочность на границе кость-металл, избежание повреждения нервно-сосудистых структур, прилежащих к кор-

ню дуги и лежащих вентральнее тела позвонка, легкость и удобство монтажа системы. По мнению авторов, эту систему можно использовать для стабилизации шейного и поясничного отдела спинного мозга у собак крупных пород.

На важность метода МРТ для получения количества минерального состава скелета человека и животных обращают внимание С. Е. Brown et al. [13]. Авторами проведена идентификация спектроскопического сигнала от костного мозга собаки в сравнении с сигналами от конечностей. Метод рекомендован для неинвазивного динамического контроля минерализации костной ткани при инволютивной, дисгормональной и гиподинамической остеодистрофии.

Таким образом, значительные нарушения взаимоотношений между телами позвонков, дисками и межпозвоночными суставами приводит к уменьшению размеров межпозвонокового отверстия с дальнейшими структурными, функциональными нарушениями, заложенными нервными и сосудистыми образованиями [2].

Цель работы – изучить структурные преобразования при грыжах межпозвоночных дисков у собак при проведении хирургической операции методом гемиламинэктомии.

Материал и методики исследований. Гемиламинэктомия выполнялась при экструзии межпозвоночных дисков в грудной и поясничной области. Хирургические операции были проведены в следующих областях позвоночного столба: Th11/12 (левая сторона), Th11/12 (правая сторона), Th11/12 (правая сторона), Th12/13 (левая сторона), Th12/13 (левая сторона), L1/2 (левая сторона). Всего было выполнено семь хирургических операций на собаках разных пород и возрастов (французский бульдог, 3 года; такса, 6 лет; мих, 6 лет; такса, 6 лет; пекинес, 9 лет; мальтийская болонка, 6 лет; пекинес, 4 года), страдающих грыжами межпозвоночных дисков.

Операционное поле подготавливали согласно антисептическим правилам. Волосы сбривали в области 3 позвонков краниально и 3 позвонков каудально от поврежденного места. Точное расположение грыжи перед операцией определяли путем проведения пальпации, за основу брали остистые отростки. Место доступа обозначали путем вкалывания иглы в отросток и проводили контрольную рентгенограмму. Собаку укладывали на живот в вентральном положении. Разрез – около 1 см парасагиттально. Длина разреза зависела от размера грыжи, стандартно на протяжении одного позвонка краниально и каудально от локализации грыжи. Такой же длины делали разрез в области глубокой грудной и поясничной фасции. Во время операции кровотечение кон-

тролировали с помощью электрохирургического аппарата «Liga Sureco vidien».

С одной стороны позвонка, где грыжа доходила до тела позвонка, тупым методом отделяли длиннейшую мышцу спины (*m. longissimus dorsi*), поперечно-остистую мышцу (*transversus spinalis*), многораздельную мышцу (*m. multifidus*) с помощью перистального расширителя, комбинируя вместе с Liga Sure. Мышцы раздвигали с помощью Gelpi расширителями. Суставной отросток откусывали с помощью кусачиков для костей. Кость просверливали с помощью круглого бора (2,4 мм, 2,9 мм и 3,4 мм в зависимости от размера животного) при 40000 об./мин. Во время сверления на сверлильный бор для охлаждения подавали стерильный изотонический раствор, переизбыток раствора из операционной раны удаляли электроотсосом. Сверлили пластинку позвонка с обеих сторон суставных отростков. Пределы сверления зависели от размера грыжи, размер которой был точно рассчитан перед проведением операции по данным КТ или МРТ. Сверлили до твердой оболочки позвонка, и когда была видна данная оболочка, то производили удаление образовавшейся хрящевой массы. Зашивали грудную или поясничную, подкожную фасции и кожу. Выполняли повторную компьютерную томографию и электронейромиографию. Объем клеток и фактор формы вычисляли по следующим формулам:

$$V = 1/6 \cdot \pi a^2 b,$$

где a – малый диаметр, b – большой диаметр. Фактор формы = малый диаметр/большой диаметр.

В последующем проводили гистологическое и гистохимическое исследование удаленных хирургическим путем межпозвоночных грыж. Биоптаты фиксировали в 10%-м нейтральном забуференном формалине по Р. Лилли при $t+4^{\circ}\text{C}$. Срезы готовили на ротационном микротоме MC-2 толщиной 5-8 мкм и окрашивали гематоксилин-эозином. Пробы для приготовления гистосрезов предварительно пропитывали парафином 1,5-4 ч в термостате ТВ3-25 при $t+54^{\circ}\text{C}$. Гистосрезы монтировали на предметных стеклах Ц1923.

Гистохимическую реакцию на щелочную фосфатазу (ЩФ, КФ 3.1.1.1) проводили по методу Гомори. В качестве субстрата применяли β -глицерофосфат натрия. Срок инкубации для щелочной фосфатазы составлял 1-1,5 ч. В качестве контроля использовали инкубационный раствор без β -глицерофосфата натрия. Количественную оценку активности ЩФ проводили с помощью компьютерной системы «Биоскан» в 100 точках микрообъекта и выражали в относительных единицах оптической плотности (отн. ед. оп. пл.). Об активности фермента судили по

оптической плотности осадка. Стандартную точку (эталон) принимали за 100%. Статистическую обработку цифрового материала проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel с уровнем достоверности * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Результаты исследований и их обсуждение. Одной из особенностей хрящевой ткани является то, что для нее характерен аэробный гликолиз. Регуляция аэробного гликолиза включает ингибирование пируватдегидрогеназной системы ацетилкоферментом А, вырабатываемым при окислении жирных кислот. При патологии хряща (например, остеопороз, поражение пульпозного ядра межпозвоночного диска) активность β -гидроксиацилдегидрогеназы относительно низка, потому маловероятно, чтобы выработке ацетил-КоА для цикла Кребса при окислении жирных кислот была бы существенной. Выявлена четкая корреляция между активностями глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы и лактатдегидрогеназы (ЛДГ) ($r=0,82$), а также между активностями глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФД) ($r=0,92$) в хрящевой ткани.

При проведении гистологического анализа межпозвоночного хряща классифицировано 6 видов хондроцитов:

- 1) клетки интенсивно темно-синие (гиперхромные);
- 2) хондроциты с утолщенной оболочкой;
- 3) круглые клетки с просветленной цитоплазмой;
- 4) клетки с ячеистой цитоплазмой;
- 5) клетки с резко выраженной эктопией ядра;
- 6) клетки, где часть цитоплазмы гиперхромная, а вторая часть – просветленная.

На рисунке 1 представлено процентное содержание различных видов хондроцитов. Анализ рисунка показывает, что наибольший процент (45%) приходился на хондроциты преимущественной округлой формы и с просветленной цитоплазмой. Объем этих клеток достигал $237,43 \pm 3,24 \text{ мкм}^3$ при коэффициенте вариации $Cv=10,10\%$. Второе место занимали клетки с пикнотичным ядром – $16,0\%$, и объем их составлял $283,92 \pm 4,47 \text{ мкм}^3$ при $Cv=11,36$.

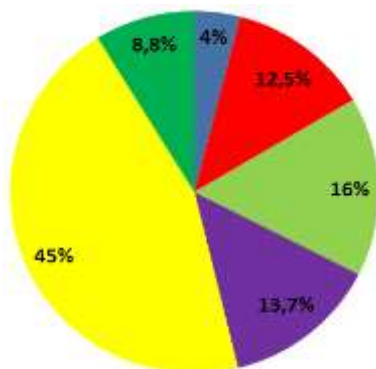


Рисунок 1 – Процентное содержание различных видов хондроцитов в межпозвоночном хряще собак

Клетки с утолщенной цитолеммой составляли 13,7%, их объем был в пределах $232,10 \pm 3,89 \text{ мкм}^3$ при $C_v=11,98\%$. Несколько меньшее количество приходилось на хондроциты с гиперхромной (темно-синей) цитоплазмой – 12,5% и $C_v=11,53\%$. Клетки с ячеистой цитоплазмой составляли 8,8%, $C_v=21,65\%$. Самый низкий процент приходился на хондроциты, где половина цитоплазмы гиперхромная, а вторая – более светлая (светлое гало – греч. halos – соль) – 4,0% и $C_v=14,67\%$. Особенностью данной категории клеток было то, что они имели наибольший объем по сравнению с другими видами хондроцитов – $525,13 \pm 10,68 \text{ мкм}^3$, что в среднем превышал объем перечисленных клеток в 2,1 раза.

Следовательно, средний объем всех видов хондроцитов составлял $345,06 \pm 7,09 \text{ мкм}^3$ ($P < 0,05$), $C_v=13,55\%$. Фактор формы колебался в пределах 0,2-0,4-0,6. Среди клеточного состава сформировались большие серые кальцинированные участки площадью до $4377,80 \pm 899,06 \text{ мкм}^2$. В подобных местах клетки пропитаны солями кальция, и некротические очаги хряща минерализуются. Это т. н. «омыление хряща», вследствие чего хрящ становится мутным, непрозрачным, приобретает ломкость и твердость.

В результате появляющееся нарушение трофики центральных участков хряща приводит к вращанию в них кровеносных сосудов с последующим костеобразованием. Капилляры врастают в виде петель. В некоторых случаях капилляр, прорастая в опустевшую лакуну, разрывается, и кровь поступает в лакуну. Вращение капилляров в колонки хондроцитов происходит со стороны надхрящницы.

Обычно в волокнистом хряще изогенная группа хондроцитов располагается в виде цепочек, колонок, кольцевидных структур. Как видно из рисунка 2а, б, нарушается топография хондроцитов. Клетки локализуются на расстоянии в среднем 25-135 мкм друг от друга хаотично. В кольцевидных образованиях часть клеток в виде теней. На гистопрепаратах отчетливо различимы виды патологических изменений хондроцитов.

Таким образом, при межпозвоночной грыже у собак констатировали хондроцитов с различной морфологической структурой: вакуолизированные, клетки-тени, склерозированные клетки, с разрывами оболочек, сетчатой структурой. Отдельные изогенные группы превращаются в одну большую вакуоль размером 71х74 мкм. У клеток, у которых нарушена структура, наблюдается отслоение капсул на расстоянии до 5-18 мкм.

В тех местах, где произошел лизис клеток, формируется соединительная ткань. На отдельных участках наблюдается фрагментация коллагеновых волокон, образуются лакуны площадью до $11250 \pm 113,17$ мкм³. Часть лакун после гибели хондроцитов заполнена аморфным веществом и коллагеновыми фибриллами.

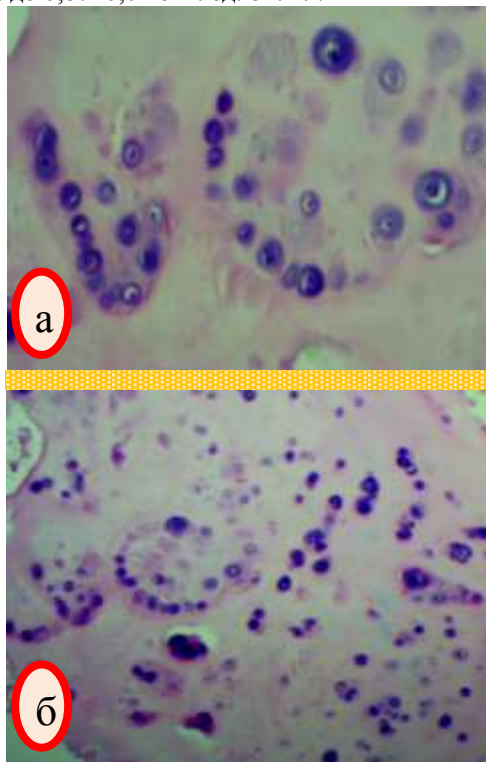
Разрушение коллагеновых фибрилл связано с уменьшением синтеза протеогликанов хондроцитами или же усилением дегенеративных процессов. Хрящ выделяет особое вещество – сиберин, которое влияет на синтез протеогликанов, РНК, ДНК в хондроцитах. На отдельных участках хряща отмечаются явления его набухания, очевидно, это может быть объяснено с большим связыванием воды в гипертрофической зоне, где содержится меньше кальция.

В некоторых хондроцитах наблюдается отложение фибриллярного вещества, которое наиболее выражено в около ядерных зонах. При глобальном разрушении хряща формируются кисты, содержащие волокнистый и аморфный материал.

В соединительной ткани хряща вокруг артериол, венул, капилляров выявляются звездчатые или веретенообразные фибробласты с плотной цитоплазмой, клетки с многочисленными вакуолями, уплотненными ядрами и цитоплазмой. В тех местах, где разрушены хондроциты прорастает соединительная ткань. В этих участках формируются обширные кровоизлияния (рисунки 3а, б). Вокруг геморрагий локализуются патологически измененные клетки, вакуоли, сетчатые структуры. Возможно, сетчатые структуры являются признаками фибриллогенеза.

Изменения в межпозвоночных дисках и суставном хряще рекомендуют определять по активности кислой фосфатазы на поверхности

хряща и на поверхности межпозвоночных дисков. Повышение активности кислой фосфатазы наблюдается в пролиферирующей синовиальной ткани суставов. Полагают, что повышение активности лизосомальных энзимов хондроцитов и синовиальных клеток играет важную роль в разрушении хрящевого матрикса. Активность щелочной фосфатазы при межпозвоночных грыжах колебалась от $1,28 \pm 0,03$ отн. ед. оп. пл. до $2,12 \pm 0,08$ отн. ед. оп. пл., в интактных условиях – от $0,65 \pm 0,04$ отн. ед. оп. пл. до $0,87 \pm 0,02$ отн. ед. оп. пл.



а, б – нарушение топографии хондроцитов, появление различных патологически измененных клеток, клеток-теней

Рисунок 2 – Гистоструктура хряща при грыже межпозвоночного диска у собаки. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: а – 400, б – 280

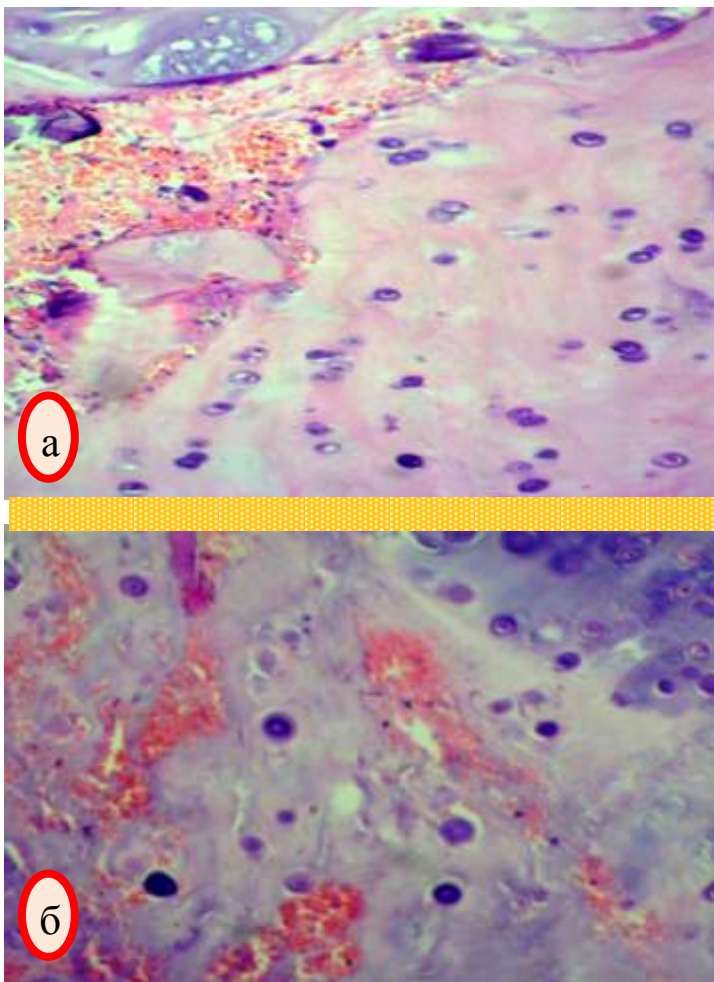
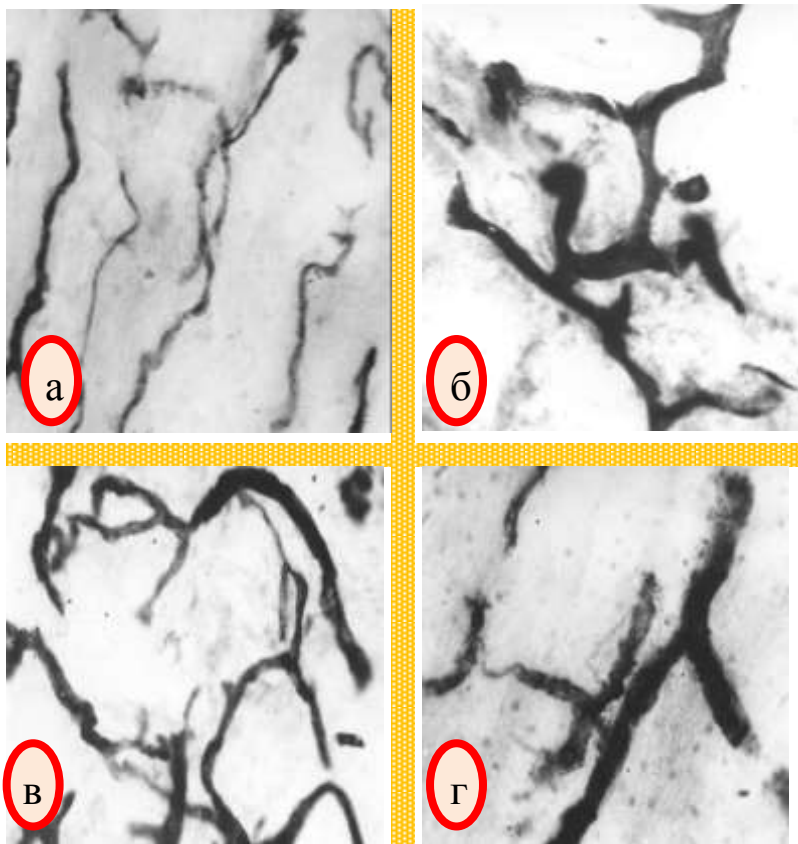


Рисунок 3 – Множественные кровоизлияния в межпозвоночном хряще собаки. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: а – 280, б – 400



а – активность щелочной фосфатазы в интактных условия; б, в, г – высокая активность фермента в микроциркуляторном русле хряща при межпозвоночной грыже

Рисунок 4 – Активность щелочной фосфатазы в кровеносных сосудах хряща при межпозвоночной грыже у собаки. Метод Гомори.

Микрофото. Биоскан. Ув.: а, в – 280, б – 400

Закключение. Патология в позвонках первично может развиваться в гиалиновых пластинках, в фиброзном кольце, в студенистом ядре. изнашиваясь, хрящ теряет воду, в фиброзном кольце появляются трещины, в которые перемещается пульпозное ядро, а иногда через эти трещины оно выходит за пределы диска, образуется грыжевое выпячивание или грыжа диска.

Грыжа, сдавливая корешки спинномозговых нервов и сосуды, не только нарушает опорно-двигательные функции позвоночника, но и вызывает мучительные боли, а также и другие самые разнообразные рефлекторные проявления заболевания. Наиболее часто встречаются грыжи межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника.

На основании проведенных исследований выявлены различные патологические процессы, происходящие в хряще при межпозвоночных грыжах. Наблюдается некроз хрящевой ткани, прекращение процессов хондрогенеза, проявляются признаки хондрокальциноза. На местах разрушенного хряща разрастается соединительная ткань, где возникают обширные геморрагии. Отмечается повышенная активность щелочной фосфатазы, что играет важную роль в разрушении хрящевого матрикса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арестов, С. О. Эндоскопическая нейрохирургия при лечении грыж межпозвонковых дисков грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника: автореф дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / С. О. Арестов; Москов. мед. акад. им. И. М. Сеченова. М., 2006. – 35 с.
2. Бирючков, М. Ю. Особенности хирургии грыж межпозвонковых дисков / М. Ю. Бирючков // Вопросы нейрохирургии. – 2005. – № 4. – С. 22-23.
3. Васильев, А. Ю. Компьютерная томография в диагностике дегенеративных изменений позвоночника / А. Ю. Васильев. – М.: Изд. дом «Видар»», 2000. – 120 с.
4. Глушенко, А. В. Эндоскопические методы лечения грыж межпозвонковых дисков на пояснично-крестцовом уровне / А. В. Глушенко, В. И. Матвеев, В. М. Ланецкая // III съезд нейрохирургов России: тез. докл. – СПб., 2002. – С. 608.
5. Григоровский, В. В. Изменения в межпозвоночных дисках и телах позвонков при нарушении сегментарного кровоснабжения и дополнительной острой травме в эксперименте / В. В. Григоровский, В. А. Улещенко // Ортопед., травматол. – 1985. – № 3. – С. 21-24.
6. Громов, А. П. Биомеханика травмы: Повреждения головы, позвоночника и грудной клетки / А. П. Громов. – М.: Медицина, 1979. – 270 с.
7. Гуца, А. О. Торакоскопические операции при патологии позвоночника / А. О. Гуца, И. Н. Шевелев, С. О. Арестов // Хирургия позвоночника. – 2007. – № 1. – С. 29-35.
8. Кротенков, П. В. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике и определении тактики лечения грыж грудных межпозвонковых дисков / П. В. Кротенков, Л. М. Киселев, Д. А. Шерман // Журн. Вестник радиологии и рентгенологии. – 2008. – № 1. – С. 36-44.
9. Мусалатов, Х. А. Микрохирургическая и эндоскопическая лазерная дискэктомия при остеохондрозе поясничного отдела позвоночника / Х. А. Мусалатов, А. Г. Аганесов // Вестник РАМН. – 1994. – № 7. – С. 53-55.
10. Осна, А. И. Диагностическая пункция и дерцепция диска / А. И. Осна // Основные принципы и задачи функционального лечения остеохондроза позвоночника: сб. науч. тр. – Л., 1975. – С. 12-19.
11. Уланова, Н. В. Системы транспедикулярной фиксации / Н. В. Уланова, С. Г. Горшков // Vet. Pharma. – 2010. – № 2 (30). – С. 48-71.

12. Adamson, T. E. Microendoscopic posterior cervical lamino foraminotomy for unilateral radiculopathy: Results of a new technique in 100 cases / T. E. Adamson // J. Neurosurg. – 2001. – Vol. 95, N 1. – P. 51-57.
13. Brown, C. E. In vivo ³¹P nuclear magnetic resonance spectroscopy of bone mineral for evolution of osteoporosis / C. E. Brown, J. H. Battoletti, S. Ravi // Clin. Chem. – 1988. – Vol. 34, N 7. – 1431-1438.
14. Carson, S. M. Diagnosis and treatment of thoracic intervertebral disc protrusions / S. M. Carson, J. Gumpert, A. Jefferson // Neurology, neurosurgery, psychiatry. – 1971. – Vol. 34. – P. 68-77.
15. Denis, F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries / F. Denis // Spine. – 1983. – Vol. 8. – P. 817-831.
16. Slocum, B. L7-S1 fixtationfusion for treatment of cauda equine compression in the dog / B. Slocum, T. Devine // J. Amer. Vet. Assoc. – 1986. – Vol. 188, N 1. – P. 31-35.
17. Whitehouse, W. The scanning electron microscope in studies of trabecular bone from a human vertebral body / W. Whitehouse, E. Dyson, C. Jackson // J. Anat. – 1971. – Vol. 108, N 3. – P. 481-496.

УДК 619:611.7:636.7

МЕЖПОЗВОНОЧНЫЕ ГРЫЖИ: ДИАГНОСТИКА, НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ У ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

М. Анишкявичюс

Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania

Ключевые слова: лечение, межпозвоночная грыжа, остеохондроз, позвоночник, собаки, спинной мозг, хирургия.

Аннотация. Рассмотрены причины возникновения грыж межпозвоночных дисков у домашних животных. Описаны современные подходы в диагностике, технические средства при проведении хирургических операций у домашних животных.

DOMESTIC ANIMALS DISC PROLAPSE: DIAGNOSIS, NEUROSURGERY TREATMENT METHODS (ANALYTICAL REVIEW)

M. Aniskevichius

Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania

Key words: treatment, disc prolapse, degenerative disc disease, spinal column, dogs, spine, surgery.

Summary. In the article the reasons of domestic animal disc prolapse have been reviewed. The modern approaches in diagnosis, technical means of animal surgery have been described.

(Поступила в редакцию 20.06.2019 г.)

Введение. Межпозвоночные диски являются своего рода гибкими амортизационными подушками, которые убирают излишки механического напряжения и отвечают за сгибание шеи, выгибание спины. Диски, в отличие от позвонков, гибкие и мягкие, но с возрастом они теряют часть своих свойств. В итоге может возникать смещение межпозвоночных дисков или его вещество может попадать в полость позвоночного канала, что приводит к компрессии спинного мозга. Межпозвоночная грыжа возникает у любого животного. Однако преимущественно у следующих пород: таксы, ши-тцу, французские бульдоги, корги, бигли, спаниели. К группе риска возникновения межпозвоночных грыж относятся собаки возрастом от трех до семи лет. Согласно классификации А. И. Осна [7, 8], различают 4 стадии формирования грыж межпозвоночных дисков:

1) протрузия – выпячивание в позвоночный канал элементов фиброзного кольца межпозвоночного без нарушения его целостности;

2) пролапс – выпячивание элементов поврежденного пульпозного ядра через разрывы фиброзного кольца под заднюю продольную связку с компрессией содержимого позвоночного канала;

3) экструзия – смещение поврежденного пульпозного ядра в позвоночный канал с разрывом задней продольной связки и компрессией нервно-сосудистых образований спинного мозга;

4) секвестрация – разрыв фиброзного кольца межпозвоночного диска, выход элементов пульпозного ядра в позвоночный канал, без сохранения их связи с внутри дисковой частью и изолированное их перемещение по каналу. Этот процесс может сопровождаться разрывом твердой мозговой оболочки и интрадуральным расположением грыжи.

Дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника, осложненные корешковым синдромом на фоне грыж межпозвоночных дисков, составляют 71-80% всех заболеваний периферической нервной системы. В настоящий момент стандартом хирургического лечения грыж межпозвоночных дисков является микрохирургическая дискэктомия, предложенная в 1997 г. немецким нейрохирургом W. Caspar'om [9, 11, 24].

Указанная методика малотравматична, обеспечивает хороший обзор внутриканальных элементов и разработан специальный высокотехнологичный инструментарий. Однако с течением времени дискэктомия может привести к уменьшению высоты межпозвоночного пространства, что изменяет статику и динамику оперированного позвоночно-двигательного сегмента [4, 5, 15].

В последствие отмеченные изменения провоцируют перегрузку и гипертрофию фасетчатых суставов, развитие синдрома болей в поясничном отделе позвоночника, развитие фасет-синдрома. Уменьшение межпозвоночного пространства приводит к снижению диаметра межпозвоночных отверстий и компрессию в них спинномозговых нервов [1, 13, 14].

Для сохранения высоты межпозвоночного пространства используется имплантация межпозвоночных кейджей. Кейджи, как правило, неспособны самостоятельно фиксироваться в межпозвоночном промежутке. В этой связи установку дополняют транспедикулярной фиксацией, что в случае операции микрохирургической дискэктомии идет в разрез с принципами малоинвазивности и увеличивает операционный травматизм. Кейджи, которые можно применять без транспедикулярных фиксаторов, имеют цилиндрическую форму и обладают малыми контактными поверхностями, что зачастую приводит к их миграции в тела позвонков и нарушению статики позвоночного сегмента [9].

В последние годы широкое распространение получила практика установки после операции микрохирургической дискэктомии динамических межкостистых имплантатов. Существует несколько основных марок такого рода имплантатов, выпускаемых различными производителями [6].

Как указывает А. Л. Хейло и др. [11], межкостистые имплантаты осуществляют стабилизацию экстензионной нестабильности и не оказывают влияния на остальные компоненты нестабильности оперированного позвоночно-двигательного сегмента. Раздвижные межпозвоночные кейджи, по мнению автора, являются эффективным средством для создания спондилодеза при сохранении высоты оперированного межпозвоночного промежутка после операции микрохирургической дискэктомии.

По данным ряда исследователей N. Levi et al. [21]; H. Liao et al. [22]; S. M. Mulier et al. [23], клинические проявления грыжи межпозвоночного диска в той или иной степени встречается у 3-5% от всех собак. Среди такс этот патологический синдром встречается у 25% животных [25].

Таким образом, грыжа межпозвоночного диска представляет собой одно из наиболее распространенных заболеваний, характеризующихся неврологическими расстройствами, и в то же время наиболее часто встречающаяся патология позвоночного столба у собак [3].

Несмотря на то что существует достаточно большое количество новых оперативных методик, применяемых в вертебрологии, на сегодняшний день имеется неудовлетворенность результатами лечения

животных с дегенеративными заболеваниями позвоночника. Особенно это касается пациентов с грыжами дисков тип I по Хансену (экструзия ядра межпозвоночного диска), чаще происходит у небольших собак хондродистрофических: кокер-спаниель, терьеры, карликовый пудель, такса, бигль, пекинес или их метисы.

Дегенерация I типа развивается в молодом возрасте (от 2 до 9 мес), клинические признаки проявляются к 3-6-летнему возрасту. У такс в возрасте 6-18 мес дегенеративный диск часто обызвествляется, что видно на рентгеновских снимках. Процесс дегенерации I типа ведет к ослаблению фиброзного кольца, которое теряет способность удерживать дегенеративное студенистое ядро, поэтому нормальные движения позвоночного столба провоцируют острую экструзию диска [19].

Дископатии по типу II Хансена (протрузия фиброзного кольца) чаще возникает у нехондродистрофических пород: немецкая овчарка, чау-чау, лабрадор, боксер доберман. Чаще наблюдается хроническое течение и медленное прогрессирование неврологических синдромов, клинические признаки проявляются в 5-12-летнем возрасте. Фиброидная метаплазия может привести к постепенному вздутию диска. При этом имеет место протрузия или вздутие фиброзного кольца, а не истинная экструзия студенистого ядра в экстрадуральное пространство. Фиброзное кольцо и студенистое ядро могут вздуваться, однако студенистое ядро всегда остается в пределах ненарушенного, хотя дегенеративного кольца. Острое проявление симптомов при дегенерации II типа встречается реже, и компрессия взбухающим диском приводит к медленно прогрессирующей ограниченной миелопатии [20].

Сверхострая или острая грыжа межпозвоночного диска в грудном или поясничном отделе может проявляться начальными симптомами «спинномозгового шока» или позой Шиффа-Шерингтона. Важно распознать эти клинические проявления, чтобы избежать ошибок при определении локализации поражения. Грыжа межпозвоночного диска грудного или поясничного отдела I типа Хансена возможна в межпозвоночных пространствах от T9-T10 до L7-S1. Межголовковая связка чаще препятствует экструзии студенистого ядра в краниальных и средних отделах грудного сегмента. Более 65% грыж межпозвоночных дисков I типа Хансена приходится на участки T11-T12, T12-T13, T13-L1, L1-L2. Наиболее распространенным местом образования грыж I типа Хансена у крупных пород собак является промежуток между L1-L2 [17].

Для выявления и лечения межпозвоночных грыж у собак показано использование рентгенографии, миелографии, МРТ. Показания к

операции назначаются в случае неэффективности консервативной терапии. В этом случае существуют прямые показания: образование секвестра грыжи – выпадение пульпозного ядра межпозвонкового диска. Ядро давит на спинной мозг и его корешки, вызывая сильную боль и неврологические симптомы вплоть до паралича. Сдавливание грыжей спинного мозга приводит к потере чувствительности конечностей и моторным нарушениям [2].

Современным малоинвазивным методом при лечении межпозвоночной грыжи является чрескожная вертебропластика, суть которой заключается во введении транспедикулярно (через ножку дуги позвоночника) или экстрapedикулярно полиметилметакрилата (костного цемента). Введение полиметилметакрилата производится непосредственно в травмируемое место, пораженное продуктивным процессом или остеопорозом тело позвонка [16, 18].

Заключение. Таким образом, основную роль в патогенезе спинальной патологии играет нарушение целостности тканей позвоночника (позвонков, связок, межпозвонковых дисков). Может иметь место сдавливание спинного мозга или его корешков фрагментами костей, межпозвонкового диска, полностью или частично разорванных задней продольной или желтой связок с образованием их перегибов, кровоизлияние в окружающие ткани.

Значительные нарушения взаимоотношений между телами позвонков, дисками и межпозвоночными суставами приводит к уменьшению размеров межпозвоночного отверстия с дальнейшими структурными, функциональными нарушениями, находящимися нервными и сосудистыми образованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аганесов, А. Г. Малоинвазивный межпозвонковый спондилодез после микрохирургической дискэктомии / А. Г. Аганесов, К. Т. Месхи, А. Л. Хейло // Остеосинтез. – М., 2008. – С. 21-27.
2. Ахадов, Т. А. Магнитно-резонансная томография спинного мозга и позвоночника / Т. А. Ахадов, М. М. Панова, М. М. Айххофф. – М., 2000. – С. 506-518.
3. Гринь, А. А. Видеоторакоскопические операции при травмах и заболеваниях грудного отдела позвоночника / А. А. Гринь, К. Г. Жестков, А. К. Кайков // Нейрохирургия. – 2010. – № 3. – С. 36-44.
4. Корж, А. А. Оперативные доступы к грудным и поясничным позвонкам / А. А. Корж, Р. Р. Талышинский, Н. И. Хвисюк. – М.: Медицина, 1968. – 234 с.
5. Кротенков, П. В. Патобиохимические особенности эндоскопически ассистируемой микродискэктомии на грудном отделе позвоночника / П. В. Кротенков, Г. А. Оноприенко, А. М. Киселев // Альманах клинической мед. – 2009. – № 21. – С. 65-71.
6. Месхи, К. Т. Использование стереолитоскульптуры в предоперационном планировании реконструктивных вмешательств на позвоночнике / К. Т. Месхи, А. Г. Аганесов, А. Л. Хейло // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 204.

7. Осна, А. И. Диагностическая пункция и дерцепция диска / А. И. Осна // Основные принципы и задачи пункционного лечения остеохондроза позвоночника: сб. науч. тр. – Л., 1975. – С. 12-19.
8. Осна, А. И. Остеохондроз позвоночника / А. И. Осна. – Новокузнецк: Здоровье, 1973. – 117 с.
9. Перфильев, С. В. Оценка эффективности спондилодеза кейджами в шейном отделе позвоночника / С. В. Перфильев // Хирургия заболеваний позвоночника и спинного мозга: Поленовские чтения. – М., 2008. – С. 157.
10. Симонович, А. Е. Сравнительная оценка эффективности эндоскопической дискэктомии по Дестандо и открытой микрохирургической дискэктомии при грыжах поясничных дисков / А. Е. Симонович, С. П. Маркин // Хирургия позвоночника. – 2005. – № 1. – С. 63-68.
11. Хейло, А. Л. Использование малоинвазивных имплантатов в хирургическом лечении больных с грыжами межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника / А. Л. Хейло, А. Г. Аганесов // Материалы IX съезда травматологов-ортопедов России. – Саратов, 2010. – С. 701-702.
12. Хейло, А. Л. Малоинвазивные имплантаты в хирургическом лечении больных с грыжами межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / А. Л. Хейло; Москов. гос. медико-стоматол. ун-т. – М., 2011. – 35 с.
13. Шевелев, И. Н. Дифференцированное хирургическое лечение дегенеративно-цервикальных компрессионных синдромов / И. Н. Шевелев, Ю. А. Шулев, А. О. Гуша // Заболевания и травма позвоночника и спинного мозга: материалы 3-го съезда нейрохирургов России. – М., 2006. – С. 150.
14. Шевелев, И. Н. Современные минимально-инвазивные технологии (нейрохирургия, вертебрология, неврология, нейрофизиология) / И. Н. Шевелев, Т. П. Тиссен, О. А. Мышкин // Материалы IV междунар. симпоз. – СПб.: Изд-во МГВ, 2001. – С. 356-358.
15. Юмашев, Г. С. Клиника и диагностика остеохондроза грудной локализации / Г. С. Юмашев, М. Д. Дусмуратов, Н.Н. Дербайдзе // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1971. – № 5. – С. 48-50.
16. Benzel, E. C. Biomechanics of Spine Stabilization: Principles and Clinical Practice / E. C. Benzel // New York: McGraw-Hill, 1995. – P. 97-102.
17. Cuida, S. P. Thoracolumbar intervertebral disc disease in large, non chondrodystrophic dogs: a retrospective study / S. P. Cuida, J. M. Duval // J. Am. Anim. Hosp. Assoc. – 1997. – Vol. 33, N 5. – P. 456-460.
18. Deramond, H. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate / H. Dermond, C. Depriester, P. Galibert // Radiol. Clin. North. Am. – 1998. – Vol. 21, N 3. – P. 533-546.
19. Hansen, H. J. A pathologic-anatomical interpretation of disc degeneration in dogs / H. J. Hansen // Acta Orthop. Scand. – 1951. – Vol. 20. – P. 280-293.
20. Hansen, H. J. A pathologic-anatomical study on disc degeneration in dog / H. J. Hansen // Acta Orthop. Scand. – 1952. – Suppl. 11. – P. 1-117.
21. Levi, N. Thoracic disc herniation. Unilateral transpedicular approach in 35 consecutive patients / N. Levi, F. Gjerris // J. Neurosurg. Sci. – 1999. – Vol. 43, N 1. – P. 37-42.
22. Liao, C. H. Endoscope-assisted minimally invasive trans for animal thoracic interbody fusion / C. H. Liao, J. C. Wu, W. C. Wang // Neurosurg. Focus. – 2013. – Vol. 35. – P. 238-248.
23. Mulier, S. M. Thoracic Disc Herniation's: Transthoracic, Lateral, or Posterolateral Approach? A Review / S. M. Mulier, V. D. Debois // Surgical Neurology. – 1998. – Vol. 49, N 6. – P. 123-133.
24. Oi, Q. Circumspinal decompression through a single posterior incision to treat thoracolumbar disc herniation / Q. Oi, Z. O. Chen, N. Liu // J. Chin Med. – 2011. – Vol. 124, N 23. – P. 3852-3857.

25. Patterson, R. H. A surgical approach through the pedicle to protruded thoracic disks / R. H. Patterson, E. Arbit // J. Neurosurg. – 1978. – Vol. 48. – P. 768-772.

УДК 636.087.7(476)

**АНТИСТРЕССОВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВОЙ
ДОБАВКИ «АД₃Е-АКТИВ» У РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ**
В. Н. Белявский, И. Т. Лучко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: добавка, витамины А, Д₃, Е, фумаровая кислота, L-карнитин, болезни, обмен веществ, стрессы, профилактика, поросята, телята, цыплята-бройлеры, куры-несушки.

Аннотация. Установлено, что добавка «АД₃Е-актив» способствовала увеличению среднесуточных приростов массы тела у телят на 2,9% и снижению заболеваемости на 10% при сохранности 100%, у поросят – соответственно на 6,2 и 4,7%. У свиноматок добавка оказала положительное влияние на репродуктивную функцию и обеспечила покрытие 90% подопытных животных, что на 10% выше контроля. У цыплят-бройлеров среднесуточный прирост массы тела в опытной и контрольной группах составил 44,1 и 43,3 г, коэффициент конверсии корма – 1,72 и 1,77, сохранность – 93,2 и 92,9% соответственно. У кур-несушек добавка увеличила средневзвешенную яйценоскость на 1,2 яйца, снизила на 0,16% количество боя и на 0,15% литого яйца, сохранность птицы повысилась на 0,04% по сравнению с контролем.

**ATISTRESS EFFICACY OF FEED ADDITIVES «АД₃Е-ACTIVE» IN
DIFFERENT SPECIES OF ANIMALS**

V. N. Belyavsky, I. T. Luchko

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

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

Key words: supplement, vitamins A, D₃, E, fumaric acid, L-carnitine, diseases, metabolism, stress, prevention, pigs, calves, broiler chickens, laying hens.

Summary. It was found that the additive «AD₃E-active» contributed to an increase in the average daily weight gain in calves by 2,9% and a decrease in morbidity by 10% , while maintaining 100%, piglets respectively 6,2% and 4,7%. In sows, the additive had a positive effect on reproductive function and provided coverage to 90% of experimental animals, which is 10% higher than control. In broiler chickens, the average daily weight gain in the experimental and control groups was 44,1 g and

43,3 g, feed conversion rate of 1,72 and 1,77, preservation of 93,2 and 92,9 %, respectively. In laying hens, the additive increased the weighted average egg production by 1,2 eggs, reduced the amount of combat by 0,16% and by 0,15% of cast eggs, the safety of the bird increased by 0,04% compared to the control.

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. В условиях промышленной технологии ведения животноводства отмечают чрезмерное функциональное напряжение организма животного, его различных органов и тканей, в ряде случаев работающих «на грани патологии», что приводит к эволюции старых и появлению новых болезней [1, 10, 16]. Превращение животных в подобие «производящей машины» приводит к тому, что перегруженные высокой продуктивностью, а значит и интенсивностью обмена веществ они теряют способность в случае необходимости пускать в ход защитные механизмы и удерживать равновесие внутренней среды организма [2, 3, 12]. В литературе существует точка зрения, согласно которой большая часть незаразной патологии у телят после рождения, в т. ч. и диспепсия, носит функциональный характер и является следствием нарушений процессов адаптации [11]. Неблагоприятные факторы внешней среды (высокая влажность и микробная загрязненность, сквозняки, повышенное содержание аммиака, углекислого газа, сероводорода, перегревание и др.) являются сильнейшими стресс-факторами, обуславливающими угнетение иммунной системы организма животного. Воздействие этих факторов нарушает барьерную функцию легких, создаются условия для быстрого размножения микрофлоры в слизистой оболочке дыхательных путей, развиваются экссудативные процессы и лейкоцитарная реакция, что проявляется накоплением экссудата в просвете бронхов и альвеол. Кроме того, стресс-факторы в значительной степени угнетают иммунную систему организма, что ведет к активизации условно-патогенной вирусно-бактериальной микрофлоры и, в свою очередь, к тяжело протекающим респираторным заболеваниям [13]. Основная роль в стрессовой дезадаптации принадлежит активизации процессов свободнорадикального окисления и перестройке нейроэндокринного регуляторного звена с последующим развитием иммунодефицитного состояния, ведущего к возникновению нозологически дифференцированной патологии [6, 9, 16]. Окислительный стресс играет важную роль в этиопатогенезе беломышечной болезни, токсической дистрофии печени, алиментарной энцефаломалиции и экссудативного диатеза цыплят, болезней нервной системы, злокачественных опухолей и др. [5, 8, 13, 17]. Для патологии, возникающей при стрессе, характерны дистрофические процессы не только в желудочно-кишечном тракте, мускулатуре, печени, поджелу-

дочной железе, но и в костном мозге, а именно: происходит замедление процессов образования миелоидных стволовых клеток, эритропоэза и синтеза гемоглобина [3, 7, 14]. Вышеизложенное дает основание считать актуальной проблему стресса в условиях животноводческих комплексов, где применяются интенсивные и современные методы ведения животноводства, а поэтому разработка и совершенствование плановых лечебно-профилактических мероприятий с использованием современных фармакологических средств является важной задачей ветеринарной науки и практики.

Цель работы – изучение антистрессовой и общестимулирующей эффективности кормовой добавки «АД₃Е-актив» при ее введении в рацион молодняка крупного рогатого скота, свиноматок, поросят, цыплят-бройлеров и кур-несушек.

Материал и методика исследований. Для проведения производственных испытаний использовалась кормовая добавка «АД₃Е-актив», изготовленная ООО «СТС-Фарм», которая содержит в 1 л 1500000 МЕ витамина А, 300000 МЕ витамина Д₃, 300 МЕ витамина Е, 60 г L-карнитина, 40 г фумаровой кислоты, вспомогательных вещества и воды – до 1 л.

Биохимические показатели крови определяли с помощью анализатора Dialab Autolyser 20010 D с использованием диагностического набора реактивов фирмы CORMAY (Poland).

Производственные испытания по изучению профилактической и общестимулирующей эффективности добавки «АД₃Е-актив» на поросятах были проведены в условиях свинофермы «Лаша» СПК им. Деньщикова Гродненского района. Для их проведения из поросят, поступивших со свинофермы «Горка», было сформировано 2 группы: 1-я контрольная (90 голов) и 2-я опытная (80 голов) со средней массой тела 23,4, и 22,8 кг соответственно. Опытной группе животных для снижения отрицательных последствий транспортного стресса в течение 5 дней после прибытия на ферму «Лаша» выпаивали добавку «АД₃Е-актив» из расчета 2 мл на одного поросенка в сутки. Контрольная группа поросят в этот период получала только основной рацион. Перед началом опыта и по его окончании проводилось контрольное взвешивание всех животных. Об эффективности профилактической обработки поросят изучаемой кормовой добавкой судили по приростам массы тела, заболеваемости и сохранности. Для контроля за клинико-биохимическим состоянием поросят через три дня после завершения выпойки добавки у них была отобрана кровь из краниальной полостей вены с целью проведения лабораторных исследований.

Научно-производственный опыт на свиноматках (после 3-го, 4-го опороса) по изучению профилактической и стимулирующей эффективности кормовой добавки «АД₃Е-актив» также проводили в СПК им. Деньщикова. С этой целью на свиноферме «Горка» (маточник, бл. 12, цех № 2) было подобрано 2 группы свиноматок (контрольная и опытная) по 20 голов в каждой, формировавшихся методом условных аналогов перед их покрытием. Свиноматки всех групп находились в одинаковых условиях кормления, содержания и подвергались только плановым ветеринарным обработкам. Опытным группам свиноматок после отъема поросят в течение 5-ти дней дополнительно к основному рациону вводилась кормовая добавка «АД₃Е-актив» из расчета 40 мл на голову. Цель обработки заключалась в том, чтобы предупредить отрицательные последствия стресса, связанного с отъемом поросят, улучшить метаболические процессы в организме свиноматок и тем самым повысить репродуктивные функции.

В условиях молочнотоварной фермы «Дубовка» СПК им. Деньщикова был проведен научно-производственный опыт по изучению эффективности добавки «АД₃Е-актив», применяемой с целью профилактики отрицательных последствий стресса у телят, связанного с их переводом в шестидневном возрасте с индивидуальных клеток в групповые по 10-11 голов.

Для проведения исследований было сформировано 2 группы телят: контрольная (24 головы) и опытная (27 голов) со средней массой тела 33 и 32 кг соответственно. Опытной группе животных в течение 5-ти дней после перемещения и заполнения групповых клеток задавали с молоком антистрессовую добавку «АД₃Е-актив» из расчета 20 мл на животное в сутки. Контрольная группа телят в этот период получала только основной рацион. Перед началом опыта и по его окончании при переводе на доразщипывание проводилось контрольное взвешивание всех телят. Об эффективности профилактической обработки телят изучаемой антистрессовой добавкой судили по интенсивности роста, результатам лабораторных исследований крови, заболеваемости и сохранности. Через 7 дней после перемещения и перегруппировки телят у них была отобрана кровь из яремной вены. Кровь отбирали в утренние часы до кормления. Биологический материал в течение 30 мин был доставлен в лабораторию УО «ГГАУ» для биохимических исследований.

В условиях птицекомплекса СПК «Прогресс-Вертелишки» для проведения научно-производственного опыта было подобрано 2 группы суточных цыплят-бройлеров кросса Росс 308: опытная (n=26750, птичник № 8) и контрольная (n=26750, птичник № 9). Цыплята контрольной группы получали только основной рацион и подвергались

плановым профилактическим обработкам. Подопытной группе цыплят в период с 5-го по 9-й день выпаивалась кормовая добавка «АД₃Е-актив» из расчета 1 л на 1000 л воды. В процессе всего опыта цыплята находились под постоянным клиническим наблюдением. Учитывали среднесуточный прирост массы тела, конверсию корма и сохранность.

Влияние кормовой добавки на яичную продуктивность птиц изучали на курах-несушках яичной породы «Хайн-Лайн красный» в условиях ОАО «Берестовицкая птицефабрика». Для этого во 2-м и 3-м птичниках с клеточным содержанием было подобрано 2 группы яйценосных кур в возрасте 11-12 недель: опытная 1 (n=41215) и опытная 2 (n=11801). Всем несушкам опытных групп 6 дней выпаивалась добавка «АД₃Е-актив» из расчета 1 л на 1000 л воды. В качестве контроля эффективности добавки использовали показатели яичной продуктивности и сохранности кур в каждом из птичников до и после ее применения. В конце опыта у 5 несушек опытной группы и у 5 кур, не получавших добавку, отбирали кровь из подкрыльцовой вены и отправляли в диагностический отдел ГУ «Берестовицкая райветстанция» для биохимического исследования.

Биометрическую обработку результатов исследований проводили методом вариационной и непараметрической статистики с использованием критерия Стьюдента и методом достоверности разности сравниваемых величин. Данные представляли в виде среднего значения $\pm$ стандартное отклонение среднего значения. Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования на поросятах показали, что в 1-й и 2-й группах было зарегистрировано 17 случаев заболевания, в т. ч. в контрольной – 11 (1 – бронхопневмония, 10 – гастроэнтерит), в опытной – 6 (гастроэнтерит). Средняя продолжительность болезни (гастроэнтерита) у поросят контрольной группы составила 4,3 дня, опытной – 3,8 дня. За время наблюдений случаев падежа среди подопытных животных 1-й и 2-й групп не выявлено. Среднесуточный прирост массы тела у поросят контрольной группы составил 437 г, опытной – 464 г (+6,2% к контролю).

Кровь чутко реагирует на различные воздействия, которым в течение жизни подвергается организм, и служит важным критерием оценки его состояния. Способность организма к поддержанию гомеостаза является надежной характеристикой его возможностей по реализации адаптивного потенциала в ответ на угрозу нарушения устойчивости внутренней среды под влиянием повреждающих факторов. В связи с этим является актуальным изучение биохимических показателей сыворотки крови при применении кормовой добавки «АД₃Е-актив»

для предупреждения отрицательных последствий стресса, связанного с транспортировкой поросят.

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови поросят после применения кормовой добавки «АД₃Е-актив»

Показатели	Группа животных	
	Опытная	Контрольная
Общий белок, г/л	74,1±3,11*	65,6±1,74
Альбумин, г/л	44,1±2,68	32,9±0,51
Глобулины, г/л	28,6±1,48	27,5±5,14
Мочевина, ммоль/л	1,62±0,19	1,39±0,0,10
Креатинин, мкмоль/л	166±1,79	163,3±0,65
Глюкоза, ммоль/л	5,5±0,53	5,6±0,86
Билирубин, мкмоль/л	3,59±0,45	3,57±0,26
АлАТ, Ед./л	28,8±2,91	31,2±4,39
АсАТ, Ед./л	50,4±3,94	64,2±5,29
ЩФ, Ед./л	158,7±8,40	113,3±3,71
Кальций, ммоль/л	2,90±0,22	2,58±0,18
Фосфор, ммоль/л	1,91±0,21	1,90±0,0,07
Железо, мкмоль/л	11,96±0,86	12,0±2,40
Магний, ммоль/л	0,78±0,31	0,54±0,16

Из представленных в таблице 1 данных видно, что в сыворотке крови поросят опытной группы увеличилось количество общего белка и альбуминов соответственно на 13,0% ($P \leq 0,05$) и 34,1% по сравнению с контролем. Увеличение данных показателей позволяет предположить, что кормовая добавка «АД₃Е-актив» нормализует функции печени животных. Результаты наших исследований совпадают с данными N. I. Krinsky (1998) и E. Kolb (1995). Этими учеными установлено, что витамин А, входящий в состав добавки, снижает активность катепсина печени, а это указывает на его участие в регуляции ферментативных и окислительных процессов, активизации ферментов переаминирования. Кроме того, в состав кормовой добавки «АД₃Е-актив» входит витамин Е, который также обладает гепатопротекторным действием, а поэтому уровень активности АсАТ и АлАТ у животных опытной группы был ниже контрольных показателей на 8,3 и 27,4% соответственно. Хотя данные изменения и не были подтверждены статистически ($P > 0,05$), можно предположить, что кормовая добавка нормализует функции печени животных.

Активность щелочной фосфатазы у поросят опытной группы находилась в диапазоне физиологических значений и составила 158,7±8,40 Ед./л. Однако по сравнению с животными контрольной группы данный показатель увеличился в 1,4 раза ($P < 0,01$). Щелочная

фосфатаза является качественным показателем интенсивности роста органического матрикса костной ткани.

В ходе оценки влияния испытуемой кормовой добавки «АД₃Е-актив» на минеральный обмен поросят было установлено, что в сыворотке крови животных опытной группы уровень общего кальция составил 2,90 ммоль/л и был выше на 12,% по сравнению с контрольной группой. Также отмечена слабовыраженная динамика повышения концентрации неорганического фосфора в сыворотке крови животных опытной группы. В результате включения кормовой добавки «АД₃Е-актив» в рацион поросят опытной группы отмечалась нормализация коэффициента кальций-фосфорного отношения (1,5). В контрольной группе данный показатель равнялся 1,3, что на 15,3% ниже по сравнению с опытной группой.

Биохимический анализ крови поросят показал, что использование кормовой добавки «АД₃Е-актив» улучшает белковый и минеральный обмен, что благоприятно сказалось на общей неспецифической резистентности организма и, следовательно, на показателях продуктивности и заболеваемости животных. Так, поросята, обработанные добавкой «АД₃Е-актив», по показателям заболеваемости и интенсивности роста несколько превосходили животных контрольной группы, а в случаях возникновения заболеваний они быстрее выздоравливали, что указывает на положительное влияние добавки на процессы адаптации к новым условиям обитания и на более высокий уровень резистентности их организма.

Установлено, что профилактическая обработка свиноматок добавкой «АД₃Е-актив» положительно повлияла на их воспроизводительную функцию. Так, если в контрольной группе количество супоросных свиноматок составило 16 голов, или 80%, то в опытной группе этот показатель составил соответственно 18 голов, или 90%. Следовательно, добавка «АД₃Е-актив» способствовала устранению негативного воздействия стресса на свиноматок после отъема поросят и таким образом оказала стимулирующее воздействие на их воспроизводительную функцию.

Опыт на телятах показал, что добавка оказала выраженное стимулирующее влияние на прирост массы тела и способствовала снижению заболеваемости подопытных животных (таблица 2). Как видно из данных таблицы 2, прирост массы тела у телят опытной группы составил 62,3 кг, а контрольной – 66,1 кг. Однако в связи с тем, что телята опытной группы были переданы на дорастивание несколько раньше животных контрольной группы, то среднесуточный прирост массы тела у них за профилактический период составил 735 г, а в контроле – 714 г (-

3% к опыту). Заболеваемость телят гастроэнтеритом в опытной группе составила 11% (3 гол.), а в контрольной – 21% (5 гол.). Сохранность животных во всех группах была 100%.

Таблица 2 – Показатели, характеризующие стимулирующее действие добавки «АД₃Е-актив» на телят

Показатели	Группы животных	
	Опытная	Контрольная
Живая масса в начале опыта, кг	32,0±1,05	33,1±1,12
Живая масса в конце опыта, кг	94,3±1,74	99,2±2,38
Продолжительность опыта, дней	84,7	92,6
Прирост живой массы за время опыта, кг (%)	62,3 (117)	66,1 (115)
Среднесуточный прирост, г	735	714
Заболеваемость, %	11 (3 головы)	21 (5 голов)
Сохранность, %	100	100

Таким образом, у телят опытной группы, получавших добавку «АД₃Е-актив», по сравнению с контрольной группой, интенсивность роста была на 3% выше, а заболеваемость на 10% ниже, что свидетельствует о положительном влиянии испытуемой добавки на метаболические процессы и естественную резистентность у них при стрессе.

Таблица 3 – Гематологические показатели телят после применения кормовой добавки «АД₃Е-актив»

Показатели	Группа животных	
	Опытная	Контрольная
Эритроциты, $\times 10^{12}$	8,50±0,22	7,40±0,75
Лейкоциты, $\times 10^9$	9,2±1,50	9,8±1,31
Гемоглобин, г/л	93,4±9,78	89,2±5,27
Гематокрит	24,6±3,10	23,9±1,13
ЦП, ед.	0,90±0,02	0,83±0,03

При изучении состава крови было установлено (таблица 3), что показатели содержания количества эритроцитов в крови телят опытной и контрольной групп находятся в пределах физиологической нормы. Однако у телят, которым выпаивали кормовую добавку, их количество было выше на $1,10 \times 10^{12}/л$ (14,86%) по отношению к животным, которые не получали добавку. В крови животных опытной группы увеличилось содержание гемоглобина и уровень гематокрита на 4,7 и 7,1% соответственно. Все это свидетельствует об улучшении снабжения организма животных кислородом и усилении окислительно-восстановительных процессов в организме телят, получавших кормовую добавку «АД₃Е-актив». Выявлена аналогичная динамика данных, характеризующих содержание гемоглобина в эритроците. Изменения цветного показателя говорят о том, что в крови телят, получавших кормовую добавку, эритроциты более насыщены гемоглобином, чем в

крови контрольных животных. ЦП у опытных животных составил 0,9, тогда как у телят контрольной группы – 0,83, что на 8,4% больше. Следующим показателем, характеризующим насыщенность эритроцита гемоглобином, является СГЭ (содержание гемоглобина в эритроците). Во всех группах этот показатель находится ниже нормы, приведенной в литературных источниках. В крови животных контрольной группы среднее содержание гемоглобина в одном эритроците составило 11,8 пг, что меньше на 6,8%, чем в опытной. Это можно объяснить перестройкой гемопоэза «красной» крови у опытных животных, что приводит к увеличению среднего размера эритроцитов при нормальной концентрации гемоглобина в цитоплазме красных клеток. Кроме того, у телят, получавших кормовую добавку, повышается такой показатель, как МСНС (средняя концентрация гемоглобина в эритроците) на 2,9% по отношению к животным контрольной группы. Анализ результатов гематологических исследований также показал, что содержание лейкоцитов во всех группах не превысило верхней границы физиологической нормы ($12 \times 10^9/\text{л}$). Увеличение показателей, характеризующих «красную» кровь, на наш взгляд, происходит за счет того, что в состав кормовой добавки «АД₃Е-актив» входят жирорастворимые витамины А и Д₃, которые способствуют переносу железа из печени в красный костный мозг. Витамин Е, который также содержится в добавке, предупреждает разрушение железосодержащих белков.

Результаты исследований по изучению белкового обмена в организме телят после применения кормовой добавки «АД₃Е-актив» представлены в таблице 4.

Результаты биохимических исследований крови подопытных телят показали, что кормовая добавка «АД₃Е-актив», введенная в рацион животных, способствовала увеличению количества общего белка и глобулинов в сыворотке, по сравнению с телятами контрольной группы, на 4,8 и 12,2% соответственно. При этом уровень альбумина в сыворотке крови животных опытной и контрольной групп находился на одном уровне.

Таблица 4 – Изменение показателей белкового обмена у телят после применения кормовой добавки «АД₃Е-актив»

Показатели	Группа животных	
	Опытная	Контрольная
Общий белок, г/л	63,6±3,06	60,7±1,42
Альбумин, г/л	34,16±1,19	34,06±0,78
Глобулины, г/л	28,6±1,48	25,5±2,62
Мочевина, ммоль/л	2,38±0,37	2,99±0,35
Креатинин, мкмоль/л	107,1±5,81	124,8±8,99

Следует отметить, что после включения в рацион кормовой добавки «АД₃Е-актив» у телят опытной группы наметилась тенденция снижения концентрации мочевины. Очевидно, это связано с улучшением обмена белковых компонентов в организме, синтезом белка у интенсивно растущего молодняка крупного рогатого скота, а также с применением кормовой добавки. Содержание креатинина у телят опытной группы было ниже на 14,2% по сравнению с контролем. Объясняется это существенным уменьшением в рационах молочных коров и увеличением содержания в них растительных компонентов.

О характере течения углеводного обмена у телят судили по содержанию в крови глюкозы. Как видно из гистограммы (рисунок 1), у телят опытной группы повышается содержание глюкозы в крови. Так, в сыворотке животных контрольной группы содержание глюкозы составило 2,96 ммоль/л, что больше на 0,04 ммоль/л, чем в группе, где применялась кормовая добавка «АД₃Е-актив». Это обусловлено тем, что в состав кормовой добавки «АД₃Е-актив» включен L-карнитин, который усиливает действие инсулина клеток скелетных мышц, снижая тем самым уровень глюкозы.

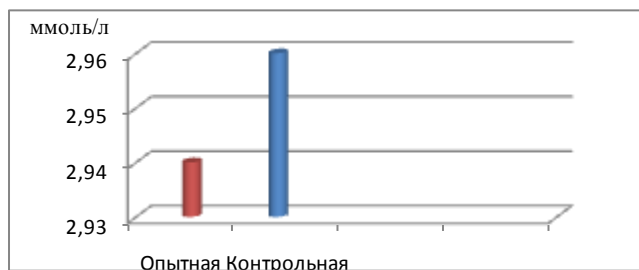


Рисунок 1 – Показатели глюкозы у телят после применения кормовой добавки «АД₃Е-актив»

Интенсивность липидного обмена изучали путем определения уровня холестерина, т. к. он тесно связан с обменом липидов в организме и отражает интенсивность роста и развития молодняка. Нами было установлено, что в крови телят опытной группы наблюдается снижение количества холестерина на 18,7% по сравнению с контрольными животными. По-видимому, это связано с тем, что L-карнитин, входящий в состав кормовой добавки «АД₃Е-актив», способствует увеличению количества вырабатываемой энергии за счет активного транспорта жиров в митохондрии клеток, где они используются в качестве «топлива» для образования АТФ.

Ферменты – это белки, которые в качестве катализаторов участвуют во всех биохимических реакциях. Каждую из них катализирует свой специфический фермент. В связи с этим нами было изучено влияние кормовой добавки «АД₃Е-актив» на ферментативную активность сыворотки крови у телят. Результаты исследований представлены в таблице 5

Таблица 5 – Изменение ферментативной активности в сыворотке крови телят после применения кормовой добавки «АД₃Е-актив»

Показатели	Группы животных	
	Опытная	Контрольная
АлАТ, Ед./л	28,44±1,43	28,61±1,18
АсАт, Ед./л	58,79±0,97	63,72±4,17
ГГТП, Ед./л	33,0±5,21	30,2±4,49
ЩФ, Ед./л	157,6±13,01	142,8±15,22
ЛДГ, Ед./л	254,4±39,86	235,4±20,48

Анализ данных таблицы 5 свидетельствует о том, что во всех группах животных эти показатели не превышают физиологическую норму. Отсюда следует, что компоненты, содержащиеся в составе кормовой добавки, не оказывают токсического действия на гепатоциты. При этом активность щелочной фосфатазы (ЩФ) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ) у телят опытной группы была на 10,4 и 8,1% соответственно выше по сравнению с животными контрольной группы. Данный факт мы можем объяснить тем, что у телят после применения кормовой добавки, содержащей в своем составе жирорастворимые витамины А, Д₃ и Е, усилились обменные процессы и интенсивность роста.

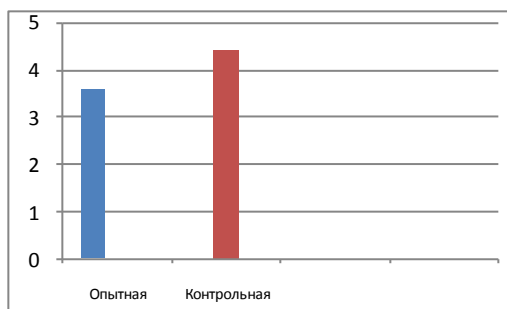


Рисунок 2 – Уровень общего билирубина в сыворотке крови телят после применения кормовой добавки «АД₃Е-актив», мкмоль/л

С целью оценки функционального состояния печени определяли количество желчных пигментов в сыворотке крови. Как видно на гистограмме (рисунок 2), в сыворотке крови телят опытной группы про-

исходит снижение количества общего билирубина на 19,5% по сравнению с животными контрольной группы. Это свидетельствует о том, что кормовая добавка положительно влияет на состояние гепатоцитов и не нарушает пигментный обмен. Кроме того, у телят контрольной группы наблюдается снижение числа эритроцитов, следовательно, можно предположить, что увеличение пигментов связано с их разрушением.

Важным показателем, характеризующим обменные процессы, является содержание в крови минеральных веществ. Концентрация кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови телят опытной группы была выше на 3,7 и 15,9% соответственно, чем у животных контрольной группы. При этом уровень железа также был увеличен в опытной группе на 44,1% (таблица 6).

Таблица 6 – Уровень минеральных веществ в сыворотке крови телят после применения кормовой добавки «АД₃Е-актив»

Показатели	Группы животных	
	Опытная	Контрольная
Кальций, ммоль/л	3,05±0,10	2,94±0,06
Фосфор, ммоль/л	2,33±0,17	2,01±0,18
Железо, мкмоль/л	35,6±5,77	24,68±4,20
Магний, ммоль/л	0,58±0,08	0,58±0,09

Результаты исследований показали, что кормовая добавка «АД₃Е-актив» оказала стимулирующее действие на обмен веществ и на физиологические функции организма телят. При этом повышение концентрации гемоглобина в крови животных опытной группы свидетельствует о возрастании потребления ими кислорода для окислительно-восстановительных реакций. Также стоит отметить увеличение в крови опытных телят глобулинов, которые повышают защитные функции и сопротивляемость организма.

Включение добавки в рацион цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на сохранность и продуктивность птицы. Сохранность птицы опытной группы составила 93,2%, контрольной – 92,9%. За время опыта среднесуточный прирост живой массы в опытной и контрольной группах составил 44,1 и 43,3 г, а коэффициент конверсии корма – 2,23 и 2,43 соответственно.

В результате проведенного опыта на несушках было установлено, что более высокие показатели яичной продуктивности и сохранности были получены в птичнике № 3, где после выпойки добавки средневзвешенная яйценоскость увеличилась на 1,2 яйца, количество боя снизилось на 0,16%, а литого яйца – на 0,15%, сохранность птицы выросла на 0,04% и составила 99,93% (таблица 7).

Таблица 7 – Показатели яичной продуктивности и сохранности кур, получавших добавку «АД₃Е-актив», птичник № 3

Период наблюдения	Среднее поголовье за отчетный период	Валовый сбор яиц за учитываемый период	Средне-взвешенная яйценоскость за учетный период	Остаток яиц			
				Бой	%	Литое	%
До применения добавки	11796,3	48090	4,0	240	0,50	450	0,93
После применения	11744,5	61110	5,2	210	0,34	480	0,78

Некоторые показатели, характеризующие интенсивность белкового, минерального и углеводного обменов, у кур-несушек, получавших добавку, и у птиц контрольной группы в конце опыта представлены в таблице 8. Анализируя данные таблицы 8, можно сделать вывод о том, что после применения добавки в крови кур-несушек наблюдалось увеличение общего белка на 5,3%, кальция на 4,9% и фосфора на 1,5%.

Таблица 8 – Биохимические показатели сыворотки крови кур несушек

Показатели	Группы животных	
	опытная	контрольная
Общий белок, г/л	60,1±3,4	57,1±2,8
Са, ммоль/л	5,1±0,27	4,86±0,21
Р, ммоль/л	3,23±0,08	3,18±0,04
Глюкоза, ммоль/л	13,74±0,27	12,9±0,41

Полученные данные не являются достоверными, а поэтому можно говорить только о выявленной тенденции положительного влияния изучаемой добавки на минеральный обмен у кур-несушек.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что добавка «АД₃Е-актив» не вызывает побочных эффектов у животных, цыплят-бройлеров и яйценосных кур, хорошо ими переносится, обладает выраженными профилактическими и антистрессовыми эффектами. Исходя из полученных данных, можно заключить, что антистрессовая добавка «АД₃Е-актив» по своей профилактической и стимулирующей эффективности отвечает современным требованиям и может быть использована в технологических схемах профилактических ветеринарных обработок цыплят-бройлеров, кур-несушек, поросят, телят и свиноматок с целью повышения их адаптивных возможностей, устойчивости к болезням и продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеенко, В. С. Метаболический стресс у сухостойных коров и нетелей при развитии субклинического кетоза / В. С. Авдеенко, И. И. Калюжный, С. Н. Тресницкий // Ветеринария. – 2019. – № 2. – С. 36-41.
2. Бажов, Г. М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г. М. Бажов, В. И. Комлацкий. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 269 с.
3. Белявский, В. Н. Общий адаптационный синдром (стресс) / В. Н. Белявский // Общая патологическая физиология сельскохозяйственных животных: пособие/ В. Н. Белявский. – Гродно: ГГАУ, 2017. – Гл. 14. – С. 170-190.
4. Белявский, В. Н. Профилактическая эффективность витаминно-минеральной добавки «АДЭ-минералы» / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно, 2018. – Том 40. – С. 3-12.
5. Василюк, Я. В. Птицеводство: лабораторный практикум / Я. В. Василюк, В. П. Кравцевич. – Гродно: ГГАУ, 2005. – 208 с.
6. Витаминная добавка в шипучей форме для яичных кур / В. А. Манукян [и др.] // Птицеводство. – 2016. – № 7 – С. 6-8.
7. Гудзь, В. П. К вопросу о механизме развития стресс-индуцированной патологии у животных: обзор / В. П. Гудзь, В. Н. Белявский // Экология и животный мир. – 2015. – № 2. – С. 32-37.
8. Данилевская, Н. В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н. Ф. Данилевская // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 6-9.
9. Жуленко, В. Н. Фармакология / В. Н. Жуленко, Г. И. Горшков. – М.: КолосС, 2008. – 512 с.
10. Луговая, И. С. Влияние витаминно-минеральных добавок на здоровье бройлеров / И. С. Луговая, Ю. В. Петрова // Птицеводство. – 2016. – № 7. – С. 24-26.
11. Малашко, Д. В. Особенности метаболизма у телят с низкой живой массой при рождении / Д. В. Малашко // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы X междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2007. – С. 245.
12. Никитченко, И. Н. Адаптация, стрессы, и продуктивность сельскохозяйственных животных / И. Н. Никитченко, С. И. Плященко, А. С. Зеньков. – Мн.: Ураджай, 1988. – 200 с.
13. Санжаровская, Ю. В. Этиопатогенез респираторных заболеваний телят / Ю. В. Санжаровская // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXII междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2019. – С. 67-69.
14. Кармолиев, Р. Х. Биохимические процессы при свободнорадикальном окислении и антиоксидантной защите. Профилактика окислительного стресса у животных: обзор / Р. Х. Кармолиев // Сельскохозяйственная биология. Серия биология животных. – 2002. – № 2. – С. 19-27.
15. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М. П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
16. Петенко, А. И. Обеспечение биологической безопасности кормов / А. И. Петенко, В. Я. Ярошенко, А. Г. Кошаев, А. К. Карганян // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 7-9.
17. Русаков, Р. В. Диагностика антиоксидантной недостаточности / Р. В. Русаков // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы четвертой международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика РАСХН Н. А. Шматненкова, Боровск, 5-7 сентября 2006 г. / Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания с/х животных. – Боровск, 2006. – С. 196-197.

УДК 619:615.3:616.34-009.74:636.1

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ЛОШАДЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПАЗМОЛИТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ КОЛИК

Д. В. Воронов, А. А. Долгий

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: лошадь, колика, спазмолитик, терапия, эффективность.

Аннотация. В статье анализируется терапевтическая эффективность использования спазмолитических средств. Эта группа препаратов используется для устранения симптомов колик у лошадей. При высокой интенсивности боли у лошади предпочтение стоит отдавать препарату «Бускопан». В опытной группе (где использовали Бускопан) степень интенсивности боли через 3 ч оказалась ниже на 18,1%, через 6 ч – на 14,3%, через 12 ч – на 50%, чем в контроле. Применение средства «Папаверин» в первую очередь может быть продиктовано экономической целесообразностью.

THERAPEUTIC EFFICIENCY OF TREATMENT OF HORSES WITH THE USE OF ANTISPASMODICS FOR REDUCES COLIC SYMPTOMS

Dz. U. Voranau, A. A. Douhi

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

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

Key words: horse, colic, antispasmodic drug, therapy, efficiency.

Summary. The article presents the results of studies therapeutic efficacy of the use of antispasmodics. This group of drugs is used for reduces colic symptoms in horses. In situation with high pain intensity in a horse – it is better to use the drug «Buscopan». The degree of pain intensity in horses after 3 hours in the experimental group (buscopan) was lower by 18,1%, after 6 hours – by 14,3%, after 12 – by 50%. The use of the drug «Papaverine» may be primarily associated with economic feasibility.

(Поступило в редакцию 29.05.2019 г.)

Введение. Наиболее распространенные заболевания лошадей связаны нарушением деятельности желудочно-кишечного тракта. Их, как правило, сопровождает быстро развивающийся болевой и эндотокси-

ческий синдром (симптомокомплекс): его принято называть колика [4, 7, 17]. Данный синдром не является нозологической единицей.

У лошадей колики возникают в основном при различных патологических и функциональных изменениях в желудке, кишечнике и брыжейке [5, 14, 16, 18]. Колики реже регистрируют при заболеваниях почек, мочевого пузыря или печени; как клинический симптомокомплекс, обозначают боли в органах брюшной полости, которые являются следствием судорожных сокращений мышечной ткани внутренних органов и сдавливания окончаний чувствительных нервов [2, 16, 18].

Заболевания, вызывающие колики, сопровождаются илеусом, дегидратацией и эндотоксическим шоком. Илеус (*occlusio intestini*) – это нарушение или прекращение прохождения содержимого по кишечному каналу вследствие обтурации, давления или нарушения его двигательной функции [6, 7, 20]. Выделяют три формы илеуса: динамический, механический и гемостатический. Определяющее клиническое значение имеют повреждения кровеносных сосудов и степень сужения просвета кишечника. Механическая непроходимость возникает как результат наличия препятствий, суживающих или закрывающих просвет кишки [5, 15, 17]. Гемостатическая непроходимость вызывается метастатической тромбоэмболией и паразитарной тромбоэмболией, где причина – глистная инвазия. Характеризуется кишечной непроходимостью и частичным некрозом (ишемией) стенки кишечника. Динамическая непроходимость характеризуется функциональными расстройствами желудочно-кишечного тракта, сопровождающимися замедлением прохождения, полной непроходимостью или периодичностью этих процессов [14, 17]. Именно при такой форме илеуса актуально использование спазмолитических средств.

С этой целью в Беларуси применяют препараты «Бускопан» и «Папаверина гидрохлорид». Сравнительная оценка указанных средств в Беларуси ранее не проводилась. Таким образом, оценка терапевтического эффекта при использовании различных спазмолитиков – актуальная задача в ветеринарной медицине.

Цель работы – сравнить эффективность комплексного лечения лошадей с использованием спазмолитических препаратов на основе бутискополамина и папаверина для устранения симптомокомплекса колик.

Материал и методика исследований. Научные исследования проводились в условиях клиники «Ратомка», расположенной на территории Республиканского центра конного спорта и коневодства, а также на кафедре акушерства и терапии УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Изучение эффективности средств для купирования спазма кишечника у лошадей происходило на протяжении периода с сентября 2016 г. по май 2017 г. В научно-исследовательской работе использовали два препарата, которые обладают спазмолитическим эффектом: Папаверина гидрохлорид (д. в. – папаверин) и Бускопан (д. в. – бутископаламин). Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Этап работы	Схема проведения работы	
	1 группа (опытная) лошадей (N=5)	2 группа (контрольная) лошадей (N=5)
Основные критерии для включения животных в опыт	1) возраст – старше 5 лет; 2) наличие обработок от эндопаразитов; 3) наличие симптомокомплекса колик; 4) предположение динамической непроходимости	
Диагностика	Общепринятая методика [1, 11, 14, 16]	
Оказание помощи	Бускопан: дозировка – 0,05 мл/кг; кратность – 1 раз/3 ч; продолжительность – 12 ч	Папаверин: дозировка – 0,5 мг/кг; кратность – 1 раз/3 ч; продолжительность – 12 ч
	*Раствор Рингера (3500 мл/гол.); Биотил 50 (0,1 мл/кг); Флуниксин (1 мл/45кг)	

*Примечание – * средства комплексной терапии при коликах*

При формировании подопытных групп нами было обследовано 34 лошади. У всех животных мы регистрировали признаки абдоминальных колик. Группы формировались по принципу рандомизированного исследования. Такой подход позволяет минимизировать возможность субъективной оценки эффективности препарата [3].

Диагностика животного начиналась с оценки данных анамнеза (условия содержания и кормления, даты и условия вакцинации, обработок от эндо- и эктопаразитов, наличие определенных клинических признаков, ранее перенесенные болезни и операции, прием лекарственных средств, частота и характер приступов колик) и клинического осмотра (особое внимание уделялось оценке перистальтических шумов, скорости наполнения капилляров (СНК), позе животного, ректальной температуре, пульсу и частоте дыхания).

Критерии включения животных в исследование (таблица 1): различные породы, возраст всех зарегистрированных животных превышал 5 лет, вес колебался от 450 до 550 кг. Все лошади страдали приступами колик с интенсивностью боли от незначительной до умеренной. В подопытные группы для исследования не попадали животные с признаками бактериальной инфекции, паразитарной инвазии и животные с сопутствующими патологиями.

В качестве базового критерия оценки эффективности спазмолитических препаратов мы использовали: 1) степень интенсивности боли (СИБ) в динамике, оценивалась врачом по внешним признакам (положение тела в пространстве, беспокойство, реакция на внешний раздражитель); 2) оценка активности перистальтики кишечника в динамике, проводилась врачом при помощи аускультации перистальтических шумов. Обе оценки проводили в течение лечения с интервалом 3-6-12 ч.

Животным первой группы (опыт) применяли Бускопан (Австрия). Препарат содержит спазмолитик N-бутилскополаминбромид. Его основные фармакологические свойства: спазмолитик, повышает число сердечных сокращений, подавляет саливацию и слезную секрецию, не вызывает паралич кишечника [12].

Лошадям, страдающим приступом колик, вошедшим во вторую группу (контроль), применяли Папаверина гидрохлорид (производства Борисовского завода медицинских препаратов). Папаверин – алкалоид, содержащийся в опиум, получают также синтетическим путем. Является миотропным спазмолитическим средством. Он понижает тонус и уменьшает сократительную деятельность гладкой мускулатуры и оказывает сосудорасширяющее и спазмолитическое действие. Действие на центральную нервную систему выражено слабо, лишь в больших дозах – седативный эффект [10, 13].

За стандартную схему [2, 8, 14, 15, 21, 22] нами была принята следующая терапевтическая стратегия: внутривенная инфузия раствора Рингера, НПВС и антибиотик, обладающий бактериостатическим эффектом. Данная схема в первую очередь призвана профилактировать развитие осложнений (гипо- и эндотоксемический шок) и купировать болевые ощущения. Для чистоты исследования нами не применялись слабительные средства. Также для лошадей была применена диетотерапия [19].

Результаты исследований и их обсуждение.

За обозначенный период в клинику РЦОП КсиК «Ратомка» поступило 34 животных с приступами колик. Поголовье лошадей в центре составляет 219 лошадей, соответственно за анализируемый период симптомокомплекс колик регистрировали у 15% животных. Из 34 животных с приступами колик в опыте участвовали 10 лошадей, подходивших по всем критериям (таблица 1) для участия в исследовании.

У лошадей наблюдали вынужденную позу и беспокойство, постоянное или периодическое копанье земли, оглядывание на живот, растягивание в позу для мочеиспускания, припадание к земле, покусывание живота, стоны, тремор. Вышеуказанные симптомы служат признаками

перерастяжения стенок кишечника вследствие нарушения моторики и остановки содержимого в одном из его отделов. О нарушении моторики у исследуемых лошадей также говорит и отсутствие перистальтических шумов и акта дефекации. Также регистрировали полипное, увеличение СНК, изменение цвета слизистых оболочек (бледный или цианотичный), тимпания кишок, изменение частоты сердечных сокращений.

Терапевтическая эффективность оценивалась по СИБ, которую мы анализировали в динамике, на протяжении 12 ч лечения (таблицы 2-4). СИБ была выбрана как основной критерий оценки, т. к. боль при приступах колик в большинстве случаев является следствием спазма гладкой мускулатуры кишечника. Устранение спазма купирует болевые ощущения и дает возможность кишечнику вернуться к нормальной перистальтической активности [6, 7, 8, 21].

Таблица 2 – СИБ у лошадей: препарат «Бускопан» (n=5)

Пациент	До начала терапии	Через 3 ч	Через 6 ч	Через 12 ч
Голдфаер	3	2	1	0
Рифт	3	2	2	0
Гальперия	3	2	1	0
Пан	3	1	0	0
Принц	3	2	2	1

Согласно полученным данным (таблица 2), СИБ у лошадей опытной группы снижалась постепенно в течение 6 ч. При этом у лошади по кличке Пан СИБ через 6 ч характеризовалась как «отсутствуют». При последней оценке данного параметра незначительные болевые ощущения регистрировали только у одной лошади по кличке Принц.

Несколько иная картина нами была зарегистрирована при анализе данных, полученных от лошадей контрольной группы (таблица 3). Через 6 ч СИБ характеризовалась в пределах «единица»/«двойка»; у всех животных боль оставалась. К 12 ч у двух лошадей (Паладин и Цезарь) СИБ была на уровне «незначительной».

Таблица 3 – СИБ у лошадей: препарат «Папаверин» (n=5)

Пациент	До начала терапии	Через 3 ч	Через 6 ч	Через 12 ч
Жемчужина	3	3	1	0
Вихрь	3	2	1	0
Паладин	3	3	2	1
Мышка	3	2	1	0
Цезарь	3	1	2	1

Обобщая представленные выше показатели, нами были получены цифры, отраженные в таблице 4. До начала лечения СИБ во всех группах была охарактеризована на уровне 3,0. Через 3 ч в опытной группе СИБ оказалась ниже на 18,1%, через 6 ч – на 14,3%, через 12 ч – на

50%. Очевидно, что в опытной группе, где использовали Бускопан, интенсивность болевых ощущений стала снижаться более активно. Наибольшая разница между группами была отмечена к концу наблюдений. Следовательно, применение Бускопана снижает СИБ эффективнее, чем использование Папаверина.

Таблица 4 – Сравнение изменения СИБ у лошадей обеих групп (M±m, n=10)

Группа	До начала терапии	Через 3 ч	Через 6 ч	Через 12 ч
Опыт	3,0	1,8±0,2	1,2±0,3	0,2±0,2
Контроль	3,0	2,2±0,3	1,4±0,2	0,4±0,2

Восстановление нормальной перистальтики мы оценивали по активности перистальтических шумов (АПК) на различных стадиях терапии (таблицы 5-7).

Из данных таблицы 5 можно сделать вывод: непосредственно после введения препарата «Бускопан» в первые 6 ч терапии наблюдаются явления атонии ЖКТ, перистальтические шумы отсутствовали у 3 животных (Голдфаер, Рифт, Гальперия) в промежутке от начала лечения до их 3-часовой оценки. При аускультации на 6 ч терапии только у одного животного (Пан) перистальтика вернулась в средний диапазон шумов. На 12 ч лечения мы отметили необходимую перистальтику кишечника у всех 5 животных.

Таблица 5 – АПК в динамике у лошадей: препарат «Бускопан» (n=5)

Группа	До начала терапии	Через 3 ч	Через 6 ч	Через 12 ч
Голдфаер	0	0	1	2
Рифт	0	0	1	2
Гальперия	0	0	1	2
Пан	1	1	2	2
Принц	3	2	1	2

Согласно данным таблицы 6, препарат «Папаверин» в первые 6 ч после введения приводит к атонии кишечника. Показатель АПК в первые 6 ч у 4 животных пришел к значению 1. У 4 животного контрольной группы (кличка Мышка) показатель АПК снизился с 1 до 0. К моменту 12 контрольного исследования у 3 животных (Вихрь, Мышка, Цезарь) наблюдался приемлемый показатель АПК.

Таблица 6 – АПК в динамике у лошадей: препарат «Папаверин» (n=5)

Группа	До начала терапии	Через 3 ч	Через 6 ч	Через 12 ч
Жемчужина	0	0	1	3
Вихрь	0	0	1	2
Паладин	1	0	0	1
Мышка	1	0	1	2
Цезарь	0	0	1	2

Разный в двух группах показатель АПК на начало лечения, по нашему мнению, не позволяет достоверно оценить группы на момент старта терапии (таблица 7). Однако динамика изменения АПК в опытной группе (на 6 ч терапии) позволяет сделать вывод, что явления атонии при использовании препарата «Бускопан» менее выражены по сравнению с контрольной группой, где атония наблюдалась и на момент 6-часового исследования ($0,8 \pm 0,2$).

Таблица 7 – АПК в динамике у лошадей обеих групп ($M \pm m$, n=10)

Группа	До начала терапии	Через 3 ч	Через 6 ч	Через 12 ч
Опытная	$0,8 \pm 0,5$	$0,6 \pm 0,4$	$1,2 \pm 0,2$	2
Контрольная	$0,4 \pm 0,2$	0	$0,8 \pm 0,2$	$2 \pm 0,3$

АПК животных опытной и контрольной групп к моменту 12-часового исследования составил 2 единицы. Однако это средний показатель. Если оценить данные таблиц 5 и 6, то можно увидеть, что показатель АПК в группе «Бускопан» был стабильный, в группе «Папаверин» – варьировал от 1 до 3.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что при использовании схемы лечения опытной группы перистальтика кишечника оказалась стабильнее, чем у животных контрольной группы. Применение Бускопана обеспечивает «более плавное» возвращение к нормальной активности желудочно-кишечного тракта с минимальным периодом атонии, что понижает риск развития осложнений.

Таким образом, до начала лечения СИБ во всех группах была охарактеризована на уровне 3,0, т. е. как «сильная боль». Через 3 ч в опытной группе СИБ оказалась ниже на 18,1%, через 6 ч – на 14,3%, через 12 ч – на 50%. Интенсивность болевых ощущений в группе, где применяли Бускопан, снижается более активно. Изменения активности перистальтики кишечника в опытной группе через 3-6-12 ч после начала терапии составляла 0,6, 1,2 и 2,0 единицы, а в контроле – 0, 0,8 и 2,0 единицы соответственно. Применение Бускопана позволяет быстрее (на 33,3%) нормализовать двигательную активность кишечника.

Заключение. При высокой интенсивности боли у лошади предпочтительно стоит отдавать препарату «Бускопан». Применение средства

«Папаверин» в первую очередь может быть продиктовано экономической целесообразностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенкова, М. А. Методы постановки диагноза и терапия при коликах у лошади / М. А. Борисенкова // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 3. – С. 76-81.
2. Вогель, К. Дж. Ветеринарная помощь лошадям / К. Дж. Вогель. – М.: Аквариум Принт, 2000. – 368 с.
3. Волкова, Е. С. Методы научных исследований в ветеринарии / Е. С. Волкова, В. Н. Байматов. – М.: Колосс, 2010. – 183 с.
4. Гастроэнтерология в ветеринарии : учеб. пособие / Н. Д. Баринов, И. И. Калужный, Г. Г. Щербаков, А. В. Коробов. – М.: Аквариум Принт, 2006. – 192 с.
5. Гуди, П. К. Топографическая анатомия лошади : пер. с англ. / П. К. Гуди. – М.: Аквариум Принт, 2014. – 152 с.
6. Денисенко, В. Н. Болезни желудка и кишечника у лошадей с симптомокомплексом колика: лекция / В. Н. Денисенко, П. Н. Абрамов. – М.: ФГБОУ ВПО МГАВМиБ, 2012. – 44 с.
7. Ковач, М. Заворот большой ободочной кишки у лошадей: диагностика и лечение / М. Ковач, Р. Алиев, Й. Тотх // VetPharma. – 2015. – № 3 (25). – С. 84-88.
8. Ковач, М. Колики лошади: причины, диагноз, лечение / М. Ковач. – М.: Королевский издательский дом, 2010. – 234 с.
9. Коробов, А. В. Методологические основы к порядку клинического обследования больного животного. Внутренние незаразные болезни животных: учеб. пособие / А. В. Коробов, Г. Г. Щербаков, П. А. Паршин. – М.: Аквариум Принт, 2008. – 64 с.
10. Машковский, М. Д. Лекарственные средства : пособие по фармакотерапии для врачей: в 2 ч. / М. Д. Машковский. – Вильнюс: Гамта, 2014. – 2 т.
11. Менделеев, Т. А. Диагностическая значимость симптомов при определении тяжести состояния лошадей с коликой / Т. А. Менделеев, Д. В. Воронов // Сборник научных статей по материалам XVIII Международной студенческой научной конференции («Ветеринария»). – Гродно: ГТАУ, 2017. – С. 124-125.
12. Официальный сайт производителя препарата «Бускопан» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.boehringer-ingenheim.com>. – Дата доступа: 28.12.2016.
13. Пламб, Д. К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине: научн. издание / Д. К. Пламб: пер. с англ. Е. И. Осипова – М.: Аквариум Принт, 2016. – 1059 с.
14. Практикум по внутренним незаразным болезням животных / А. В. Коробова и Г. Г. Щербакова [и др.]; под общ. ред. А. В. Коробова и Г. Г. Щербакова. – 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2004. – 544 с.
15. Робинсон, Э. Болезни лошадей: современные методы лечения: пер. с англ. / Э. Робинсон. – М.: Аквариум Принт, 2007. – 1008 с.
16. Романова, О. В. Идиопатический колит лошадей – эпизоотология, клинико-анатомическое проявление / О. В. Романова, А. А. Кудряшов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2010. – № 2. – С. 45-49.
17. Словарь ветеринарных терминов по клинической диагностике и внутренним незаразным болезням: учеб. пособие / А. В. Коробов, А. В. Савинков, А. В. Воробьев, М. В. Савинкова. – СПб.: Лань, 2007. – 320 с.
18. Содержание кормление и болезни лошадей / А. А. Стекольников, Г. Г. Щербаков, Г. М. Андреев, А. В. Виль [и др.]. – СПб.: Лань, 2007. – 111 с.
19. Страттон-Фелпс, М. Диетотерапия при заболеваниях желудочно-кишечного тракта / М. Страттон-Фелпс, А. Дж. Фашетти // Болезни лошадей: современные методы лечения: пер. с англ.; сост. Э. Робинсон. – М.: Аквариум Принт, 2007. – С. 790-794.
20. Abrahamsen, E. J. Options for Managing Colic Pain / E. J. Abrahamsen // Seminar Hagyard Equine Medical Institute's Pain Management, Ocala, FL: October 2009, – 10 p.

21. Bentz, B. G. Understanding Equine Colic Your Guide to Horse Health and Management / B. G. Bentz. – Kentucky: Blood-Horse Publications. – 2004. – 192 p.
22. White, N. A. Handbook of Equine Colic / N. A. White, G. B. Edwards. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001. – 160 p.

УДК 619:636.2.053:616.6:638.17

ЭТИОЛОГИЯ, МЕРЫ БОРЬБЫ И ПРОФИЛАКТИКИ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ

Е. С. Высочина¹, И. А. Красочко²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, г. Гродно, 230008, ул. Терешковой, 28, e-mail: ggau@ggau.by);

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

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, г. Витебск, 210026, ул. 1-я Доватора 7/11, e-mail: vsavm@vsavm.by)

Ключевые слова: заболеваемость, падеж, диспепсия, профилактика, новорожденные телята, крысы, корм, естественная резистентность, микробиоценоз, продукты пчеловодства.

Аннотация. Установлено, что в хозяйствах Гродненской области отмечена тенденция снижения заболеваемости телят диспепсией с 32,99 до 24,19% от числа родившихся, но при этом отмечается увеличение числа павших животных с 2,46 до 3,92%. В условиях промышленных комплексов существенную роль в возникновении диспепсии телят играет низкий уровень естественной резистентности и нарушения метаболизма в организме. Для активизации иммунитета телят с пониженной жизнеспособностью, восстановления микробиоценоза кишечника разработан корм иммуностимулирующий «Анимик» на основе молока сухого и продуктов пчеловодства, состоящий из апитерапевтического компонента (пчелиный подмор + консервированный трутневый гомогенат) и сухого обезжиренного молока. Выпаивание телятам с пониженной жизнеспособностью корма иммуностимулирующего «Анимик» в дозе 1 л на голову 1 раз в день с первого по 30-й день после рождения способствует увеличению среднесуточных привесов на 18,2% и относительных приростов живой массы на 15,5%, повышению уровня нормализации обменных процессов, повышению уровня естественной резистентности организма телят, стимуляции гуморальных факторы защиты организма. На фоне нарушения микробиоценоза кишечника у телят с пониженной жизнеспособностью, обусловленного увеличением количества энтеро- и кокковых бактерий с одновременным уменьшением лакто- и бифидобактерий, использование корма иммуностимулирующего «Анимик» позволяет провести его коррекцию в сторону

преобладания лакто- и бифидобактерий с одновременным уменьшением эшерихий, стафилококков и дрожжеподобных грибов.

ETIOLOGY, MEASURES AND PREVENTION OF CALF DYSPEPSIA

E. S. Vysochina¹, I. A. Krasochko²

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by);

² – EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 first Dovatora st., e-mail:

vsavm@vsavm.by)

Key words: morbidity, mortality, dyspepsia, prophylaxis, newborn calves, rats, food, natural resistance, microbiocenosis, bee products.

Summary. It was established that in the farms of the Grodno region there was a tendency to reduce the incidence of dyspepsia in calves from 32,99 to 24,19% of the number of births, but there was an increase in the number of dead animals from 2,46 to 3,92%. In industrial complexes, a significant role in the occurrence of calf dyspepsia is played by a low level of natural resistance and metabolic disorders in the body. To activate the calves immunity with reduced viability, to restore intestinal microbiocenosis, the «Apimik» immunostimulating food based on dried milk and bee products was developed, consisting of apitherapeutic component - bee morphine + canned drone homogenate and skimmed milk powder. Drinking calves with reduced viability of «Apimik» immunostimulating food at a dose of 1 liter per head 1 time per day from the first to the 30th day after birth helps to increase average daily gain by 18,2% and relative weight gain by 15,5%, increase the level of normalization of metabolic processes, increasing the level of natural resistance of the body of calves, stimulation of humoral factors of body protection. Against the background of impaired intestinal microbiocenosis in calves with reduced viability, due to an increase in the number of entero- and coccal bacteria with a simultaneous decrease in lacto- and bifidobacteria, the use of «Apimik» immunostimulating food allows its correction in the direction of the prevalence of lacto- and bifidobacteria with a simultaneous decrease in *Escherichia*, *staphylococci* yeast-like mushrooms.

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. Современные технологии производства продуктов животноводства направлены в первую очередь на получение максимально возможной продуктивности, и это не всегда отвечает биологическим особенностям организма животных. Такая ситуация ведет к значительным экономическим потерям вследствие заболеваний, которые обусловлены стрессами, низким уровнем естественной резистентности

организма животных, активизацией условно-патогенной микрофлоры, нарушением метаболизма и т. д. [1, 2, 3, 5, 8].

В структуре заболеваний новорожденных телят основное место занимают расстройства деятельности желудочно-кишечного тракта различной этиологии, клинически проявляющиеся диспепсией, токсемией и дегидратацией. Высокому уровню заболеваемости диспепсией способствует низкая естественная резистентность организма животных в первые дни жизни, несвоевременное получение молозива или низкое содержание в нем иммуноглобулинов, макро- и микроэлементов, витаминов, нарушение микробиоты желудочно-кишечного тракта [7].

В современных условиях для нормализации обмена веществ и устранения иммунодефицитных расстройств организма животных наиболее широко стали применять препараты, изготовленные из природного сырья. Их преимуществами являются высокая активность, концентрация биологически активных веществ, отсутствие способности накопления остаточных количеств в продуктах. К таким препаратам относятся препараты на основе продуктов пчеловодства, которые обладают иммуностимулирующим, антимикробным, антитоксическим, общеукрепляющим и многими другими разнообразными свойствами. Их биологическая активность определяется не только отдельными компонентами, но и уникальной природной сочетаемостью [4].

В современной медицине лечебные и профилактические препараты из продуктов пчеловодства применяются достаточно широко, однако их использование в промышленном животноводстве и ветеринарной практике еще недостаточно. Проведение исследований в данной области имеет определенный теоретический интерес и практическое значение для успешного выращивания и сохранения новорожденного теленка [4, 6].

Цель работы – провести анализ заболеваемости, изучить основные причины возникновения диспепсии телят и разработать новый способ ее профилактики с использованием иммуностимулирующего корма «Апимик».

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась в условиях кафедры микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет», кафедры микробиологии и вирусологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», животноводческих хозяйствах Гродненской области.

Распространение желудочно-кишечных болезней у новорожденных телят в хозяйствах Гродненской области проводили на основе анализа данных ветеринарной отчетности отдела ветеринарии Комитета

по сельскому хозяйству и продовольствию Гродненского областного исполнительного комитета за 2011-2016 гг.

Изучение взаимосвязи возникновения диспепсии и низкого уровня естественной резистентности организма проводили на новорожденных с пониженной жизнеспособностью телятах, были проведены опытные исследования в условиях промышленного комплекса СПК им. Деньщикова Гродненской области, для чего было сформировано 2 группы телят суточного возраста (по 10 голов в каждой). Контрольная группа – здоровые телята, опытная – слабые с низкой жизнеспособностью телята. В процессе исследований анализировали гематологические, биохимические показатели и иммунологический статус физиологически слабых с низкой жизнеспособностью новорожденных телят. Полученные результаты сопоставляли с морфофункциональной организацией физиологически здорового новорожденного молодняка и уровнем естественной резистентности его организма.

При разработке способа биостимуляции естественной резистентности организма телят для профилактики диспепсии проведено конструирование нового иммуностимулирующего корма для телят раннего постнатального периода «Апимик», состоящего из сухого обезжиренного молока, обогащенного продуктами пчеловодства (подмор пчел и гомогенат трутневого расплода).

Безвредность разработанного корма изучали на белых беспородных крысах путем скармливания с основным рационом сухой формы корма в дозе 1,4 г на голову в сутки на протяжении 30 дней. Для определения гематологических, биохимических показателей крови, изучения патологоанатомических изменений, после окончания эксперимента крыс убивали декапитацией.

Для изучения эффективности применения корма иммуностимулирующего «Апимик» для профилактики диспепсии телят исследования проведены в условиях промышленного комплекса СПК «Коптевка» Гродненской области, для чего было отобрано 20 телят суточного возраста с ослабленной жизнеспособностью и сформировано по принципу пар-аналогов 2 группы животных (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой. Телята контрольной и опытной групп содержались в условиях технологии, принятой в хозяйстве, при этом животные контрольной группы дополнительно перорально 1 раз в сутки получали 1 л сухого обезжиренного молока, телята опытной группы – корм иммуностимулирующий «Апимик» перорально, в дозе 1 л на голову в сутки ежедневно с 1-2 суточного возраста по 30-й день после рождения. Корм иммуностимулирующий «Апимик» готовили в соотношении 1:8

путем смешивания 120-140 г сухого корма и 1000 мл теплой воды (38-40°C).

В процессе опытных исследований вели наблюдение за клиническим состоянием телят. Для проведения исследований у телят каждой группы до начала исследований и через 30 дней отбирали кровь и фекалии.

Гематологические исследования крови осуществляли при помощи автоматического гематологического анализатора MEDONIC CA620. Биохимические исследования сыворотки крови проводили на автоматическом биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer 20010D. Содержание белковых фракций в сыворотке крови определяли методом пластинчатого электрофореза в дифференциальном полиакриламидном геле. Содержание иммуноглобулинов и их классов в сыворотке крови определяли методом дифференциального электрофореза в полиакриламидном геле.

Оценку естественного микробиоценоза кишечника у опытных телят с пониженной жизнеспособностью проводили путем определения количественного бактериального состава фекального содержимого телят [9]. Биометрическую обработку результатов исследований проводили методом вариационной статистики с использованием компьютерных программ «Microsoft Excel» и «Statistica-6», достоверность различий цифрового материала определяли путем вычисления критерия Стьюдента-Фишера.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ данных ветеринарной отчетности отдела ветеринарии по Гродненской области Республики Беларусь за 2011-2016 гг. показал, что в хозяйствах Гродненской области отмечена тенденция снижения заболеваемости телят диспепсией с 32,99% в 2011 г. до 24,19% в 2016 г. от числа родившихся, но при этом отмечается увеличение числа павших животных с 2,46 до 3,92%. В то же время отмечается абсолютное возрастание уровня заболеваемости телят диспепсией с 87,5 в 2011 г. до 128,72 тыс. телят в 2013 г., после чего наблюдается снижение до 116,34-117,56 тыс. телят в 2015-2016 гг. Таким образом, в целом процент заболевшего молодняка крупного рогатого скота диспепсией в среднем за 6 лет составляет 29,3% по отношению к родившимся животным, а падеж молодняка от данной патологии за последние 6 лет составил в среднем 3,1%.

Изучение взаимосвязи возникновения заболеваемости телят диспепсией с низким уровнем естественной резистентности проведено на новорожденных телятах с пониженной жизнеспособностью в условиях промышленного комплекса СПК им. Деньщикова Гродненской области.

Так, у телят с пониженной жизнеспособностью (низкий вес, пониженный аппетит, угнетение общего состояния) отмечалась гипоиммуноглобулинемия. По сравнению с клинически здоровыми телятами содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови было ниже на 36%, что свидетельствует об иммунодефицитном состоянии организма. При изучении гематологических показателей у таких телят отмечено понижение содержания эритроцитов на 8,3% ($P<0,05$), гемоглобина и лейкоцитов на 24,1% ($P<0,001$) и 10,3% ($P<0,01$), был зарегистрирован низкий уровень общего белка сыворотки крови – на 9,2% ($P<0,01$), альбумина – на 21,4% ($P<0,001$), что указывает на глубокие нарушения белкового обмена на фоне иммунодефицитного состояния. При изучении клеточного иммунитета установлено, что фагоцитарная активность нейтрофилов была ниже на 13,3% ($P<0,05$), фагоцитарный индекс – в 1,2 раза, содержание Т- и В-лимфоцитов – на 11,8 и 18,2% по сравнению с аналогичным показателем у здоровых телят.

Отмеченные заметные нарушения в становлении как клеточных, так и гуморальных факторов защиты организма у новорожденных телят опытной группы в первый день жизни можно охарактеризовать как первый период иммунной недостаточности (иммунодефицитное состояние). На фоне первичного иммунодефицита у телят опытной группы уже к концу первых суток отмечали желудочно-кишечные расстройства. При клиническом исследовании опытной и контрольной групп телят заболеваемость диспепсией новорожденных телят опытной группы составила 80%, тогда как телята контрольной группы были клинически здоровы. У таких телят к концу первых суток наблюдалось нарастающее угнетение, снижение аппетита, повышение температуры тела на 0,5-1,00С, усиление перистальтики желудочно-кишечного тракта, непроизвольная постоянная дефекация, фекалии жидкие, желтого цвета с примесью слизи, зловонного запаха. К 3 дню наблюдения 3 теленка опытной группы пало.

Значительные нарушения состояния иммунитета у новорожденных телят явились основанием для разработки способа профилактики диспепсии за счет биостимуляции естественной резистентности, коррекции обменных процессов, стимуляции роста, развития и повышения устойчивости к заболеваемости новорожденных телят диспепсией.

Для профилактики диспепсии разработан корм иммуностимулирующий «Апимик» на основе молока сухого и продуктов пчеловодства (пчелиный подмор + трутневый гомогенат). Готовую форму корма иммуностимулирующего «Апимик» использовали для стимуляции естественной резистентности организма новорожденных телят и готовили

путем разведения 120-140 г сухой формы корма в 1000 мл теплой воды (38-40°C).

Для изучения безвредности корма иммуностимулирующего «Апимик» исследования проведены на белых беспородных крысах путем скармливания с основным рационом сухой формы корма в дозе 1,4 г на голову в сутки на протяжении 30 дней.

В результате проведенных исследований было установлено, что корм иммуностимулирующий «Апимик» безвреден и нетоксичен, не оказывает отрицательного воздействия на гематологические и биохимические показатели крови, способствует интенсификации метаболических процессов в организме, повышению естественной резистентности организма, активизации роста и развития. Так, живая масса у животных опытной группы в конце опыта была выше на 2,1% ($P<0,05$), общий прирост – на 19,7% ($P<0,001$), содержание эритроцитов – на 21,9%, гемоглобина – на 24,1% ($P<0,05$), общего белка – на 8,7%, количество альбуминов – на 4,1%, но содержание общего билирубина было ниже на 11,3%, активность АсАТ – на 12,6%, АлАТ – на 14,6% по сравнению с контролем. При патологоанатомическом осмотре внутренних органов у подопытных животных изменений, свидетельствующих о токсичности исследуемого корма, ни в одном из исследованных органов обнаружено не было. Это свидетельствует о том, что корм иммуностимулирующий «Апимик» не вызывает цитолиза гепатоцитов и нарушение функциональной активности печени, что также подтверждает его безвредность и гепатопротекторное действие, а также его достаточную биологическую ценность.

Для изучения эффективности применения корма иммуностимулирующего «Апимик» на телятах суточного возраста с ослабленной жизнеспособностью для профилактики диспепсии исследования проведены в условиях промышленного комплекса СПК «Коптевка» Гродненской области.

В результате исследований выявлено, что использование корма иммуностимулирующего «Апимик» способствует увеличению среднесуточных привесов на 18,2% ($P<0,05$) и относительных приростов живой массы на 15,5% ($P<0,01$), положительно повлияло на биохимический состав сыворотки крови животных (таблица 1).

Таблица 1 - Биохимические показатели крови подопытных телят

Показатели	В начале опыта		В конце опыта	
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$
Ig, г/л	11,30±0,95	10,04±0,45	14,3±0,43	16,86±0,31***
IgA, г/л	0,47±0,14	0,38±0,05	0,68±0,05	0,71±0,10
IgM, г/л	1,08±0,12	0,93±0,13	1,81±0,08	2,02±0,12
IgG, г/л	9,79±0,39	8,91±0,36	11,47±0,36	14,04±0,16
Глюкоза, ммоль/л	1,84±0,22	1,70±0,22	1,69±0,29	1,88±0,57
Мочевина, ммоль/л	3,07±0,86	2,61±0,26	1,97±0,82	1,74±0,79
Общий холестерин, ммоль/л	1,10±0,12	1,03±0,05	1,46±0,34	1,69±0,36
Общий билирубин, мкмоль/л	28,76±7,09	23,12±7,17	11,14±0,70	9,51±1,66
Общий кальций, ммоль/л	1,34±0,21	1,45±0,40	2,01±0,65	2,42±0,08
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,63±0,19	2,50±0,15	1,57±0,13	1,59±0,38
Общее железо, мкмоль/л	12,25±0,79	12,88±2,09	21,18±11,54	22,34±4,66

*Примечание – *** уровень значимости критерия достоверности по отношению к контрольной группе $P < 0,001$*

Согласно данным таблицы 1, количество иммуноглобулинов сыворотки крови у ослабленных телят контрольной и опытной групп в начале опыта находилось примерно на одинаковом уровне. Однако к концу опытных исследований, количество иммуноглобулинов в сыворотке крови телят опытной группы превышало данный показатель у телят контрольной группы на 18% ($P < 0,001$), IgG – на 22,4%, IgA и IgM на – 4,4 и 11,6% соответственно, что свидетельствует о более высоком уровне гуморального ответа у телят, получавших корм иммуностимулирующий «Апимик».

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в начале опыта концентрация глюкозы у подопытных животных была ниже физиологической нормы, что говорит о напряжении углеводного обмена. Однако к концу опыта данный показатель у телят, получавших корм иммуностимулирующий «Апимик», был выше на 11,2% в сравнении с аналогами контрольной группы, что свидетельствует об активизации углеводного обмена и нормальной переносимости исследуемого корма, а

также о его достаточной биологической ценности. Также, в конце опытного периода телята, получавшие корм иммуностимулирующий «Апимик», превосходили своих сверстников из контрольной группы и по другим биохимическим показателям, концентрация общего холестерина была выше на 15,8%, общего кальция – на 20,4%, общего железа – на 5,5%. Концентрация общего билирубина в крови телят опытной группы в конце опытных исследований была ниже на 14,6% по сравнению с животными контрольной группы, видимо, биологически активные соединения, входящие в состав апитерапевтического компонента корма, проявили выраженную антиоксидантную активность, обеспечивающую их гепатопротекторные и мембраностабилизирующие свойства. Концентрация мочевины у телят, получавших исследуемый корм, была ниже данного показателя телят контрольной группы на 11,7%, это может свидетельствовать о снижении интенсивности белкового катаболизма.

Немаловажное значение в профилактике диспепсии новорожденных телят играет становление нормобиоза кишечника, т. к. нормальная кишечная микрофлора обеспечивает неспецифическую защиту организма.

Эффективность оптимизации процесса формирования микробиоза желудочно-кишечного тракта у телят, получавших корм иммуностимулирующий «Апимик», оценивали путем изучения общепринятыми методами содержимого толстого отдела кишечника животных.

Бактериологические исследования фекалий телят с пониженной жизнеспособностью (как контрольной, так и опытной групп) в начале опытных исследований показали преобладание в содержимом кишечника бактерий группы кишечной палочки ($\sim 10^8$ КОЕ/г), стафилококков ($\sim 10^7$ КОЕ/г) и некоторое количество дрожжеподобных грибов из рода *Candida* ($\sim 10^6$ КОЕ/г), при этом титр молочнокислых и бифидобактерий у телят как контрольной, так и опытной групп составил $\sim 10^5$ КОЕ/г и $\sim 10^4$ КОЕ/г соответственно. Это, по-видимому, связано с иммунодефицитным состоянием организма ослабленных телят на фоне снижения колострального иммунитета (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты бактериологических исследований фекалий телят

Микроорганизм	Группа	Количество микроорганизмов в 1 г фекалий, КОЕ	
		Начало опыта	Конец опыта
Молочнокислые бактерии, КОЕ/г	Контрольная	$6,7 \pm 0,25 \times 10^5$	$7,8 \pm 0,37 \times 10^6$
	Опытная	$8,6 \pm 0,26 \times 10^5$	$2,3 \pm 0,19 \times 10^7$
Бифидобактерии, КОЕ/г	Контрольная	$1,0 \pm 0,08 \times 10^4$	$1,8 \pm 0,07 \times 10^5$
	Опытная	$1,4 \pm 0,13 \times 10^4$	$2,3 \pm 0,12 \times 10^6$

Продолжение таблицы 2

Бактерии группы кишечной палочки, КОЕ/г	Контрольная	$1,4 \pm 0,20 \times 10^8$	$7,2 \pm 0,19 \times 10^7$
	Опытная	$2,4 \pm 0,15 \times 10^8$	$9,1 \pm 0,17 \times 10^6$
Стафилококки, КОЕ/г	Контрольная	$4,2 \pm 0,17 \times 10^7$	$7,1 \pm 0,13 \times 10^6$
	Опытная	$3,3 \pm 0,16 \times 10^7$	$9,7 \pm 0,28 \times 10^5$
Дрожжеподобные грибы, КОЕ/г	Контрольная	$1,5 \pm 0,13 \times 10^6$	$1,4 \pm 0,12 \times 10^5$
	Опытная	$1,1 \pm 0,11 \times 10^6$	$7,4 \pm 0,16 \times 10^4$

К концу опытных исследований (таблица 2) в кишечнике телят, получавших корм иммуностимулирующий «Апимик», отмечалась активизация молочнокислых ($\sim 10^7$ КОЕ/г) и бифидобактерий ($\sim 10^6$ КОЕ/г), что значительно превысило аналогичный показатель у телят контрольной группы. Также у животных опытной группы отмечалось снижение уровня условно-патогенных микроорганизмов, затормаживание активности стафилококков и микрогрибов, их уровень составил $\sim 10^6$ КОЕ/г, $\sim 10^5$ и $\sim 10^4$ КОЕ/г соответственно, против показателей контрольной группы ($\sim 10^7$ КОЕ/г, $\sim 10^6$ КОЕ/г, $\sim 10^5$ КОЕ/г). Это свидетельствует о том, что введение в рацион новорожденных телят корма иммуностимулирующего «Апимик» способствует восстановлению колонизационной резистентности кишечника, а следовательно, и иммунного статуса всего организма.

При оценке клинического состояния животных с пониженной жизнеспособностью контрольной и опытной группы установлено, что введение в рацион корма иммуностимулирующего «Апимик» позволило предотвратить заболевание телят опытной группы диспепсией, сохранность при этом составила 100% с экономической эффективностью 5,87 руб. на 1 рубль затрат, тогда как в контрольной группе диспепсией переболели все животные.

Заключение. Таким образом, результаты исследований показали высокую профилактическую эффективность разработанного нами корма иммуностимулирующего «Апимик». Введение в рацион телятам с пониженной жизнеспособностью разработанного корма способствует нормализации метаболических процессов в организме и позволяет провести коррекцию микробиоценоза желудочно-кишечного тракта телят в сторону преобладания бифидо- и молочнокислых бактерий, тем самым профилактируя возникновение у телят диспепсии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мищенко, В. А. Структура заболеваний пищеварительной системы новорожденных телят / В. А. Мищенко [и др.] // Ветеринария Кубани, 2008. – № 5. – С. 22-23.
2. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве: монография. В 2 ч. Ч. 1 / Ф. И. Фурдуй [и др.] / Под ред. П. А. Красочко. – Горки: БГСХА, 2013. – 564 с.

3. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве: монография. В 2 ч. Ч. 2 / Ф. И. Фурдуй [и др.] / Под ред. П. А. Красочко. – Горки: БГСХА, 2013. – 492 с.
4. Красочко, П. А. Продукты пчеловодства в ветеринарной медицине, науч. ред. П. А. Красочко / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 670 с.
5. Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота / П. А. Красочко [и др.], Под общ. ред. П. А. Красочко. – Смоленск: «Универсум», 2016. – 508 с.
6. Самохин, В. Т. Оптимизация метаболического статуса коров-матерей – основа профилактики неонатальных болезней телят / В. Т. Самохин [и др.] // Актуальные проблемы болезней молодняка в соврем. условиях: м-лы междунар. науч.-практ. конф. 23-25 сентября 2002. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2002. – С. 37-38.
7. Сулейманов, С. М. Патогенез незаразных болезней пищеварительной системы у новорожденных телят / С. М. Сулейманов [и др.] // Ветеринария, 2011. – № 9. – С. 49-54.
8. Эленшлегер, А. А. Зависимость между уровнем кетогенеза коров-матерей и белковой картиной крови новорожденных телят / А. А. Эленшлегер, М. Н. Пасько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2011. – № 7 (81). – С. 82-84.
9. Рекомендации по изучению микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных: рекомендации / П. А. Красочко [и др.] – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 20 с.

УДК 636.2.053:612.017.1:636.083

ФОРМИРОВАНИЕ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ИХ СОДЕРЖАНИЯ

Е. С. Высочина, Т. В. Снитко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: телята, иммунобиологический статус организма, способы содержания.

Аннотация. Проведены исследования по изучению особенностей формирования естественной резистентности организма телят в профилактический период при различных способах их содержания. В результате проведенных исследований установлено, что на сегодняшний день актуальным является изыскание способов повышения иммунобиологической реактивности и живой массы телят при переводе их из индивидуальных клеток в телятник с групповым содержанием.

FORMATION OF IMMUNOBIOLOGICAL STATUS OF CALVES ORGANISM UNDER DIFFERENT METHODS OF THEIR CONTENT

E. S. Vysochina, T. V. Snitko

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by)

Key words: *calves, immunobiological status of the organism, methods of housing.*

Summary. *Studies have been conducted to study the characteristics of the formation of the natural resistance of the body of calves in the prophylactic period with various methods for their maintenance. As a result of the conducted research, it has been established that today it is topical to find ways to increase immunobiological reactivity and live weight of calves when transferring them from individual cells to a barn with group content.*

(Поступила в редакцию 30.04.2019 г.)

Введение. В последние годы в практических условиях хозяйств всех форм собственности возникли и резко обострились проблемы роста и поддержания высокой продуктивности, сохранения здоровья, предотвращения заболеваний, преждевременной выбраковки и падежа животных, что обусловлено огромными экономическими затратами в стране [2, 3, 5].

Несоблюдение разработанных нормативов полноценного сбалансированного питания, плохие условия содержания, интенсивная эксплуатация, технологическая поточность производственных процессов, отсутствие активного моциона создают несоответствие между физиологическим состоянием организма и экологическими факторами. В результате этого системы организма испытывают большую физиологическую нагрузку. В первую очередь из-за этого страдают нервная, пищеварительная и репродуктивная системы, вследствие чего наблюдается рождение гипотрофиков или физиологически ослабленных телят, подверженных заболеваниям после рождения. Поэтому выращивание здорового молодняка, его сохранность от болезней и гибели – одна из главных задач животноводства.

На сегодняшний день проблема оптимизации систем или технологии выращивания телят в условиях промышленного животноводства связана с решением многих, самых разнообразных, взаимосвязанных и взаимообусловленных вопросов. Только такой подход к выращиванию и уходу за животными позволит наиболее полно реализовать весь за-

ложенный в них потенциал. Таким образом, с учетом особенностей онтогенеза необходимо оптимизировать технологию содержания, которая обязательно должна учитывать биологические закономерности роста и развития организма с учетом конкретных хозяйственных условий [1, 3].

В хозяйствах нашей республики наибольший процент заболеваемости и падежа (или непроизводительного выбытия) животных приходится на новорожденных и молодняк группы дорастивания. Наиболее сложно сохранить телят в первые 15-20 дней. На этот период приходится около 50% падежа. Кроме этого, переболевшие в раннем возрасте телята хуже развиваются в дальнейшем, снижается их резистентность и на 15-20% приросты живой массы [1].

Физиологическое состояние, интенсивность обменных процессов, а следовательно, здоровье и продуктивность животных во многом зависят от способов содержания животных и технологии, принятой в том или ином хозяйстве. Поэтому при современных технологиях содержания животных вопрос естественной резистентности и продуктивности их приобретает большое значение [4].

Цель работы. Наши исследования посвящены изучению особенностей формирования естественной резистентности организма телят в профилактический период при содержании их в индивидуальных клетках и групповых секциях.

Материалы и методика исследований. Для проведения исследований было сформировано две группы телят по 10 голов в каждой. Группы формировались по принципу пар-аналогов: одинаковой породы, возраста, живой массы и физиологического состояния. Телята первой группы содержались в индивидуальных клетках размером 120х45х100, телята второй группы – в одной секции.

Кровь для определения показателей естественной резистентности брали у телят в 20-дневном возрасте и через 20 дней после перевода их в телятник.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что содержание телят в индивидуальных клетках и групповых секциях не оказало существенного влияния на формирование естественных защитных сил организма (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели клеточной и гуморальной реакции защиты организма подопытных телят

Показатели	Группы животных			
	I		II	
	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта
Фагоцитарная активность, %	36,5±0,98	41,4±0,58	36,8±0,77	44,2±0,98*
Фагоцитарный индекс	5,5±0,33	6,64±0,23	5,3±0,26	7,13±0,14
Фагоцитарное число	2,05±0,17	2,77±0,13	1,99±0,15	3,13±0,15
Бактерицидная активность, %	47,7±0,75	62,56±0,85	47,52±0,59	68,52±0,44
Комплементарная активность, %	2,20±0,16	5,0±0,13	2,25±0,11	5,38±0,18
Лизоцимная активность, %	18,6±0,27	19,7±0,32	19,7±0,31	20,7±0,22*

Примечание – * $P < 0,05$

Как свидетельствуют данные таблицы 1, фагоцитарная активность телят первой группы в начале опыта составила 36,5%, второй – 36,8%. Аналогичным образом изменялись и другие показатели, характеризующие клеточные защитные функции организма. Что касается гуморальных факторов защиты организма (бактерицидная, лизоцимная и комплементарная активность), то они также находились примерно на одинаковом уровне у телят обеих групп. Однако следует отметить тенденцию к повышению клеточной и гуморальной защитной реакции организма телят в 20-дневном возрасте, содержащихся в индивидуальных клетках.

После перевода в телятник животных поместили в секции по 15-20 голов, оказалось, что у телят второй группы показатели, отражающие состояние естественной резистентности, были выше, чем у животных, находившихся ранее в индивидуальных клетках, выше оказались как клеточные, так и гуморальные факторы защиты.

Таблица 2 – Показатели белкового обмена телят

Показатели	Группы животных	Периоды исследования	
		Начало опыта	Конец опыта
Общий белок, г/л	I	50,73±0,45	52,21±0,81
	II	49,93±1,54	53,1±1,43
Альбумины, %	I	26,35±1,12	26,84±0,97
	II	25,09±1,06	26,53±0,84
Глобулины, %	I	24,38±0,98	25,37±1,04
	II	24,84±1,46	26,57±1,43
α -глобулины, %	I	7,8±0,34	9,0±0,37
	II	8,0±0,46	9,6±0,84

Продолжение таблицы 2

β-глобулины, %	I	7,92±0,66	7,81±0,46
	II	8,3±0,72	7,9±0,61
γ-глобулины, %	I	8,7±0,63	8,57±0,53
	II	8,54±0,49	9,07±0,40

Что же касается показателей белкового обмена телят, то здесь не было отмечено достоверных различий между группами, однако тенденция к более высоким значениям была установлена у телят второй группы (таблица 2).

Заключение. Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод, что при содержании телят в индивидуальных клетках и групповых секциях в профилакторный период не отмечается существенных различий в формировании естественных защитных механизмов. Однако после перевода телят в телятник, где предусмотрено групповое содержание, животные, содержавшиеся ранее в индивидуальных клетках, испытывают социальный стресс, что сопровождается снижением естественной резистентности. В связи с этим на сегодняшний день актуальным является изыскание способов повышения иммунобиологической реактивности и живой массы телят при переводе их из индивидуальных клеток в телятник с групповым содержанием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананчиков, М. А. Основы профилактики болезней молодняка сельскохозяйственных животных / М. А. Ананчиков // Ветеринария. – 1999. – № 3. – С. 35-37.
2. Винников, Н. Т. Регуляция кислотно-щелочного равновесия у телят при диспепсии / Н. Т. Винников // Ветеринария. – 1993. – № 5. – С. 42-43.
3. Волков, Г. К. Гигиена выращивания здорового молодняка / Г. К. Волков // Ветеринария. – 2003. – № 1. – С. 3-6.
4. Плященко, С. И. Естественная резистентность организма животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1979. – 184 с.
5. Самохин, В. Т. Своевременно предупреждать незаразные болезни животных / В. Т. Самохин, А. Г. Шахов // Ветеринария. – 2000. – № 6. – С. 3-6.

УДК 619:614.48

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ТЕЛЯТ В ХОЗЯЙСТВАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

А. Н. Горовенко

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

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11, e-mail: zoogigiena@mail.ru)

Ключевые слова: вода, качество воды, исследования воды, микробная загрязненность, поение телят.

Аннотация. Проведены исследования воды для поения молодняка крупного рогатого скота в агропромышленных предприятиях Витебской области. Хозяйства подбирались исходя из географической расположенности и способу содержания крупного рогатого скота. Исследования проводились в хозяйствах-аналогах Витебского, Лепельского, Поставского и Оршанского районов.

QUALITY OF POTABLE WATER FOR CALVES IN FARMS OF VITEBSK REGION IN DIFFERENT YEAR SEASONS

A. N. Gorovenko

El «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, Vitebsk, 210026, 7/11 1-Dovatora st., e-mail: zoogi-giena@mail.ru)

Key words: water, water quality, water studies, microbial contamination, calves watering.

Summary. We have conducted research of water for watering calf in agro-industrial enterprises of the Vitebsk region. The farms were selected on the basis of geographical location and the method of keeping cattle. The studies were conducted in analog farms of the Vitebsk, Lepel, Postavy and Orsha areas.

(Поступила в редакцию 26.05.2019 г.)

Введение. Ведущая роль в повышении продуктивности животных всегда принадлежит качеству кормов. Однако нельзя забывать важную составляющую кормления животных – воду, которой, по сравнению с кормами, потребляется в 2-3 раза больше. Все физиологические процессы в организме животных (ассимиляция, диссимиляция, резорбция, диффузия, осмос и др.) протекают в водных растворах органических и неорганических веществ. В жидкой водной среде совершаются процессы пищеварения, усвоение пищи в желудочно-кишечном тракте и синтез веществ в клетках организма [2, 3, 7].

Природная вода не всегда может удовлетворить физиологические и гигиенические потребности животных. В ряде случаев ее потребление может приводить к различным расстройствам здоровья животных, снижению их продуктивности и качества получаемой продукции [1, 6, 9].

Качество питьевой воды оказывает существенное влияние на продуктивность. С водой в организм животных может попадать патогенная микрофлора и другие загрязнения. Некачественная вода может ослабить или нейтрализовать действие вакцин, вводимых посредством

поения. Кроме того, вода оказывает влияние на работоспособность и длительность работы системы водоснабжения [5, 7].

К сожалению, значение качества питьевой воды в животноводстве очень часто недооценивают. Животные потребляют воды вдвое больше, чем корма, поэтому необходимо предотвращать не только попадание в нее патогенных бактерий, но и их развитие. К числу опасных микроорганизмов, которые успешно размножаются в воде, относятся сальмонелла, кишечная палочка, кампилобактерии и т. п. В зависимости от типа кормления объем потребления воды превышает в 1,5-2,5 раза потребление кормов [4, 6, 8].

Проведены исследования воды для поения молодняка крупного рогатого скота в хозяйствах-аналогах Витебского, Лепельского, Поставского и Оршанского районов Витебской области по микробной загрязненности, т. к. эти показатели влияют не только на желудочно-кишечный тракт животных, но и на общее состояние их здоровья. Большое содержание микроорганизмов в воде может привести к желудочно-кишечным заболеваниям, а также вызвать угнетение естественных защитных сил организма молодняка.

Цель работы – определить качество питьевой воды в различные сезоны года, применяемой для поения телят в хозяйствах Витебской области.

Материалы и методика исследований. Пробы питьевой воды брали 3 раза в месяц из трех точек: водопровод, внутри животноводческого помещения и поилка или ведро. Забор воды проводили утром и вечером.

Для полного лабораторного анализа брали пробу воды в объеме 5 л. При отборе проб воды из источника сосуд предварительно ополаскивали 2-3 раза исследуемой водой. До этого застоявшуюся в трубах воду удаляли в течение 10-15 мин, после набора сосуд закрывали пробкой.

Пробы отбирали в отдельные банки с широким горлом (80 мм) емкостью 500 мл, для этого использовали посуду из стекла. Вся используемая посуда мылась моющими средствами, ополаскивалась соляной кислотой и высушивалась.

Для транспортировки склянки с пробами помещались в ящик, обитый войлоком. Хранили пробы в холодильнике после консервирования 25%-м раствором серной кислоты (2 мл на 1 л воды).

Пробы для бактериологического анализа брали в стерилизованные сосуды. Стерилизацию посуды проводили в автоклаве в течение 20 мин при давлении 1,5 атмосферы.

Микробную обсемененность, физические свойства и химический состав воды определяли сразу, через 2, 6, 12 и 24 ч. При этом определяли качество воды по сезонам года и по времени суток (8.00, 14.00, 18.00).

Физические и органолептические свойства воды, химико-бактериологический анализ воды определяли согласно методике, предусмотренной СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода Гигиенические требования к качеству. Воды централизованных систем питьевого водоснабжения».

Мутность воды измеряли количеством миллиграммов взвешенных веществ в 1 л воды. Для количественного определения прозрачности воды использовали шрифты Снеллена. Цветность воды определяли по хромово-кобальтовой шкале и выражали в градусах. Запах и вкус определяли органолептически при температуре 20⁰С по 5-бальной шкале.

В воде определяли pH (потенциометрическим методом), сухой остаток (гравиметрическим методом), хлориды (титрометрическим методом); нитраты (фотометрическим методом); аммиак и ионы аммония (фотометрическим методом с реактивом Несслера); общую жесткость (титрометрическим методом), железо, цинк, медь, кобальт, марганец (рентгенофлуоресцентным методом); кальций, магний (титрометрическим методом).

Термотолерантные колиформные бактерии, общие колиформные бактерии, общее микробное число определяли согласно «Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды» МУК РБ №11-10-1-2002 от 25.02.2002 г.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение показателей бактериологической чистоты воды для поения телят показало на ее значительное загрязнение.

Установлено высокое содержание термотолерантных бактерий в воде, используемой для поения молодняка во все периоды года. В воде из ведер для поения телят профилактического периода их количество находилось в пределах 0,4-4,7 КОЕ/100 мл в зависимости от сезона и географического расположения фермы. Следует отметить, что по СанПин 10-124 РБ 1999 наличие в воде этих бактерий не допускается.

В весенний период максимальное количество термотолерантных бактерий в воде для поения телят профилактического периода находилось в пределах 3,1-3,3 КОЕ/100 мл в хозяйствах Витебского и Поставского районов. В летний период количество этих бактерий возросло в воде всех исследуемых хозяйств области в 1,1-4,4 раза, а в осенний период года отмечено их снижение в 1,1-3,9 раза. Минимальное за-

грязнение воды для поения телят профилакторного периода термотолерантными бактериями отмечено зимой – 0,4-2,1 КОЕ/100 мл.

Установлено, что в воде для поения телят молочного периода в отличие от телят профилакторного периода концентрация термотолерантных бактерий была намного выше во всех районах и во все сезоны года – 7,4-13,8 КОЕ/100 мл.

Так, в весенний период года их количество в воде для поения телят составило 9,1-13,3 КОЕ/100 мл. В летний период отмечено увеличение количества термотолерантных бактерий на 3,8-13,2% по сравнению с весенним периодом.

В осенний и зимний периоды содержание термотолерантных бактерий в исследуемой воде, используемой для поения телят молочного периода, снизилось и составило осенью – 8,6-11,9 КОЕ/100 мл, зимой – 7,4-10,2 КОЕ/100 мл.

Определение наличия общих колиформных бактерий в воде является важным показателем ее качества. Следует отметить, что согласно СанПин 10-124 РБ 1999 содержание колиформных бактерий не допускается.

Установлено высокое содержание общих колиформных бактерий в воде для поения телят профилакторного периода, и их концентрация была 0,1-0,6 КОЕ/100 мл в зависимости от сезона года и района. Самым высоким этот показатель был в воде хозяйств Поставского района и достигал максимальных значений в летний период года.

В весенний период года количество колиформных бактерий в воде для поения телят профилакторного периода было незначительным – 0,1-0,4 КОЕ/100 мл, однако летом количество их увеличилось в 1,3-3,0 раза. В осенний период отмечено снижение этого показателя до 0,1-0,4 КОЕ/100 мл, а зимой он составлял 0,1-0,2 КОЕ/100 мл.

Более высокое содержание общих колиформных бактерий наблюдалось в воде, взятой из поилок для телят молочного периода. Этот показатель колебался в пределах 4,7-7,5 КОЕ/100 мл. Прослеживалась четкая зависимость количества общих колиформных бактерий от сезона года.

Так, зимой их количество в воде было самым низким – от 4,7 до 5,6 КОЕ/100 мл, а летом было самым высоким – от 6,3 до 7,5 КОЕ/100 мл. Территориально самой чистой по этому показателю оказалась вода в хозяйствах Оршанского района – от 4,7 до 6,3 КОЕ/100 мл в зависимости от сезона года. Самое большое содержание колиформных бактерий в воде для молодняка установлено в Поставском районе – от 5,4 до 7,5 КОЕ/100 мл.

Установлено, что общее микробное число воды для поения телят профилакторного периода варьировало в широких пределах в зависимости от районов и сезонов, в который отбирались пробы. Зимой этот показатель был самым низким и колебался от 27,8 КОЕ/1 мл в Витебском районе, до 39,8 – в Поставском. В летний период зафиксирована самая неблагоприятная обстановка по общему микробному числу в воде. Так, самое низкое значение было зафиксировано в Лепельском районе – 44,4 КОЕ/1 мл, самое высокое значение было в Поставском – 58,6 КОЕ/1 мл. Следует отметить, что превышение нормы по этому показателю было в 1,17 раз.

Иная ситуация сложилась по общему микробному числу в воде для поения молодняка молочного периода. Здесь общее микробное число колебалось в пределах 44,8-91,1 КОЕ/1 мл. Максимальная микробная загрязненность наблюдалась летом – 78,4-91,1 КОЕ/1 мл, минимальная – зимой – от 53,2 до 61,6 КОЕ/1 мл. Самой чистой по микробному загрязнению вода оказалась в хозяйствах Лепельского района, здесь общее микробное число в пробах составило 53,2-78,4 КОЕ/1 мл в зависимости от сезона года, а самой загрязненной – вода Поставского района (61,6-91,1 КОЕ/1 мл). Превышение санитарных норм по этому показателю было в 1,23-1,82 раза.

Исследование коли-титра воды показало, что вода для поения телят профилакторного периода была близка к гигиенической норме (333 мл) во всех районах и сезоны года. Коли-титр воды, используемой для поения телят молочного периода, также вне зависимости от района и сезона года был ниже предельно допустимых значений. Наиболее близкий к норме коли-титр зарегистрирован зимой в воде хозяйств Витебского района (311,4 мл). Самый далекий от нормы показатель был нами зафиксирован летом также в Витебском районе (231,9 мл).

Установлено, что в воде телят-молочников в весенний период коли-титр составлял 202,9-270,5 мл, что на 9,1-33,4% выше допустимой нормы (во всех изученных районах Витебской области). Летом отмечалось повышение загрязнения воды кишечной палочкой на 3,3-32,7% по сравнению с нормативом. Причем худшими результаты были в воде Витебского района. В осенний период качество воды несколько улучшилось. Однако превышение нормативов по *E. coli* было на 5,3-32,9%.

Зимой вода для поения телят молочного периода во всех исследуемых хозяйствах Витебской области была по коли-титру в пределах 260,1-311,4 мл.

Такое различие по этому и другим показателям бактериальной чистоты мы объясняем некачественным уходом за поильным оборудованием. Если ведра для телят профилакторного периода моются один

раз в день, то поилки для молочников моются редко, несвоевременно проводится их дезинфекция.

Заключение. Таким образом, нами установлено, что вода не всегда соответствует требованиям по биологическим свойствам. Содержание общих колиформных бактерий доходит до 7,5 КОЕ/1 мл (по санитарным нормам наличие их в воде не допускается), превышение общего микробного числа до 82,2%, коли-титр превышает норматив до 39,1%. По показаниям микробиологической чистоты максимальные отклонения от нормы отмечались в воде для поения телят профилактического периода в летний период количество термотолерантных бактерий достигало 4,7 КОЕ/100 мл, а в воде для поения телят молочного периода – до 13,8 КОЕ/100 мл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горовенко, М. В. Загрязнение источников водоснабжения вокруг животноводческих объектов в летне-осенний период / М. В. Горовенко // Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції «Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи» (Кам'янець-Подільський, 22-24 травня 2013 року) / Подільський державний аграрно-технічний університет. – Кам'янець-Подільський 2013. – С. 346-347.
2. Медведская, Т. В. Проблемы использования водных ресурсов: монография / Т. В. Медведская, В. А. Медведский. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – С. 88-100.
3. Медведский, В. А. Контроль и управление качеством воды в животноводстве / В. А. Медведский, Д. Аббоуд, М. Бешара. – Бейрут, 2003. – С. 56.
3. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология: учебник / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Минск, 2010. – 416 с.
4. Музыка, А. А. Способы содержания телят в профилактический период / А. А. Музыка // Главный зоотехник. – 2006. – № 9. – С. 15-19.
5. Сидорович, М. А. Технологические приемы выращивания телят профилактического возраста / М. А. Сидорович // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, Институт животноводства. – Гродно, 2004. – Т. 39. – С. 413-417.
6. Медведская, М. В. Экологическая оценка источников водоснабжения вокруг животноводческих объектов в летне-осенний период / М. В. Медведская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. – Горки, 2013. – Вып. 16. ч. 2. – С. 235-241.
7. Микробиоценоз воды, используемой на животноводческих предприятиях Омского Прииртышья / Н. М. Колычев [и др.] // Ветеринария. – 2015. – № 8. – С. 40-44.
8. Позин, С. Г. О влиянии качества питьевой воды, поступающей в распределительную водопроводную сеть, на микробиологические показатели воды в сети / С. Г. Позин // Здоровье человека и окружающая среда. – Минск, 2001. – С. 257-262.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА

В. П. Гудзь, В. Н. Белявский

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: качество, молоко, соматические клетки, закупочные цены, сортность, возврат, утилизация, сельскохозяйственная организация, молокоперерабатывающее предприятие, стратегия.

Аннотация. В результате исследований определено, что значительная роль в повышении производства молока сорта «экстра» принадлежит материальному стимулированию поставщиков в зависимости от качества поставляемого сырья. Для реализации Стратегии развития молокоперерабатывающей промышленности Республики Беларусь до 2025 г. предлагается делать акцент на материальном стимулировании производителей молока в виде повышения закупочных цен на молоко сорта «экстра» и высшего сорта.

Кроме того, доказано, что несоответствие молока установленным требованиям по количеству соматических клеток на протяжении последних трех лет является основной причиной признания его непригодным для пищевых целей. Актуальность проблемы высокого содержания соматических клеток в молоке коров требует принятия действенных мер, направленных на ее решение, в т. ч. со стороны ученых и практиков, специализирующихся на повышении качества и безопасности производимого молока.

WAYS TO IMPROVE MILK QUALITY

V. P. Gudz, V. N. Bialiauski

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

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

Key words: quality, milk, somatic cells, purchase prices, grade, return, recycling, agricultural organization, milk processing enterprise, strategy.

Summary. As a result of the research, it was determined that a significant role in increasing the production of milk of the «extra» sort belongs to material incentives of suppliers depending on the quality of the supplied raw materials. To implement the Development Strategy for the dairy industry of the Republic of Belarus until 2025, it is proposed to focus on material incentives for milk producers in the form of higher purchase prices for milk of «extra» grade and premium.

In addition, it has been proven that the non-compliance of milk with the established requirements for the number of somatic cells over the past three years is the main reason for declaring it unsuitable for food. The urgency of the problem of high

content of somatic cells in cow's milk requires the adoption of effective measures aimed at solving it, including from scientists and practitioners specializing in improving the quality and safety of milk produced.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

Введение. Молочное скотоводство является важнейшей отраслью животноводства, обеспечивающей молокоперерабатывающие предприятия сырьем, а население высокоценными продуктами питания. Молоко и молочные продукты являются одними из главных продуктов питания, а для некоторых групп населения они являются единственным полноценным источником необходимых для организма питательных веществ. Усвояемость молочных белков в желудочно-кишечном тракте составляет более 90%. При этом молоко как продукт питания должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а молоко, предназначенное для производства молочных продуктов, должно соответствовать еще и определенным технологическим требованиям [3, 6].

Ключевая роль в повышении эффективности хозяйственной деятельности сельскохозяйственных и молокоперерабатывающих предприятий принадлежит качеству молока. При наличии сырья низкого качества невозможно обеспечить производство высококачественной молочной продукции. Повышению качества молока способствуют действенные системы управления качеством, соответствующие условия кормления и содержания животных, качественное ветеринарное обслуживание дойного стада, четкое соблюдение технологии получения молока на ферме, надлежащие условия транспортировки продукции и т. д. При этом считается, что в основе стимулирования производства продукции высокого качества лежит дифференциация закупочных цен на молоко в зависимости от качества поставляемого сырья [7, 11, 12].

Важнейшим показателем качества молока, определяющим возможность использования на пищевые цели, сортность молока и технологическую пригодность для производства ряда молочных продуктов, является содержание в нем соматических клеток. При большом количестве соматических клеток нарушается химический состав молока, его физические и биологические свойства. Все это ведет к снижению экономической эффективности производства молока и его переработки. На сегодняшний день проблема наличия большого количества соматических клеток в молоке является самой актуальной в молочной отрасли [4, 5, 13].

В молоке, полученном от здоровой коровы, присутствие определенного уровня соматических клеток вполне естественно. Соматические клетки молока – это клетки цилиндрического, плоского и кубического эпителия молочной железы, лейкоциты, лимфоциты и эритроци-

ты. В 1 см³ нормального сырого коровьего молока содержится от 100 до 300 тыс. соматических клеток, из которых 90% составляют эпителиальные клетки, не более 8% – лейкоциты и лимфоциты, около 1% – эритроциты.

Оценка количества соматических клеток в молоке используется при определении сортности молока, поставляемого на молокоперерабатывающие предприятия. По нормам европейских стандартов для коров допускается наличие не более 250 тыс. соматических клеток в 1 см³, а по последнему российскому стандарту ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» – не более 500 тыс. в 1 см³.

В Республике Беларусь, согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия», количество соматических клеток для молока сорта «экстра» должно составлять не более 100 тыс./см³, для высшего сорта – не более 300 тыс./см³ и для первого сорта – не более 500 тыс./см³. Наличие соматических клеток в молоке более 500 тыс. в 1 см³ не допускается [2, 9, 10].

Особого внимания заслуживает тот факт, что количество соматических клеток в молоке характеризует его безопасность и состояние здоровья животных. Существует четкая зависимость между увеличением содержания соматических клеток в молоке и снижением удоев [1, 8].

Актуальность проблемы подтверждается Стратегией развития молокоперерабатывающей промышленности Республики Беларусь до 2025 г., согласно которой сортность молока при поставках на молокоперерабатывающие предприятия должна быть не ниже высшего сорта.

Цель работы – изучить динамику поступления молока сорта «экстра» на молокоперерабатывающие предприятия Гродненской области в зависимости от изменения действующих закупочных цен на молоко коровье сорта «экстра» и определить количество несоответствующего молока, обнаруженного при приемке на молокоперерабатывающих предприятиях, по причине высокого содержания соматических клеток, динамику его выявления и удельный вес в структуре забракованного молока.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на кафедре фармакологии и физиологии УО «Гродненский государственный аграрный университет». Материалом для исследований служила отчетная документация молокоперерабатывающих предприятий Гродненской области за 2015-2018 гг. При этом определяли количество молока сорта «экстра», поступившего на молокоперерабатывающие предприятия в 2015-2018 гг., его динамику, удельный вес в общем объеме поступившего молока и зависимость от действующих закупочных

цен на молоко коровье сорта «экстра» за 1 т базисной жирности (без налога на добавленную стоимость) на условиях франко-организация.

Определяли количество возвращенного сельскохозяйственным организациям молока, признанного по результатам приемки на молокоперерабатывающих предприятиях несоответствующим требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» (далее – СТБ) по причине превышения количества соматических клеток, а также динамику по годам и удельный вес возвратов по данной причине в общем объеме несоответствующего молока.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе исследований установлено, что в 2015 г. на молокоперерабатывающие предприятия поступило молока сорта «экстра» в количестве 262902,2 т, или 25,3% от общего количества поступившего молока. В 2016 г. поступление молока сорта «экстра» составило 336057,9 т, или 31,9% от всего объема молока. В 2017 г. объем молока сорта «экстра» увеличился и составил 447138,6 т, или 41,9% от поступившего в этом году. Удельный вес молока сорта «экстра» в 2018 г. составил 44,8%, или 485939,6 т (таблица 1).

Таблица 1 – Поступление молока сорта «экстра»

Год	Молоко сорта «экстра»	
	Тонн	%
2015	262902,2	25,3
2016	336057,9	31,9
2017	447138,6	41,9
2018	485939,6	44,8

Разница в стоимости молока сорта «экстра» и высшего сорта составляет 13,83%, между молоком сорта «экстра» и первым сортом – 20,56%, а между молоком высшего и первого сорта – 7,80%.

В период с 10.05.2016 по 01.11.2016 закупочная цена на молоко сорта «экстра» увеличилась на 5% и составляла 503,7 руб. за 1 т (таблица 2). При этом поступление молока сорта «экстра» в 2016 г., по сравнению с 2015 г., увеличилось на 27,82% и составило 73155,7 т.

Таблица 2 – Динамика изменения закупочных цен

Дата изменения закупочных цен	Закупочная цена молока сорта «экстра», руб. за 1 т
10.05.2016	503,7
01.11.2016	554,07
01.03.2017	581,77
01.08.2017	622,49
01.01.2018	672,29
01.06.2018	645,40

В период с 01.11.2016 по 01.01.2018 закупочная цена на молоко сорта «экстра» поэтапно увеличилась на 22% и к концу 2017 г. соста-

вила 622,49 руб. за 1 т. При этом поступление молока сорта «экстра» в 2017 г., по сравнению с 2016 г., увеличилось на 33,05% и составило 111080,7 т. В период с 01.01.2018 по 01.06.2018 закупочная цена на молоко сорта «экстра» увеличилась на 8% и составила 672,29 руб. за 1 т, но в период с 01.06.2018 по 01.01.2019 закупочная цена снизилась на 4% и составила 645,40 руб. При этом поступление молока сорта «экстра» в 2018 г., по сравнению с 2017 г., увеличилось лишь на 8,67% и составило 38801 т.

Анализ документации о фактах выявления молока непригодного для пищевых целей показывает, что в период с 2016 по 2018 гг. молокоперерабатывающими предприятиями всего было возвращено сельскохозяйственным организациям молока несоответствующего требованиям СТБ в количестве 6732,5 т. Наибольшее количество молока было возвращено по причине высокого содержания соматических клеток – 2678,83 т, удельный вес которого в общем объеме несоответствующего молока составил 39,78% (таблица 3).

Таблица 3 – Возврат молока по причине соматических клеток

Период	Возвращено несоответствующего молока, т	в т. ч. по содержанию соматических клеток	
		т	%
2016	2582,8	1016,3	39,34
2017	1896,1	754,43	39,78
2018	2253,6	908,1	40,29
2016-2018	6732,5	2678,83	39,78

Так, в 2016 г. по причинам несоответствия молока требованиям СТБ молокоперерабатывающими предприятиями в адрес поставщиков было возвращено 2582,8 т молока, в т. ч. по причине большого количества соматических клеток – 1016,3 т, или 39,34% от общего объема забракованного молока.

В 2017 г. при приемке было выявлено молока, непригодного для пищевых целей, в количестве 1896,1 т, из них по причине высокого содержания соматических клеток – 754,43 т, или 39,78%. В 2018 г. общий объем выявленного на этапе входного контроля молока, не отвечающего установленным требованиям по качеству и безопасности, составил 2253,6 т, в т. ч. по количеству соматических клеток – 908,1 т, или 40,29% от общего объема несоответствующего молока.

В 2017 г., по сравнению с 2016 г. отмечено снижение количества молока, несоответствующего по данному показателю, на 25,77%, но уже в 2018 г., по сравнению с 2017 г., был отмечен рост на 20,36%.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод о том, что в Гродненской области отмечается ежегодный рост поступления молока сорта «экстра» на молокоперерабатывающие предприятия. В период с

2015 по 2018 гг. поступление молока сорта «экстра» увеличилось на 223037,4 т, или на 84,83%. Значительная роль в повышении производства молока сорта «экстра» принадлежит материальному стимулированию поставщиков в зависимости от качества поставляемого сырья.

В целях реализации Стратегии развития молокоперерабатывающей промышленности Республики Беларусь до 2025 г., в части обеспечения сортности молока при поставках на молокоперерабатывающие предприятия не ниже высшего сорта, видится целесообразным оказание материального стимулирования поставщиков молока посредством дальнейшего повышения закупочных цен на молоко сорта «экстра» и высшего сорта.

Кроме того, доказано, что несоответствие молока установленным требованиям по количеству соматических клеток на протяжении последних трех лет является основной причиной признания его непригодным для пищевых целей. Удельный вес в общем объеме несоответствующего сырья молока, признанного по результатам входного контроля на молокоперерабатывающих предприятиях несоответствующим по количеству соматических клеток, в течение последних трех лет имеет тенденцию к увеличению.

Актуальность проблемы высокого содержания соматических клеток в молоке коров требует принятия действенных мер, направленных на ее решение, в т. ч. со стороны ученых и практиков, специализирующихся на повышении качества и безопасности производимого молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, Н. И. Влияние различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток / Н. И. Абрамова, И. С. Сереброва // Молочнохозяйственный вестник. – № 4 (20). – 2015. – С. 7-12.
2. Влияние сезона года на содержание соматических клеток в молоке коров чернопестрой породы при различных технологиях доения / Л. А. Корельская [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – № 2 (22). – 2016. – С. 36-44.
3. Иолчиев, Б. С. Содержание соматических клеток в молоке коров в зависимости от их генотипа / Б. С. Иолчиев, В. А. Закопайло, Е. В. Романова // Вестник РУДН. – 2009. – № 2. – С. 55-60.
4. Кадралиева, Б. Т. Влияние различных факторов на уровень соматических клеток в молоке коров / Б. Т. Кадралиева // Научный журнал. – 2016. – № 7. – С. 32-36.
5. Кажеко, О. А. Химический состав и технологические свойства молока коров при различном уровне соматических клеток / О. А. Кажеко, М. В. Барановский, А. С. Курак // Зоотехническая наука Беларуси. – 2014. – № 2. – С. 50-53.
6. Канеев, А. З. Оценка молочной продуктивности коров с учетом количества соматических клеток в молоке: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / А. З. Канеев. – Лесные Поляны, Московской обл., 2003. – 105 л.
7. Качество молока в зоне ОАО «Беллакт» для производства продуктов детского питания / М. В. Барановский [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. – № 1. – С. 182-188.

8. Клементьева, Ю. И. Продуктивность и качество молока новотельных коров при использовании карнитина / Ю. И. Клементьева, М. Г. Чабаев, А. М. Гаджиев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – № 1. – 2014. – С. 70-75.
9. Молоко коровье сырое. Технические условия: СТБ 1598-2006. – Введ. 31.01.2006. – Минск: Беларус. Гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2006. – 14 с.
10. Повышение качества сырого молока / А. В. Борхольева [и др.] // Actualscience. – 2017. – № 3. – С. 88-89.
11. Портной, А. И. Оценка качества молока коров северо-восточной зоны Могилевского региона / А. И. Портной // Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. – № 1. – С. 259-266.
12. Почтовая, И. Г. Основные этапы технического нормирования и тенденции формирования качества молока в Беларуси / И. Г. Почтовая // «Пища. Экология. Качество». Труды XIII Международной научно-практической конференции. – Красноярск. – 2016. – С. 91-95.
13. Самусенко, Л. Д. Качество и безопасность молока: основа продовольственной безопасности / Л. Д. Самусенко, С. Н. Химичева // Вестник аграрной науки – 2018. – № 1 – С. 46-51.

УДК 636.22/28:636.082.0339(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА

В. П. Гудзь, В. Н. Белявский

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: эффективность, молоко, менеджмент, НАССР, безопасность, упущенная выгода, утилизация, критические контрольные точки, соматические клетки, качество.

Аннотация. Проведены исследования по определению эффективности использования системы менеджмента безопасности продукции, основанной на принципах НАССР при производстве молока в условиях молочнотоварного комплекса. Установлено, что ее применение позволило уменьшить производство несоответствующего молока, повысить объемы и качество реализуемого молока, уменьшить количество случаев снижения качества молока. Определен размер упущенной выгоды при утилизации молока, допущенной в период неиспользования модели управления безопасностью продукции на принципах НАССР.

EFFICIENCY OF PRODUCT SAFETY MANAGEMENT IN PRODUCTION OF MILK

V. P. Gudz, V. N. Bialiauski

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by)

Key words: efficiency, milk, management, HACCP, safety, loss of profit, utilization, critical control points, somatic cells, quality.

Summary. Studies have been carried out to determine the effectiveness of using a safety management system for products based on the principles of HACCP in the production of milk under the conditions of a dairy-commodity complex. It has been established that its use has made it possible to reduce the production of inappropriate milk, increase the volume and quality of milk sold, and reduce the number of cases of a decrease in the quality of milk. The size of the loss of profits in the disposal of milk, made during the period of non-use of the product safety management model on the principles of HACCP, was determined.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

Введение. Для того чтобы питание продолжало оставаться важнейшим фактором сохранения здоровья, нормального роста и развития детей, подростков, профилактики ряда заболеваний, а также поддержки высокой работоспособности взрослого населения и сохранения активного долголетия производители пищевых продуктов должны гарантировать качество и безопасность своей продукции [4].

Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов это многогранная проблема, затрагивающая общественное здоровье, экономические, политические, социальные, научные и технические аспекты [5].

Мировой опыт показывает, что обеспечить производство качественных и безопасных пищевых продуктов невозможно, если не добиться качества и безопасности исходного сырья. При этом оптимальным решением данной проблемы считается организация внутреннего стандартизированного контроля на всех этапах жизненного цикла продукта [7, 14].

Основным направлением обеспечения безопасности пищевой продукции в мире является применение системы анализа опасностей и критических контрольных точек – HACCP (hazard analysis and critical control points). Система официально принята ВТО, ВОЗ, ФАО, Кодексом Алиментариус, а в Европейском союзе введена Директивой по гигиене питания пищевых продуктов [1, 8].

Применение принципов НАССР на предприятиях агропромышленного комплекса Республики Беларусь обусловлено необходимостью совершенствования производства продукции, отвечающей установленным требованиям безопасности не только с целью защиты потребителей, но и повышения конкурентоспособности на мировом продовольственном рынке [10].

В условиях современной рыночной экономики конкурентоспособность на мировом продовольственном рынке связана с действием нескольких десятков факторов, среди которых одно из первых мест занимают качество и безопасность продукции [3].

Постоянное ужесточение требований к безопасности отечественной пищевой продукции, членство в Евразийском экономическом союзе, подготовка к вступлению в ВТО и необходимость диверсификации рынков сбыта требуют повышения эффективности менеджмента безопасности продукции не только среди производителей пищевых продуктов, но и производителей продовольственного сырья [6].

Подход НАССР является полной противоположностью контролю готовой продукции, т. к. в данном случае обнаружение несоответствий происходит, как правило, после полного завершения технологического процесса, что влечет за собой значительный экономический ущерб [12].

Следует учитывать, что система анализа опасностей и критических контрольных точек не является полной гарантией безопасности пищевых продуктов и это не система «нулевых рисков». Эта концепция направлена на снижение рисков возникновения различных видов опасностей для пищевой продукции. При этом принципы НАССР могут успешно использоваться в любых сегментах пищевой цепи. К сожалению, в сельскохозяйственных организациях республики система анализа опасностей и критических контрольных точек не находит должного применения. К наиболее частым причинам отказа от использования системы относят недостаток квалифицированного персонала, отсутствие методических рекомендаций по применению соответствующих систем, нежелание руководства и специалистов выполнять дополнительный объем работ, отсутствие опыта по внедрению системы, слабая материально-техническая база организаций и др. [2, 10, 15, 16].

Наиболее остро данная проблема стоит в животноводстве, т. к. по сведениям Всемирной организации здоровья животных в оценке риска производства небезопасной для здоровья человека продукции на долю продукции животного происхождения приходится около 90% [9, 11].

Цель работы – определить эффективность применения менеджмента безопасности продукции, основанного на принципах НАССР при производстве молока в условиях молочнотоварного комплекса.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на молочнотоварном комплексе «Павлово» филиала «Павлово-Агро» ОАО «Слонимский мясокомбинат» и в производственном цехе «Слоним» ОАО «Щучинский маслосырзавод» Слонимского района. Материалом для исследований служило молоко, поставляемое с молочнотоварного комплекса «Павлово» филиала «Павлово-Агро» ОАО «Слонимский мясокомбинат» для промышленной переработки в производственный цех «Слоним» ОАО «Щучинский маслосырзавод».

Для определения влияния менеджмента безопасности продукции на качество и безопасность реализуемого молока устанавливали количество поставленного молока по сортам, количество случаев и причины снижения сортности молока, а также количество случаев и объем возвращенного молока и причины его несоответствия требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» (далее – СТБ). Для расчета упущенной выгоды при утилизации несоответствующего молока использовали действующие на 01.01.2019 закупочные цены на молоко коровье за 1 кг базисной жирности (без налога на добавленную стоимость) на условиях франко-организация и стоимость утилизированного молока. Результаты 2018 г., полученные в период применения процедур, основанных на принципах НАССР, сравнивали с показателями, полученными в 2017 г.

Результаты исследований и их обсуждение. В условиях молочнотоварного комплекса «Павлово» филиала «Павлово-Агро» ОАО «Слонимский мясокомбинат» в 2018 г. использовали процедуры, основанные на принципах НАССР. Проведенный анализ рисков показал, что основным проблемным показателем, определяющим качество молока, характеризующим его безопасность, а также продуктивность и здоровье дойного стада, является высокое содержание в нем соматических клеток. В качестве этапов для реализации менеджмента безопасности, основанного на анализе опасностей и критических контрольных точек, нами были установлены следующие критические контрольные точки: № 1 – формирование дойного стада; № 2 – доение коров; № 3 – хранение молока и № 4 – отправка молока для промышленной переработки.

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что в 2018 г. произведено и реализовано молока на 33,16% больше, чем в 2017 г.

В 2018 г. реализация молока сорта «экстра» на молокоперерабатывающее предприятие составила 2873008,5 кг, или 66,68% от всего

объема реализованного молока. В то время как в 2017 г. было произведено и реализовано молока сорта «экстра» лишь 16472,7 кг, или 0,5%. При этом молока высшего сорта в 2018 г. было реализовано 1435583 кг, что на 50,64% меньше, чем в 2017 г. Производства и реализации молока первого сорта в 2018 г. не отмечали, в то время как в 2017 г. молока первого сорта было произведено и реализовано 38455,6 кг, или 11,89% от общего объема реализованного молока.

В 2018 г. был отмечен 1 случай снижения сортности молока. Партия молока в количестве 11600 кг была переведена с сорта «экстра» в высший по содержанию соматических клеток. Для сравнения следует отметить, что в 2017 г. было зарегистрировано 13 случаев снижения сортности молока при его приемке на молокоперерабатывающем предприятии.

Таблица 1 – Показатели качества и безопасности молока

Наименование показателя	Период	
	2017 г.	2018 гю
Поставлено молока всего, кг	3235450,9	4308591,5
Поставлено молока сорта «экстра», кг	16472,70	2873008,5
Поставлено молока сорта «экстра», %	0,50	66,68
Поставлено молока высшего сорта, кг	2834422,6	1435583
Поставлено молока высшего сорта, %	87,61	33,32
Поставлено молока первого сорта, кг	38455,60	-
Поставлено молока первого сорта, %	11,89	-
Снижение сортности молока, случаев	13	1
Снижение сортности молока, кг	52510	11600
Снижение сортности молока, %	1,62	0,26
Возвращено молока, случаев	4	1
Возвращено молока, кг	22780	6600
Возвращено молока, %	0,70	0,15

С сорта «экстра» в высший сорт переведено 2 партии молока объемом 10240 кг. С высшего сорта в первый переведено 11 партий молока в количестве 42270 кг. При этом причиной всех случаев снижения сортности молока в 2017 г. было повышенное содержание соматических клеток.

В 2018 г. отмечено в 4 раза меньше случаев выявления при приемке на молокоперерабатывающем предприятии молока несоответствующего установленным требованиям СТБ. Так, в 2018 г. отмечен 1 случай признания партии молока непригодной для пищевых целей по причине обнаружения остаточных количеств антибиотиков с последующей ее утилизацией. Возвращено и направлено на утилизацию 6600 кг молока, что в 3,45 раза меньше, чем в 2017 г. В 2017 г. было выявлено 4 партии молока, несоответствующего требованиям СТБ, в количестве 22780 кг по причине высокого содержания соматических клеток.

Экономическую эффективность применения принципов НАССР в условиях молочнотоварного комплекса определяли по размеру упущенной выгоды для производителя молока, обусловленной реализацией небезопасной продукции, произведенной в период неиспользования менеджмента безопасности продукции. Упущенную выгоду рассматривали как нереализованную возможность получения дохода сельскохозяйственным предприятием в связи с неудачным способом менеджмента безопасности продукции. Сравнительную оценку нового и базовых способов управления безопасностью продукции проводили по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы при приемке молока на молокоперерабатывающем предприятии. Дополнительных затрат, связанных с применением принципов НАССР в сельскохозяйственной организации, не требовалось. Рассчитывали сумму денежных средств, недополученную в результате утилизации небезопасного для пищевых целей молока. Для расчета использовали данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Данные для расчета величины упущенной выгоды

Показатели	Период	
	2017 г.	2018 г.
Направлено на утилизацию молока, кг	22780	6600
Стоимость 1 кг молока сорта «экстра», руб.	0,6454	
Стоимость 1 кг утилизированного молока, руб.	0,4200	

Расчет упущенной выгоды проводили по предложенной нами методике и формуле:

$$Y = (K - O) \times П - (K - O) \times Б,$$

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

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

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

П – стоимость 1 кг молока сорта «экстра»;

Б – стоимость 1 кг молока направленного на утилизацию.

Упущенная выгода при утилизации молока составила:

$$Y = (22780 - 6600) \times 0,6454 - (22780 - 6600) \times 0,4200 = 3646,97 \text{ руб.}$$

Упущенная выгода, связанная с недополучением выручки от реализации молока, признанного небезопасным в ветеринарно-санитарном отношении, составила 3646,97 руб. (в ценах на 01.01.2019 г.).

Заключение. Таким образом, установлено, что использование системы менеджмента безопасности продукции, основанной на принципах НАССР, позволяет сконцентрировать ресурсы организации на критических этапах технологического процесса, повысить безопасность

продукции за счет уменьшения производства молока, признанного по результатам входного контроля на молокоперерабатывающем предприятии непригодным для пищевых целей, увеличить объемы и качество реализуемого молока, уменьшить количество случаев снижения качества поставляемого для промышленной переработки молока при его сдаче-приемке.

Результаты исследований на примере упущенной выгоды показали экономическую целесообразность применения системы менеджмента безопасности продукции на основе анализа опасностей и критических контрольных точек при производстве молока в условиях молочно-товарных комплексов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции: учеб. 2-е изд., перераб. и доп. / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 539 с.
2. Дуборасова, Т. Ю. Анализ рисков и определение критических точек контроля методом ХАССП при производстве креветок мороженных / Т. Ю. Дуборасова, Р. Н. Хабибуллина // Научно-теоретический журнал. – 2013. – № 6. – С. 136-144.
3. Жашков, А. А. Предпосылки внедрения системы ХАССП на отечественных предприятиях / А. А. Жашков, Н. Л. Клейменова // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2013. – № 4. – С. 75-78.
4. Запорожский, А. А. К вопросу о системе менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов / А. А. Запорожский, Г. И. Касьянов, Э. Ю. Мишкевич // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 4. – С. 17-21.
5. Захарцова, И. А. Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов / И. А. Захарцова, Н. Б. Коптелова // «Современные инновации в науке и технике»: материалы 4-й Междунар. науч.- практ. конф., Курск, 18 апреля 2013 года. – Курск, 2013. – Т. 2. – С. 128-130.
6. Куприянов, А. В. Система обеспечения качества и безопасности пищевой продукции / А. В. Куприянов // Вестник ОГУ. – 2014. – № 3 (164). – С. 164-167.
7. Мезенцев, С. В. Система ХАССП для предприятий по убою скота и птицы (наличие требований по E. Coli) / С. В. Мезенцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 10 (120). – С. 132-137.
8. Мейес, Т. Эффективное внедрение НАССР: Учимся на опыте других / Т. Мейес, С. Мортимор; пер. с англ. В. Широкова. – СПб: Профессия, 2005. – 288 с.
9. Методические предложения по использованию системы ХАССП в сельскохозяйственном производстве / П. В. Расторгуев [и др.]. – Минск: Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2009. – 36 с.
10. Почтовая, И. Г. Методические предложения по внедрению системы НАССР в молочной отрасли / И. Г. Почтовая // Вестн НАН Беларуси. – 2011. – № 2. – С. 33-38.
11. Почтовая, И. Г. Организационно-экономический механизм обеспечения качества продукции молочной отрасли: автореф. дисс... канд. экон. наук / И. Г. Почтовая; РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси». – Минск, 2013. – 27 с.
12. Сизенко, Е. И. Научное обеспечение переработки животноводческого сырья и производства продуктов питания высокого качества / Е. И. Сизенко // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 10. – С. 33-37.
13. Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Управление безопасностью пищевых продуктов на основе анализа опасностей и критических контрольных точек.

Общие требования: СТБ 1470-2012. – Введ. 18.01.2012. – Минск: Белорус. Гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 11 с.

14. Сокорутова, С. С. Проблемы внедрения систем управления качеством продукции в отечественном животноводстве / С. С. Сокорутова // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. – 2012. – № 1. – Т. 9. – С. 90-94.

15. Третьяк, Л. Н. Трудности и перспективы внедрения системы ХАССП на предприятиях пищевой промышленности Оренбургской области на современном этапе / Л. Н. Третьяк, А. П. Антипова, А. В. Куприянов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5. – С. 154-161.

16. Unnevehr, L. J. Improving food safety in meat and poultry: will new regulations benefit consumers? / L. J. Unnevehr, T. Roberts // Advancing the Consumer Interest. – 1997. – Т. 9, № 2. – Р. 13-17.

УДК 619:616.993.192.1:636.3

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНАХ ОВЕЦ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ АИРА БОЛОТНОГО

И. П. Захарченко, Д. Н. Федотов

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

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11; e-mail: vsavm@vsavm.by)

Ключевые слова: овцы, аир болотный, печень, селезенка, почки, брыжеечные лимфатические узлы, тонкий и толстый кишечник, настойка, жидкий экстракт.

Аннотация. Определено влияние препаративных форм аира болотного на морфологические изменения в организме овец.

MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE ORGANS OF SHEEP AS A RESULT OF THE USE OF PREPARATIVE FORMS ACORUS CALAMUS

I. P. Zakharchenko, D. N. Fedotov

El «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 first Dovatora st., e-mail: vsavm@vsavm.by)

Key words: sheep, *Acorus calamus*, liver, spleen, kidneys, mesenteric lymph nodes, small and large intestines, tincture, liquid extract.

Summary. The effect of the preparative forms of *Acorus calamus* on morphological changes in sheep has been determined.

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. В настоящее время овцеводство находится на качественно новом этапе развития, в чем немаловажную роль сыграли программы развития отрасли в Республике Беларусь.

Ведение овцеводства на ограниченной территории требует максимальной оперативности ветеринарной службы и, прежде всего, быстрой и правильной постановке диагноза. Успех проведенных специальных лечебно-профилактических мероприятий по оздоровлению хозяйства или комплекса как раз и определяется этим. Скопление большого количества животных на незначительных территориях влечет за собой ряд существенных изменений в зависимости от течения эпизоотических процессов. В последние годы в инвазионной патологии все большую роль играют ассоциативные паразитозы, вызванные двумя или несколькими паразитами, нередко с наслоением условно-патогенной микрофлоры. Установлено, что нет практически ни одного вида животных, у которого не обнаруживали бы тот или иной вид паразита. В природе смешанные паразитозы составляют до 80% случаев инвазионной этиологии. Ассоциированные (смешанные) паразитозы протекают значительно тяжелее, более длительно, с большим многообразием клинических признаков. При этом значительно чаще возникают различные осложнения, а также наслоения бактериальных инфекций: сальмонеллеза, пастереллеза, стрептококкоза и др. В связи с этим патоморфологическая диагностика занимает ведущее место в быстрой предварительной постановке нозологического диагноза. Ветеринарные специалисты должны хорошо владеть не только умением определять патологические процессы в органах и тканях при вскрытии трупа павшего животного, но и знать патологоанатомические изменения при моно- и ассоциативном течении болезней.

Исследования отечественных и зарубежных ученых, проведенные в последние годы, свидетельствуют о перспективах использования растений в борьбе с болезнями животных. Применение препаратов растительного происхождения имеет свои преимущества по сравнению с препаратами синтетического происхождения.

Разработка новых эффективных лекарственных средств на основе растительного сырья, обладающих малой токсичностью и не оказывающих побочного действия при длительном применении, является актуальной задачей ветеринарной медицины, поскольку они экологически чистые, экономически выгодны и могут с успехом конкурировать с дорогостоящими синтетическими препаратами.

Целью нашей работы являлось определение влияния препаративных форм (настойки и жидкого экстракта) аира болотного на морфологические изменения в органах овец.

Аир болотный – многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству Ароидных (Агасеae). Корневище аира болотного длинное, толстое, ползучее, с многочисленными придаточными корнями буровато-зеленого цвета с белой сердцевинкой, с острым запахом и жгучегорьким вкусом. Покрывается остатками листовых влагалищ. Цветет в июне-июле, однако плоды не вызревают, растение размножается исключительно вегетативно (корневищами). Корневища аира болотного содержат эфирное масло, в состав которого входят d-а-пипен; d-камфен; d-камфара, борнеол, евгенол, каломол, азарон, кариофиллен, куркумен, гвайен, селинен, акорон. Кроме этого, в корневищах содержатся горький гликозид акорин, дубильные вещества, танины, аскорбиновая кислота (до 150 мг), алкалоид каламин, камедь, крахмал, фитонциды, холин, смолы и люцетин [2, 3, 4, 5].

Материалы и методы исследования. Работа проводилась на базе кафедр паразитологии, патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Изучалось влияние настойки и жидкого экстракта аира болотного на морфологические структуры органов овец в возрасте 1-2 года. Животные были сформированы в 4 группы по 10 овец в каждой.

Препараты вводили энтерально: животным 1-й группы – настойку аира болотного в дозе 0,5 мл/кг массы тела 2-кратно с интервалом 24 ч; животным 2-й группы – жидкий экстракт аира болотного в дозе 0,2 мл/кг массы тела 2-кратно с интервалом 24 ч; 3-й группы – препарат «Тетраимизол гранулят 20%» (базовый препарат) в дозе 3,75 мг/кг (по ДВ) массы тела однократно; овцам 4-й группы препарат не задавался (контроль).

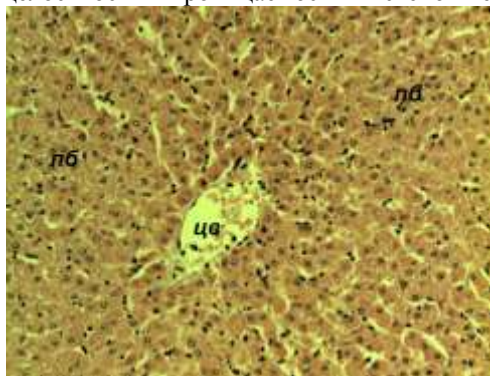
Для выявления патоморфологических изменений был произведен диагностический убой животных, задействованных в опытах, который проводился на 2, 8 и 14 сут эксперимента в прозектории кафедры патанатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Для гистологического исследования были отобраны кусочки печени, почек селезенки, брыжеечных лимфатических узлов, а также участки тонкого и толстого кишечника. Для исследования отбирали кусочки органов размером 1х1х0,5 см. При взятии проб учитывали анатомическое строение органа, вырезали кусочки таким образом, чтобы были захвачены капсула и паренхима. Материал фиксировали в 10%-м растворе нейтрального

формалина в течение суток при комнатной температуре. Гистологические срезы готовили на замораживающем микротоме, окрашивали гематоксилин-эозином по общепринятой методике.

Санитарное состояние помещений, где находились овцы, удовлетворительное, микроклимат соответствовал нормативам. Животные содержались на стандартном кормовом рационе со свободным доступом к корму и питьевой воде. За время опыта условия содержания и рацион были одинаковыми.

Результаты исследований и их обсуждение. При макроскопическом исследовании печени животных 1-й, 2-й и 4-й групп на 2-й день опыта было установлено, что орган не увеличен в размере, упругой консистенции, коричневого цвета, рисунок дольчатого строения на разрезе присутствует.

При гистологическом исследовании печени установили, что паренхима органа представлена структурно-функциональными единицами – дольками (рисунок 1), между которыми проходят тонкие соединительные прослойки, в которых располагаются междольковые артерия, вена и желчный проток (триада). Паренхиме печеночной дольки образуют гепатоциты. Они образуют тяжи (печеночные балки), идущие радиально от центральной вены к периферии. В центре балок проходят желчные капилляры. Их стенки образованы стенками гепатоцитов. Между печеночными балками залегают синусоидные капилляры. Пространства Диссе между стенкой гепатоцитов и эндотелием синусоидных капилляров не расширены. Кровеносные сосуды умеренно наполнены кровью, целостность и проницаемость их стенок не нарушены.



цв – центральная вена; пб – печеночные балки

Рисунок 1 – Микрофото. Печень овцы после применения настойки аира болотного в состоянии морфологической нормы (гематоксилин-эозин, $\times 200$)

При макроскопическом исследовании почек было установлено, что они не увеличены в размере, упругой консистенции, коричневого цвета, граница между корковым и мозговым веществом на разрезе выражена. Почечные лоханки не расширены.

Гистологическое исследование почек показало, что строма органа образована капсулой из плотной неоформленной соединительной ткани и прослойками рыхлой соединительной ткани. Снаружи капсулы выявляются участки жировой клетчатки (рыхлая соединительная ткань с большим числом адипоцитов). Паренхима органа образована почечными канальцами двух типов: мочеобразующими и мочевыводящими, которые формируют корковое и мозговое вещество [1, 6].

Макроскопически селезенка животных 1-й, 2-й и 4-й групп не была увеличена в размере, имела упругую консистенцию, темно-красный цвет, рисунок лимфоидных узелков и трабекул на разрезе сохранен. Соскоб пульпы тыльной стороной ножа умеренный.

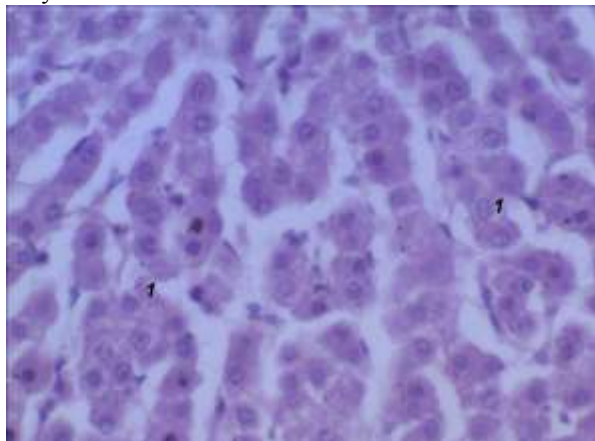
При гистологическом исследовании селезенки установлено, что строма органа образована соединительнотканной капсулой, покрытой мезотелием, и отходящими внутрь органа трабекулами (соединительнотканно-мышечными перегородками). В последних хорошо обнаруживаются участки рыхлой соединительной ткани с трабекулярными артерией, веной, а также пучки гладких миоцитов. Паренхима селезенки, сформированная ретикулярной и лимфоидной тканями, синусоидными капиллярами дифференцирована на красную и белую пульпу. Белая пульпа представлена расположенными без видимого порядка лимфоидными узелками, в которых выявляется лежащая эксцентрично центральная артерия. Красная пульпа содержит сосуды микроциркуляторного русла (кисточковые артериолы, синусоидные капилляры, венозные синусы и венулы), заполнена кровью. Здесь же выявляются множественные макрофаги, цитоплазма которых заполнена пигментными гранулами.

В брыжеечных лимфатических узлах тонкого и толстого кишечника овец 1-й, 2-й и 4-й групп патоморфологических изменений также не выявлено.

При гистологическом исследовании печени животных 3-й группы в цитоплазме гепатоцитов определяли мелкие по размеру вакуоли (пустоты), образовавшиеся на месте растворенных капель жира, что характерно для мелкокапельной жировой дистрофии (рисунок 2). Ядро клеток в состоянии пикноза. Синусоидные капилляры увеличены, пространства Диссе расширены.

На 8-й день опыта в печени овец, которым задавали препарат «Тетраимизол гранулят 20%», выявляли патогистологические изменения,

указывающие на развитие в органе жировой дистрофии. Балочное строение отдельных участков периферических и центральных зон долек сглажено. Пораженные клетки были увеличены, округлой формы, мелкочаеистые. В цитоплазме гепатоцитов определяли мелкие пустоты на месте растворенных капель жира. Ядра находились в центрах клеток, многие из них были в состоянии пикноза (сморщены). Макроскопически печень от животных этой группы была слегка увеличена в объеме, края притуплены, мягкой консистенции. Поверхность и на разрезе – желтовато-коричневого цвета. Рисунок дольчатого строения в пораженных участках сглажен.



1 – вакуоли на месте растворенных капель жира

Рисунок 2 – Микрофото. Печень овцы после применения препарата «Тетрамизол гранулят 20%». Мелкокапельная жировая дистрофия гепатоцитов, отек (гематоксилин-эозин, $\times 200$)

Одновременно в печени животных, которым применяли настойку и жидкий экстракт аира болотного, отсутствовали патоморфологические изменения: балочное строение было выражено, клетки сохраняли многогранную форму, содержали 1-2 ядра.

На 14-й день эксперимента в печени овец, которым применяли препарат «Тетрамизол гранулят 20%», установили морфологические признаки, характерные для жировой дистрофии (рисунок 3). При этом в патологический процесс были вовлечены не все участки долек; количество гепатоцитов, находившихся в состоянии жировой дистрофии, было снижено по сравнению с предыдущим сроком. Параллельно отмечена тенденция к увеличению размеров гепатоцитов, особенно в участках, граничащих с поврежденными зонами, и увеличению в них числа

ядер, что свидетельствует об усилении репаративных процессов в дольках печени.

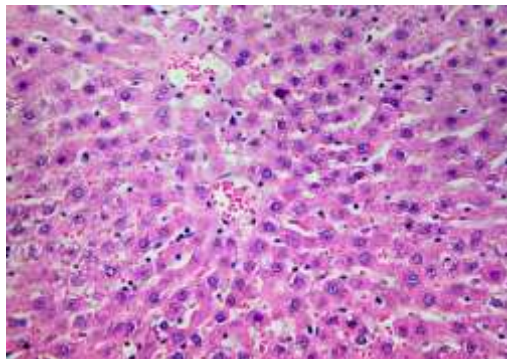


Рисунок 3 – Микрофото. Слабовыраженная крупнокапельная жировая дистрофия печени овец после применения препарата «Тетрамизол гранулят 20%» (гематоксилин-эозин, $\times 200$)

Заключение. Таким образом, применение овцам настойки и экстракта аира болотного не вызывало патоморфологических изменений в органах. В то же время использование животным препарата «Тетрамизол гранулят 20%» способствовало возникновению мелкокапельной жировой дистрофии и отека печени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузмакова, Р. А. Патоморфология и иммуноморфология при желудочно-кишечных нематодозах овец (стронгилоидоз, нематодироз, остертагиоз, гемонхоз): автореф. дис... д-ра вет. наук / Р. А. Бузмакова; Моск. вет. акад. им. К. И.Скрябина. – М., 1987. – 32 с.
2. Вишневец, Ж. В. Экологически чистые способы борьбы с гельминтозами животных / Ж. В. Вишневец, М. П. Синяков, И. П. Захарченко // Биозология и ресурсосбережение: материалы VIII Международной научно-практической конференции, (г. Витебск, 21-22 мая 2009 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2010. – С. 19-20.
3. Влияние препаратов растительного происхождения на организм животных / А. И. Ятусевич [и др.]. // Материалы IV науч.-практ. конф. Междунар. ассоц. паразитологов, Витебск, 4-5 ноября 2010 г. / УО «ВГАВМ». – Витебск, 2010. – С. 233-237.
4. Захарченко, И. П. Применение препаративных форм растений при борьбе со стронгилятозами желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота / И. П. Захарченко, Ю. О. Гришаева, В. М. Лемеш // Исследования молодых ученых: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. «Аграрное производство и охрана природы», Витебск, 26-27 мая 2011 г. / УО «ВГАВМ»; ред. А. И. Ятусевич. – Витебск, 2011. – С. 51-53.
5. Лекарственные растения в системе мероприятий по профилактике паразитарных болезней / А. И. Ятусевич [и др.]. // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2017. – № 2. – С. 33-35.
6. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных. Практикум: учеб.пособие / В. С. Прудников [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 384 с.

7. Перспективы и проблемы применения лекарственных растений в животноводстве / А. И. Ятусевич [и др.] // Проблемы и перспективы развития животноводства: материалы Междун. прак. конф., посвящ. 85-летию биотехнол. факул., Витебск, 31 октября-2 ноября 2018 г. / «УО ВГАВМ». – Витебск, 2018. – С. 284-285.
8. Рекомендации по борьбе с гельминтозами лошадей / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2008. – 14 с.
9. Ятусевич, И. А. Разработка экологически чистых препаратов для лечения и профилактики нематодозов животных / И. А. Ятусевич, И. П. Захарченко // Исследования молодых ученых: материалы IX Международ. конф. молодых ученых «Рациональное природопользование», Витебск, 27-28 мая 2010 г. / УО «ВГАВМ»; ред. А. И. Ятусевич. – Витебск, 2010. – С. 136.
10. Ятусевич, И. А. Токсикологическая характеристика препаративных форм аира болотного / И. А. Ятусевич, И. П. Захарченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 2. – С. 211-214.

УДК 619:619.89:578:615.371.03:636.22/28

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕХВАЛЕНТНОЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ, РОТА- И КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

П. А. Красочко¹, А. М. Ламан², Д. Н. Харитоник², Г. А. Тумилович²,
А. М. Казыро², В. Л. Сукач², Н. В. Троцкая²

¹ – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

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

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: вакцина, диарея коровы, телята, иммунология, титр, антитела, биохимия, морфология, штаммы, рота- и коронавирусная инфекции крупного рогатого скота.

Аннотация. Вакцина трехвалентная инактивированная является стерильным, безвредным, слабореактогенным биопрепаратом, оптимальной дозой для животных является 5,0 см³. Введение коровам вакцины приводит к повышению уровня противовирусных антител, увеличению количества Т- и В-лимфоцитов, активизации основных показателей обмена веществ.

EFFICIENCY OF THREE-VALENT INACTIVATED VACCINES AGAINST VIRAL DIARRHEA, ROTA AND CORON OF VIRAL INFECTION OF CATTLE IN PRODUCTION CONDITIONS

P. A. Krasochko¹, A. M. Laman², D. N. Kharitonik², G. A. Tumilovich²,
A. M. Kazyro², V. L. Sukach², N. V. Trotskaya²

¹ – EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 first Dovatora st.);

² – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by)

Key words: vaccine, cow diarrhea, calves, immunology, titer, antibodies, biochemistry, morphology, strains, rota and coronavirus infections in cattle.

Summary. Inactivated trivalent vaccine is a sterile, harmless, slightly reactive biopreparation, the optimal dose for animals is 5,0 cm³. The introduction of vaccine to cows leads to an increase in the level of antiviral antibodies, an increase in the number of T- and B-lymphocytes, activation of the main indicators of metabolism.

(Поступила в редакцию 27.05.2019 г.)

Введение. Животноводство в Республике Беларусь является ведущей отраслью сельскохозяйственного производства, позволяющее обеспечивать внутренние потребности рынка, и является экспортно ориентированным.

Ведение животноводства осуществляется на промышленной основе, совершенствование работы по воспроизводству стада направлено в первую очередь на качественное выращивание ремонтного молодняка. Однако сдерживающим фактором развития животноводства являются респираторные и желудочно-кишечные заболевания телят. В последние годы под влиянием тяжелой экологической обстановки, эволюции микробов, широкого применения химиопрепаратов и других факторов, приводящих к изменению биоценоза, изменился не только список инфекционных заболеваний, но и их этиологическая структура [3, 4].

В этиологической структуре вирусных инфекций крупного рогатого скота, вызывающих поражение дыхательных путей, особое место занимают вирусы инфекционного ринотрахеита и диареи, а желудочно-кишечных инфекций – вирус диареи, рота- и коронавирусы. Особенностью данных возбудителей является их способность преодолевать плацентарный барьер, репродуцироваться в эмбриональных тканях и иммунокомпетентных органах пораженных животных. При этом

возбудители вирусных инфекций распространены как среди молодняка, так и среди взрослых животных. Респираторные и желудочно-кишечные инфекции у телят протекают в тяжелой форме, особенно при ассоциациях, когда в патологическом процессе участвует 2-3 вируса одновременно, т. е. возникает смешанная или ассоциативная инфекция: ВД, РТ и КВ; ИРТ, ПГ-3; ИРТ, ПГ-3, ВД; ИРТ, ВД, КВ и РТ [1].

При возникновении вспышек в хозяйстве заболеваемость достигает 100%, а отход – до 25%. В результате происходит изменение эпизоотологического процесса, его цикличности и длительности клинического течения.

Современная вакцинация крупного рогатого скота является одним из наиболее эффективных способов защиты и предупреждения болезней. Успехи вакцинопрофилактики во многом зависят от типа и качества применяемых препаратов. Применение вакцины в первую очередь должно приводить к созданию напряженного поствакцинального иммунитета у привитых животных.

Немаловажным этапом в разработке и технологии изготовления вакцины является подбор системы и условий культивирования, обеспечивающий получение вируса с высокой инфекционной активностью, оказывающего влияния на клеточные и гуморальные факторы иммунитета у животных [3].

Цель работы – изучение иммунологической эффективности, показателей белкового обмена у коров при использовании трехвалентной инактивированной вакцины против вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекций, для профилактической иммунизации крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в СПК им. Деньщикова Гродненского района Гродненской области, УО «Гродненском государственном аграрном университете», УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», ГДУ «Гродненская областная ветеринарная лаборатория». В качестве основного объекта исследований были использованы коровы черно-пестрой породы. Вакцина была изготовлена в «ТД Витебская Биофабрика».

Для изучения профилактической эффективности трехвалентной инактивированной вакцины против вирусной диареи, рота-, коронавирусной инфекций крупного рогатого скота в условиях животноводческого хозяйства было использовано 20 коров, которых разделили на 2 группы, по 10 в каждой. Коров опытной группы № 1 обрабатывали трехвалентной инактивированной вакциной против вирусной диареи, рота-, коронавирусной инфекций крупного рогатого скота внутримы-

шечно в области крупа в дозе 5,0 мл на голову двукратно с интервалом 21 день за 2 мес до отела. Контрольным коровам группы № 2 вводилось по 5,0 мл стерильного изотонического раствора натрия хлорида.

За обработанными животными проводилось клиническое наблюдение. При этом исследовались показатели, реакция на месте введения вакцины, поедаемость кормов, заболеваемость и сохранность телят, полученных от вакцинированных и невакцинированных коров.

Для изучения влияния вакцин на гуморальный иммунный ответ кровь была взята до иммунизации, через 10, 21, 30, 45, 60 дней после иммунизации, для определения биохимических и гематологических показателей – до вакцинации, через 10, 25 и 45 дней после вакцинации, а для определения уровня антител – до иммунизации, через 14, 28, 45 и 60 дней.

В исследованных пробах изучены основные биохимические и гематологические показатели. Гематологические исследования были проведены на гематологическом анализаторе Medonic CA620. В основу работы анализатора положен импульсный принцип подсчета частиц микронного размера. Для этого стабилизированная проба крови помещается под капилляр приемника проб, из которого происходит ее засасывание в необходимом объеме и автоматический подсчет форменных элементов крови с распечаткой результатов на принтере. В процессе исследований изучалось содержание в крови следующих показателей: лейкоцитов; эритроцитов; среднего объема эритроцитов; гематокрита; содержание гемоглобина в эритроцитах (СГЭ); среднеклеточной концентрации гемоглобина; тромбоцитов; среднего объема тромбоцитов; гемоглобина [В. С. Камышников, 2000].

Биохимические исследования были проведены на автоматическом фотометре POINTE 180 plus и автоматическом биохимическом анализаторе DIALAB autolyzer 20010D. Работа анализаторов основана на способности веществ избирательно поглощать поток световой энергии. Поскольку в аналитической химии дело имеют преимущественно с веществом, находящимся в растворенном состоянии, то измеряется обычно светопоглощение раствора или интенсивность окраски, которая зависит от концентрации вещества.

Статистическую обработку проводили по Р. Б. Стрелкову с использованием персонального компьютера и программы Excel по критерию знаков при уровне достоверности 95%.

Результаты исследования и их обсуждение.

При изучении эффективности трехвалентной инактивированной вакцины против вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота получены следующие результаты.

На месте введения вакцин ответной реакции не отмечено. Место инъекции безболезненно, повышения температуры тела не отмечено. Продуктивность животных не снизилась. Угнетения общего состояния не отмечено.

Следующим этапом исследований явилось изучение влияния бивалентной и трехвалентной вакцин на биохимические показатели крови коров.

Результаты исследования изменений белкового обмена у коров, иммунизированных бивалентной инактивированной вакциной против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи животных, представлены в таблице 1.

Как видно из данных таблицы 1, отражающих содержание общего белка и альбуминов, а также альбумин-глобулиновое отношение, их уровень практически совпадает у опытной и контрольной групп животных. На 10-й день после вакцинации отмечается некоторое увеличение уровня глобулинов ($56,49 \pm 4,36$ г/л в опытной группе против $49,02 \pm 3,05$ в контрольной), однако данное повышение не является достоверным.

Результаты исследования изменений в белковом обмене организма коров после вакцинации инактивированной трехвалентной вакциной против вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота представлены в таблице 2.

Как отражено в таблице 2, содержание общего белка в сыворотке крови коров опытной и контрольной групп отличалось незначительно и свидетельствовало о схожести иммунного ответа. Некоторое повышение уровня общего белка на 10 и 25 дни после вакцинации (с $84,55 \pm 2,61$ г/л до $107,30 \pm 3,77$ г/л и $109,10 \pm 3,40$ г/л в опыте; с $85,31 \pm 2,91$ г/л до $104,30 \pm 3,91$ г/л и $112,78 \pm 9,21$ г/л в контроле) говорит о интенсификации иммунологических процессов после введения вакцин и связано с увеличением количества глобулинов (с $46,07 \pm 3,61$ г/л до $53,12 \pm 5,26$ г/л и $65,77 \pm 6,73$ г/л на 10 и 25 день в опытной группе и с $49,02 \pm 3,05$ г/л на 10 день до $56,71 \pm 10,40$ г/л на 25 день в контрольной группе). Однако на 45 день происходит снижение показателей общего белка до значений, близких к исходным ($93,15 \pm 1,93$ г/л и $90,68 \pm 3,26$ г/л в опыте и контроле соответственно), следовательно вакцина не вызывает глубоких изменений в белковом обмене иммунизированных коров.

Таблица 1 – Показатели белкового обмена у коров после вакцинации бивалентной инактивированной вакциной против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи

Таблица 2 – Результаты изучения показателей белкового обмена у коров после вакцинации инактивированной трехвалентной вакциной против вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота

Колебания уровня альбуминов незначительны. Так, если на 10 и 25 дни наблюдается некоторое повышение (с $38,48 \pm 2,54$ г/л до $54,18 \pm 1,93$ г/л и $43,33 \pm 3,69$ г/л в опытной; с $33,48 \pm 6,04$ г/л до $55,28 \pm 1,49$ г/л и $56,07 \pm 4,14$ г/л в контрольной группах), то на 45 день после вакцинации происходит снижение до значений, близких к исходным ($37,26 \pm 0,69$ г/л и $37,84 \pm 1,86$ г/л в опыте и контроле соответственно), что подтверждает отсутствие нарушений белкового обмена у глубоко стельных коров под действием вакцин.

При изучении эффективности трехвалентной инактивированной вакцины против вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота получены следующие результаты.

На месте введения вакцин ответной реакции не отмечено. Место инъекции безболезненно, повышения температуры тела не отмечено. Продуктивность животных не снизилась. Угнетения общего состояния не отмечено.

Заключение. Таким образом, трехвалентная инактивированная вакцина против вирусной диареи, рота-, коронавирусной инфекций крупного рогатого скота, предназначенная для профилактической иммунизации коров, обладает высокой профилактической эффективностью. Не оказывают существенного влияния на гематологические и биохимические показатели организма иммунизированных животных, у коров не происходит нарушений белкового и минерального обмена, является стерильным, безвредным, слабореактогенным биопрепаратом.

Оптимальной дозой для животных является $5,0 \text{ см}^3$ с инфекционной активностью каждого компонента вакцины $6,5-7,0 \text{ lg ТЦД } 50/\text{мл}$ при двукратном ее введении сухостойным коровам с интервалом 21-28 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красочко, П. А. Болезни крупного рогатого скота и овец / П. А. Красочко [и др.]. – Махачкала, 2007.
2. Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота / Красочко П. А. [и др.]. – Смоленск, 2016.
3. Зелютков, Ю. Г. Вирусно-бактериальный мониторинг ассоциативных инфекций у новорожденных телят / Ю. Г. Зелютков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. трудов. – Т. 3 / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2006. – С. 204-207.
4. Иванова, И. П. Инфицированность стад крупного рогатого скота возбудителями респираторных инфекций в хозяйствах Минской области / И. П. Иванова, П. А. Красочко // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С. Н. Вышелесского: сб. науч. трудов. – 2000. – С. 105-106.
5. Красочко, П. А. Биотехнологические основы конструирования и использования иммунобиологических препаратов для молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.23 / П. А. Красочко; Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т биол. промышленности. – Щелково, 2009. – 46 с.

6. Машеро, В. А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В. А. Машеро, П. А. Красочко // Ученые записки: научно-практический журнал / УО ВГАВМ: сб. науч. трудов. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 83-86.
7. Выращивание и болезни молодняка: практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. А. И. Ятусевича [и др.] М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Учреждение образования «Витеб. гос. акад. ветеринар. Медицины». – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 814 с.

УДК 619:615.8:612.017

**ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ
ЖИВОТНЫХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО
ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (НИЛИ)**

**И. В. Кулеш¹, В. В. Малашко¹, А. Н. Петушок¹, В. Т. Бозер¹,
Д. В. Малашко²**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 213410, г. Горки, ул. Мичурина, 10)

Ключевые слова: апоптоз, иммунитет, иммуноглобулины, кровь, лазер, лимфатические узлы, пищеварительная система, телята, ферменты.

Аннотация. Под влиянием НИЛИ отмечается более активное формирование лимфатических узелков с хорошо выраженными светлыми центрами. Содержание узелков со светлыми центрами в опыте увеличивается на 12,5%. Об усилении иммунологической активности лимфатических узлов свидетельствует повышение площади коркового вещества, интенсивное развитие фолликулов и светлых центров, увеличение числа бластных формами плазмоцитов и активизация микроциркуляции.

ORGANISM IMMUNOLOGICAL CHANGES DUE TO LOW LEVEL LASER THERAPY (LLLT)

I. V. Kulesh¹, V. V. Malashko¹, A. N. Petushok¹, V. T. Bozer¹,
D. V. Malashko²

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by);

² – EI «Belarusian State Agricultural Academy»

Gorki, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 213410, Gorki, 10 Michurina st.)

Key words: *scheduled cell death, immunity, immunoglobulin, blood, laser, lymph gland, digestive system, calves, enzymes.*

Summary. *Due to LLLT the lymph glands with well-marked light cores form more actively. The number of nubs with light cores increases by 12,5%. The facts as the extension of cortical substance area, intensive development of follicular glands and light cores, increasing of plasmocyte blastic variant and microcirculation activation indicate that the immunological activity of lymph glands increases.*

(Поступила в редакцию 20.06.2019 г.)

Введение. Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) начали широко использовать в биологии и медицине в 1961 г., когда А. Javan (США) создал He-Ne-лазер (гелий-неоновый лазер), излучающий «чистый» поток красного света. Для медицинских и биологических целей чаще используются лазеры в диапазоне видимого УФ- и ИК-спектра [2, 7].

Для терапевтических целей в основном используют НИЛИ с длиной волны 0,632 мкм и 0,830-0,888 мкм (красной и инфракрасной оптической области спектра электромагнитных волн) [4, 12].

Как отмечает Ю. Н. Леонтьев [9], НИЛИ обладает стимулирующим воздействием на регенерационные процессы в тканях и клетках. Вероятнее всего, этот эффект определяется стимуляцией иммунных механизмов и улучшением микроциркуляции в зоне патологического процесса.

Обобщая механизм действия НИЛИ на биологические объекты, можно выделить три аспекта фотобиологических эффектов:

► часть энергии НИЛИ концентрируется объектом, аккумулируется в макроэнергетических химических связях системы АТФ, на основании чего наступает стимуляция ферментных систем клетки и повышение энергетической активности клеточных органелл;

► с точки зрения биологии среды, такие как тканевая жидкость, лимфа, плазма крови могут служить и средством восприятия, транспортировки НИЛИ за счет резонансной спектральной памяти, структурной альтерации, а также переизлучения клетками;

► под влиянием НИЛИ наступает укорочение фаз воспаления, снижается экссудация, активизируются пролиферативные и иммунные процессы [1].

Глубокие исследования по взаимодействию НИЛИ с поверхностными слоями кожи и, особенно, влияние света на оксигемоглобин артериальной крови в кожных кровеносных сосудах провел М. М. Асимов и др. [2].

Как отмечают исследователи, локальное повышение концентрации кислорода в ткани в результате фотодиссоциации оксигемоглобина *in vivo* является первичным механизмом биостимулирующего и терапевтического действия НИЛИ. По их мнению, существуют два основных механизма биологического действия лазерного излучения: фотохимический и фотофизический. Механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканью можно представить следующим образом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема механизмов взаимодействия лазерного излучения с биотканью (по: М. М. Асимов и др. [2])

Несмотря на большое количество исследований по влиянию НИЛИ на биологические структуры различного уровня, вопрос о механизме первичных фотофизических процессов, определяющих биологическое и терапевтическое действие НИЛИ, остается открытым и является предметом многочисленных дискуссий [8, 22].

Исследования, проведенные на биологических системах, различного уровня организации (молекулы ферментов в растворе, культура клеток человека и животных) позволили сделать вывод, что в основе биологической активности лежат вызванные НИЛИ перестройки про-

странственной структуры компонентов клетки, ответственные за регуляцию метаболизма [5, 21].

Среди других первичных механизмов биологического действия НИЛИ можно выделить: ► перестройку жидкокристаллических комплексов; ► изменение конформации молекул и мембран клеток; ► изменение активности полифункциональных молекул, как циклический гуанинмонофосфат и оксид азота [6].

Биологическое действие НИЛИ приводит к перестройке основополагающих процессов, обеспечивающих поддержание гомеостаза в организме. В пользу плейотропного характера первичного действия НИЛИ свидетельствует разнообразие физиотерапевтических и лечебных эффектов [13, 15, 16, 20]. К биологическим эффектам можно отнести:

- противовоспалительное воздействие;
- анальгезирующее влияние;
- иммуномодулирующее действие;
- метаболический эффект;
- нормализация деятельности органов и систем;
- влияние на трофико-регенеративные процессы;
- рефлекторное и противоотечное действия.

В отличие от многих других лечебных процедур лазерное излучение можно использовать как в комбинированном виде, так и в сочетании с медикаментозными средствами.

При лазеротерапии наиболее выраженным является эффект улучшения кровообращения и активация обменно-трофических процессов [14, 18]. При воздействии НИЛИ на кровь в ней происходит каскад фотохимических и фотофизических процессов, связанных с изменением белков, липидов плазмы, форменных элементов, активности антиоксидантной системы (АОС) и ряда ферментных систем.

При внутривенном облучении крови фиксируется рост числа миокардиоцитов, увеличение в них количества органелл, объема миофибрилл, что сопровождается активизацией сократительной способности миокарда [10, 11, 19]. НИЛИ стимулирует процессы регенерации патологически измененных тканей. Существуют научные данные о том, что лазеротерапия ран и трофических язв способствует активизации кровоснабжения в измененных тканях, уменьшает отек, синхронизируется заживление и эпителизация.

В последние годы лазерные технологии стали применяться в ветеринарной медицине, что позволяет снизить применение антибиотиков и тем самым повысить качество животноводческой продукции [3, 17].

Лазерное излучение может быть применено как самостоятельно, так и в сочетании с медикаментозными препаратами. По данным В. П. Иноземцева и др. [7], эффективность лазерного излучения при терапии коров, больных маститом, составила: при хроническом мастите – 54,8-61,2%, при субклиническом (положительная проба отстаивания) – 83,5-6,5%, при отеке вымени – 89,6-100%. Лечебная эффективность лазерной терапии при заболевании коров эндометритом составила 77,0-89,0%, при субинволюции матки – 81,0-90,0% и при гипофункции яичников – 7,0-10,0%.

Общий терапевтический эффект при заболеваниях вымени у коров составил 77,0-85,7% и при патологии матки – 74,3-86,9%. При заболевании бронхопневмонией лечебная эффективность составила 81,7-98,3%, атонии преджелудков – 87,6-95,0%, задержании последа – 77,5-80,6%, острых и хронических эндометритах – 82,0-85,3% и маститах – 92,0-97,3%.

Следовательно, НИЛИ относится к числу перспективных и информационно значимых средств, для коррекции состояния регуляторных систем, обмена веществ, нормализации деятельности поврежденного органа и стимуляции роста животных.

Цель работы – исследовать иммунологические перестройки в организме телят при облучении низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ).

Материал и методика исследований. Объектом для исследований служили телята молозиво-молочного периода с живой массой при рождении от 27 до 38 кг. Материалом исследований служили лимфатические узлы. Для проведения иммунологических и морфологических исследований использовали 10-, 30- и 35-дневных телят.

Биопсию надколенных лимфоузлов проводили после инфильтрационной анестезии 1%-м раствором новокаина по Э. И. Веремею и др. (2000) при помощи игл для режущей биопсии мягких тканей (рисунки 2 и 3). Для прижизненной оценки морфологических изменений в лимфатических узлах проводили биопсию надколенных лимфатических узлов согласно руководству по биопсии М. А. Пальцева и др. (2011).

Облучение надколенных лимфатических узлов (коленной складки – *ln. subiliacus*) телят проводили при экспозиции 3 мин на правый и левый лимфоузел при 8 сеансах (по 1 сеансу ежедневно), после 4 сеансов был 2-дневный перерыв. Мощность на выходе излучателя составляла 15 мВт, красная область спектра, плотность мощности светового потока – 120-140 мВт/см².

Надколенный лимфоузел собирает лимфу из кожи брюшной стенки, тазовой конечности и напрягателя широкой фасции бедра, от-

ток лимфы происходит в подвздошные лимфоузлы, откуда лимфа поступает в поясничную цистерну. Область облучения лимфатического узла представлена на рисунке 4.

Биоптаты лимфатических узлов фиксировали в 10-12%-м нейтральном забуференном формалине по Р. Лилли при $t+4^{\circ}\text{C}$ и $t+20^{\circ}\text{C}$, жидкости И. Карнуа, фиксаторе ФСУ А. М. Бродского, 70° спирте. Для светооптического исследования фрагменты лимфатических узлов обрабатывали по стандартной методике и заключали в парафин. Пробы пропитывали парафином в термостате ТВЗ-25 при $t+54^{\circ}\text{C}$ – 1,5-3 часа. Срезы готовили на ротационном микротоме МПС-2 и МС-2 толщиной 4-5 мкм. Гистосрезы монтировали на предметных стеклах Ц1923. Для дегидрирования гистосрезов использовали калибровочные спиртовые растворы.

Для получения обзорной информации структурных компонентов гистосрезы окрашивали гематоксилин – эозином по П. Эрлиху, прочным зеленым по И. Ван Гизону, эозин-метиленовым синим по М. Лейшману, альциновым синим с докраской ядер гематоксилином.

Оценку белоксинтезирующего аппарата клеток лимфатических узлов проводили по методикам Ж. Браше, Ф. Ниссля и в модификации метода Ф. Ниссля по В. В. Малашко (1993). Определение плазмочитов проводили по методу Ж. Браше. Подсчет плазмочитов проводился в 10 полях зрения микроскопа.

Плазмочиты отличали от других клеток по эксцентрично расположенному ядру и бледно окрашенному участку, расположенному вокруг ядра, т. н. «перинуклеарная зона просветления» или «светлый дворик».

Для оценки физиологической и репаративной регенерации клеток лимфатических узлов проводили подсчет митозов. Для фиксации материала в этом случае использовали раствор П. Буэна. Окраску срезов проводили по методу Фразера. Фигуры митоза окрашиваются в темно-синий цвет, ядра остальных интерфазных клеток – в красный цвет. Результаты исследований выражали в виде митотического индекса (МИ): $\text{МИ}=(n/N) 1000$, где N – общее количество клеток; n – общее число делящихся клеток.

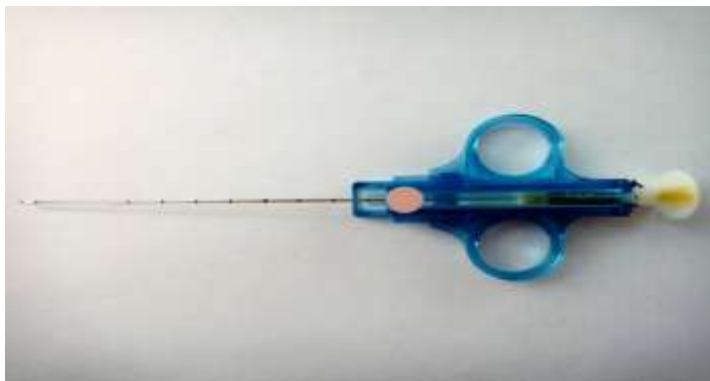
Кровеносное русло лимфатических узлов выявляли с помощью гистохимической реакции на щелочную фосфатазу (ЩФ, КФ 3.1.1.1) по методу Гомори, т. к. фермент локализуется в эндотелии кровеносных сосудов. В качестве субстрата применяли β -глицерофосфат натрия. Срок инкубации для щелочной фосфатазы составлял 1 час и методом импрегнации серебром по В. В. Куприянову.

Стереологические параметры, термины, символы и размерность, использованные при морфометрических исследованиях, взяты согласно рекомендациям международного стереологического общества. Морфологическую оценку апоптоза клеток в лимфатических узлах проводили путем визуализации «свободно лежащих ядер», под которыми подразумеваются ядра с измененной морфологией (конденсация и маргинация хроматина, сжатие ядра), находящиеся в межклеточных пространствах. Ядра клеток и «свободно лежащие ядра» выражали в объемных процентах (об. %).



Игла COLT позволяет взять размер столбика 20 мм. Заряжающийся пружинный стилет и канюля позволяет получить диагностический материал с минимальным смещением ткани от иглы. Толщина – 14G (2,20 мм), длина – 11 см

Рисунок 2 – Игла автоматическая для режущей биопсии мягких тканей – COLT (одноразовая, стерильная). Фото. Оригинал



Игла позволяет взять размер столбика 20 мм. Заряжающийся пружинный стилет и канюля позволяет получить диагностический материал с минимальным смещением ткани от иглы. Толщина 18G (1,30 мм), длина 10 см

Рисунок 3 – Игла полуавтоматическая для режущей биопсии мягких тканей (одноразовая, стерильная). Фото. Оригинал



Рисунок 4 – Область воздействия лазером на лимфатический узел (красная точка), вид сбоку. Фото. Оригинал

Подсчитывали в каждом поле зрения общее число ядер, а среди них количество «свободнолежащих ядер» лимфатического узла и далее вычисляли индекс апоптоза (ИА, %) по формуле: $ИА = \frac{СЛЯ}{Я} \times 100\%$, где СЛЯ – количество «свободнолежащих ядер», Я – общее количество ядер.

На морфологическом уровне каждая цитологическая структура описывалась набором морфологических признаков. Морфометрию проводили с использованием микроскопов МБИ-11 с объективом 40x0,65 и окуляром x7, а также с использованием компьютерной системы «Биоскан» на базе микроскопа ЛОМО МИКМЕД-2 и цветной цифровой видеокамеры PHILIPS HIP-7830 под управлением операционной системы Windows. Микрофотографии выполнены на фотобумаге для струйной печати «LOMOND». В отдельных случаях для измерения цитологических структур использовали линейную горизонтальную шкалу-окуляр микрометра со 100 делениями, ценой деления – 3 мкм.

Статистическую обработку цифрового материала проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel с уровнем достоверности при $P < 0,05$. Сокращения, используемые в статье, приведены согласно ГОСТ 7,12-77, библиографический список составлен согласно ГОСТ 7,1-2003. Результаты исследований приведены к Международной системе единиц СИ. Термины приведены согласно «Международной ветеринарной анатомической номенклатуре».

Результаты исследований и их обсуждение. Сопоставление данных в контроле и опыте показывает, что под влиянием НИЛИ отмечается более активное формирование лимфатических узелков с хорошо выраженными светлыми центрами (рисунок 5а, б). Содержание узелков со светлыми центрами в опыте увеличивается на 12,5% ($P < 0,05$). Известно, что в светлых центрах происходит активное образование лимфоцитов, предшественников плазматических клеток, выделяющих IgG и IgA.

При анализе светлых центров мы обнаруживали плазмоциты на разных стадиях развития. Они располагались главным образом в средних отделах светлых центров. В контрольных образцах их количество достигает 1,4-1,8%, в опыте – 2,9-4,7%. Клетки, находящиеся в фолликулах, со светлыми центрами (вторичные) способны к быстрой пролиферации на антигенные раздражения.

Кроме того, наблюдается возрастание числа средних (9-12 мкм) и больших лимфоцитов (15-28 мкм) и усиление в них биосинтетических процессов, что свидетельствует об активации иммунокомпетентных клеток. Усиление лимфотока и моторной функции узла сопровождается развитием трабекул и капсулы, гладкомышечных элементов, расширением синусов и увеличением площади мозгового вещества.

Об усилении лимфоцитопозитической и иммунопозитической функции свидетельствует увеличение площади коркового вещества, интенсивное развитие фолликулов и светлых центров, увеличение числа бластных формами плазмоцитов и активизация микроциркуляции

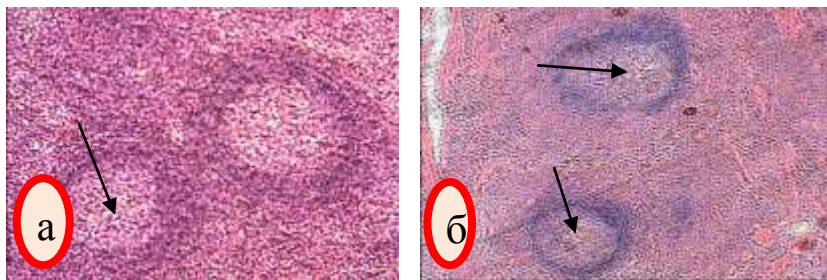
(рисунок 6 а, б). Об интенсивности барьерно-фильтрационной деятельности узлов свидетельствует увеличение числа макрофагов. Об активности иммуноцитопоза мы судили по содержанию плазмочитов и интенсивности развития Т- и В- зон узла. Изучение реакции лимфатических узлов проводили на телятах 30-дневного возраста.

При исследовании регионарных лимфоузлов у опытных телят наблюдается расширение коркового вещества за счет увеличения площади фолликулов и расширения межузелковых синусов с высокой клеточностью.

Имеется диффузное расширение паракортикальной зоны. В мягкотных тяжах мозгового вещества хорошо прослеживается инфильтрация плазмочитами и макрофагами. В регионарных лимфатических узлах опытных животных кортикальное плато (Т-зона) занимает в 1,5 раза большую площадь, чем в контроле с тенденцией к абсолютному увеличению содержания клеток в этой зоне.

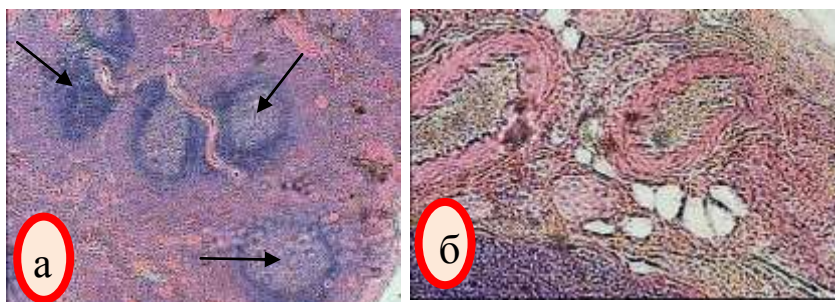
Таким образом, в группе животных при облучении НИЛИ отмечается умеренная локальная реактивность лимфоидной системы. Вышеизложенный факт подтвержден цифровыми данными. В таблице 1 представлены морфометрические параметры развития структурных компонентов надколенных лимфатических узлов.

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, что ряд важных компонентов лимфатических узлов в опыте имеют существенные различия. В опытных образцах более мощнее развита капсула узла, где ширина в опыте достигает $21,87 \pm 1,68$ мкм, в контроле – $15,23 \pm 1,32$ мкм, что больше на 43,6% ($P < 0,05$). Измерение параметров развития коркового вещества узлов показало, что этот показатель в контроле достигал $645,55 \pm 19,37$ мкм (в процентном отношении из всех слоев на этот слой приходилось 25-30%), в опыте ширина данного слоя составляла $770,14 \pm 21,69$ мкм (на него приходилось 30-35%).



а – лимфатические узелки со сформированными светлыми центрами (стрелка), расположенные недалеко друг от друга (опыт, НИЛИ);
 б – лимфатические узелки с нечетко выраженными светлыми центрами (стрелки), расположены на значительном расстоянии между смежными узелками (контроль)

Рисунок 5 – Надколенный лимфатический узел 30-дневного теленка. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: а, б – 280



а – насыщенность коркового вещества лимфатическими узелками (стрелки) и степень развития микроциркуляторного русла (опыт, НИЛИ); б – интенсивность кровоснабжения мозгового вещества лимфатического узла (опыт, НИЛИ)

Рисунок 6 – Морфология надколенного лимфатического узла 30-дневного теленка. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: а, б – 280

Таблица 1 – Размеры структурных компонентов надколенных лимфоузлов телят (n=5)

Параметры	Группа	
	контроль	опыт (НИЛИ)
Ширина капсулы, мкм	15,23±1,32	21,87±1,68*
Ширина коркового вещества, мкм	645,55±19,37 (25-30%)	770,14±21,69** (30-35%)
Ширина мозгового вещества, мкм	2047,70±33,04 (70-75%)	2300,35±35,07** (65-70%)
Диаметр светлых центров, мкм	45,48±1,38	60,12±2,65*
Ширина синусов, мкм		
▶ краевого	35,45±1,35	45,18±1,32*
▶ промежуточного коркового	25,03±1,37	27,89±2,72 ^{н/д}
▶ промежуточного мозгового	38,18±1,38	40,32±1,33 ^{н/д}
Число лимфатических узелков		
▶ без светлых центров	35,53±1,34	34,24±2,23 ^{н/д}
▶ со светлыми центрами	11,17±0,48	18,39±1,53 ^х
Мякотные тяжи, %	12,53±1,87	21,18±1,38 ^х

Примечание – * $P<0,05$; ** $P<0,01$; н/д – недостоверно

Одним из функциональных характеристик лимфатических узлов служит показатель степени развития и дифференцировки лимфатических узелков. Под влиянием НИЛИ число узелков со светлыми центрами было достоверно выше и достигало в опыте $18,39\pm1,53$ шт., в контроле – $11,17\pm0,48$ шт., что выше на 64,6% ($P<0,05$).

Из анализа данных таблицы 2 вытекает, что в лимфоидных узелках с центрами размножения в опыте был больший процент лимфоцитов по сравнению с контролем ($P<0,05$; $P<0,01$), митотический индекс в опыте составлял $1,15\pm0,17$, в контроле – $0,98\pm0,06$ ($P<0,05$).

На основании вышеизученных структур проведен анализ содержания в корковом веществе (плато) иммунокомпетентных клеток (таблица 3).

Таблица 2 – Цитологический состав лимфоидных узелков надколенных лимфатических узлов телят (n=5)

Клетки	Узелки без центров размножения		Узелки с центрами размножения	
	контроль	опыт (НИЛИ)	контроль	опыт (НИЛИ)
Лимфоциты, %	5,28±0,62	6,12±0,45	7,45±0,83	16,15±1,17**
Митозы	0,17±0,09	0,23±0,07	0,98±0,06	1,15±0,17*
Макрофаги, %	3,06±0,26	3,46±0,23	7,52±0,78	9,82±0,72 ^{н/д}

Примечание – * $P<0,05$; ** $P<0,01$; н/д – недостоверно

Таблица 3 – Содержание клеток в корковом плато надколенных лимфоузлов теленка (n=5)

Клетки	Группа	
	контроль	опыт (НИЛИ)
Лимфоциты, %:		
▶ большие	2,52±0,38	4,78±0,47*
▶ средние	10,49±1,23	17,71±1,65*
▶ малые	71,64±2,17 ^x	63,22±2,03
Макрофаги, %	0,37±0,04	3,47±0,31 ^{**x}

*Примечание – *P<0,05; **P<0,01*

Анализ данных таблицы 3 показывает, что в корковом плато (веществе) содержание больших лимфоцитов в контроле достигает 2,52%, в опыте – 4,78% (P<0,05), средних лимфоцитов – 10,49 и 17,71% (P<0,05) соответственно.

Однако в контрольной группе было увеличено количество малых лимфоцитов – 71,64%, в опытной группе – 63,22% (P<0,05). Содержание плазмоцитов в корковом веществе под влиянием НИЛИ составило 5,15%, в контроле – 4,38% (P<0,05), макрофагов – 3,47 и 0,37% (P<0,01) соответственно.

Аналогичный анализ проведен относительно содержания лимфоидных клеток в мякотных тяжах надколенных лимфоузлов (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание клеток в мякотных тяжах надколенных лимфоузлов теленка (n=5)

Клетки	Группа	
	контроль	опыт (НИЛИ)
Лимфоциты, %		
▶ большие	5,47±0,86	9,13±0,89*
▶ средние	26,76±2,15	29,18±2,42 ^{н/д}
▶ малые	55,41±4,10 ^x	39,25±2,58
Плазмоциты	36,58±4,55	51,63±3,65*
Макрофаги	1,39±0,48	2,33±0,52 ^{н/д}

*Примечание – *P<0,05; н/д – недостоверно*

Из результатов, представленных в таблице 4, видно, что содержание больших лимфоцитов достигло 9,13±0,89% и 5,47±0,86% (P<0,05) соответственно. По содержанию средних лимфоцитов получены недостоверные результаты.

В контрольной группе телят преобладали малые лимфоциты – 55,41±4,10%, в опыте – 39,25±2,58% (P<0,05). Содержание макрофагов также было недостоверно по отношению к контрольной группе телят. Концентрация плазмоцитов в мякотных тяжах превышала контрольный уровень на 41,14% (P<0,05).

Наряду с дифференцировкой клеток происходит и обратный процесс – их гибель. Это процесс получил название «апоптоз». Проявления апоптоза (эмбриональные, молекулярные, клеточные, тканевые и организменные) изучаются особенно активно последние 10 лет в культуре клеток, в эксперименте, в норме и в патологии. Старение клеток связано с дисфункцией митохондрий, прежде всего, в нервной и мышечной ткани, а также в лимфоцитах, что и приводит к апоптозу клеток.

Именно с апоптозом лимфоцитов связывают возрастное снижение иммунитета. Данные по апоптозу лимфоцитов в надколленных лимфатических узлах представлены в таблице 5. Как видно из данных таблицы 5, в контрольной группе телят гибель клеток достигала $2,50 \pm 0,07$ об.%, в опыте – $1,60 \pm 0,09$ об.% ($P < 0,05$), индекс апоптоза составил 21 и 14% соответственно.

Таблица 5 – Морфометрические показатели, характеризующие интенсивность апоптоза лимфоцитов в надколленных лимфатических узлах телят ($n=5$)

Показатель	Группа	
	контроль	опыт (НИЛИ)
Ядра, об.%	$1,20 \pm 0,13$	$1,17 \pm 0,53$
«Свободно лежащие ядра», об.%	$2,50 \pm 0,07$	$1,60 \pm 0,09^*$
Индекс апоптоза, %	21	14

*Примечание – $*P < 0,05$*

Еще С. S. Minot в 1908 г., вводя понятие митотического индекса как отношение числа клеток в митозе к общему числу клеток, указал на важность данного показателя как в ходе эмбриогенеза, так и в постнатальном онтогенезе. Исходя из этого положения, нами определен митотический индекс (МИ) в отношении лимфоцитов, который у телят опытной группы составил $43,0 \pm 2,8\%$, в контрольной группе животных – $28,0 \pm 1,9\%$ ($P < 0,05$).

Артериолы в лимфоузле располагаются параллельно ходу трабекулярных структур, последовательно отдавая свои дочерние ветви, т. е. артериолы диаметром $28,5 \pm 0,47$ мкм, которые ориентированы приблизительно под прямым углом. Прекапилляры имеют диаметр равный $15,6 \pm 0,68$ мкм. Капиллярные петли, оплетающие лимфатические узелки со всех сторон, представлены продольно расположенными или «длинными» капиллярами, находящимися во взаимосвязи с поперечными или «короткими» капиллярами.

«Длинные» капилляры отличаются упорядоченностью расположения, незначительной извилистостью хода, диаметры их равны $6,12 \pm 0,23$ мкм. «Короткие» капилляры более извилистые по протяже-

нию, диаметры их равны $7,44 \pm 0,49$ мкм. Обращает внимание разнообразие организации капиллярных петель: средне- и крупноячеистые в местах близкого расположения к артериолам и мелкоячеистые прямоугольные петли в местах формирования веноулярных отделов гемоциркуляторного русла.

Посткапилляры диаметром в $16,81 \pm 0,63$ мкм и веноулы диаметром в $34,12 \pm 1,38$ мкм не имеют каких-либо отличительных особенностей. В пределах одного сегмента гемоциркуляторного русла (участок расположения звеньев между артериолой последнего порядка и венолой первого порядка) веноуло-артериальное отношение диаметров или веноуло-артериальный коэффициент составляет в среднем $1,18-1,21$.

На препаратах интактных животных обнаруживается параллелизм хода собирательных венул относительно артериол. Капилляры, средние диаметры которых составляют $6,77 \pm 0,36$ мкм, путем соединения друг с другом образуют полигональные средние ячеистые капиллярные петли. Выявляются нитевидные ($1,61-2,33$ мкм) или «резервные» капилляры.

Таким образом, в план строения микроциркуляторного русла лимфатического узла включаются комплекс микрососудов, состоящий из артериол, прекапиллярных артериол, капилляров, посткапиллярных венул. Прекапиллярным (терминальным) артериолам принадлежит ключевая роль в оксигенации лимфатического узла.

Расстояние между близлежащими прекапиллярной артериолой и посткапиллярной венолой в среднем в контрольной группе достигает $444,48 \pm 32,11-617,9 \pm 33,17$ мкм, в опытной группе – $584,34 \pm 23,55-609,18 \pm 23,64$ мкм. Диаметр посткапиллярных венул достигает в контроле – $14,81 \pm 0,28-15,32 \pm 0,31$ мкм, в опыте – $16,44 \pm 0,85-19,25 \pm 0,71$ мкм.

Анализируя полученные данные, можно констатировать, что под воздействием НИЛИ происходит ускорение кровотока, расширение микрососудов и улучшается микроциркуляция. Это обеспечивает благоприятный метаболический эффект. Расширение просветов сосудов связано с тем, что главными акцепторами лазерной энергии в сосудах микроциркуляторного русла рассматриваются гладкие миоциты артериол.

Различия в реактивности артериол на воздействие НИЛИ мы объясняем особенностями структурно-функциональной организации сократительного аппарата этих сосудов. В среднем протяженность микрососудов в опыте колебалась в пределах $845-1032$ мкм, в контроле – $716-935$ мкм. Под воздействием НИЛИ средняя протяженность сосудов увеличивается на $13,7\%$ ($P < 0,05$) по отношению к контролю.

Плотность капилляров на единицу площади лимфатического узла в опытной группе телят увеличивается на 32,2% ($P < 0,05$), при этом показатель васкуляризации равняется 1,25 против 1,12 в контрольной группе.

Закключение. Действие красного спектра НИЛИ избирательно влияет на определенные ферментные системы организма, вызывая изменения активности ферментов и соответствующую реакцию клеток. НИЛИ оказывает стимулирующее действие на регенерационные и иммунологические процессы в клетках и тканях. Изменения энергетического состояния макро- и микросистем меняют реакционную способность отдельных участков макромолекул, их конформацию, что в конечном итоге сказывается на течении клеточного метаболизма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, Г. Лазеротерапия в практике животноводства / Г. Андреев, А. Лебедев, Д. Войлошников // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 2. – С. 28-30.
2. Асимов, М. М. Лазерно-индуцированная фотодиссоциация оксигемоглобина *in vivo* и механизм биостимулирующего и терапевтического действия низкоинтенсивного лазерного излучения / М. М. Асимов, Р. М. Асимов, А. Н. Рубинов // Лазерная физика и оптические технологии: сб. науч. тр. VII междунар. конф.; Минск, 17-19 июня 2008 г.: в 3 т. / Ин-т физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси; Н. С. Казак (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2008. – Т. 2. – С. 322-326.
3. Бурдов, Г. Н. Низкоинтенсивный лазер для лечения и профилактики гинекологических заболеваний у свиней / Г. Н. Бурдов, В. В. Бочкарева, В. В. Власов // Ветеринария. – 2002. – № 9. – С. 35-37.
4. Волотковская, А. В. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на процессы перекисного окисления липидов и активность супероксиддисмутазы крови / А. В. Волотковская // Лазерная физика и применение лазеров: сб. науч. тр. – Минск, 2003. – С. 255-260.
5. Гарбуз, И. П. Морфофункциональные процессы в организме телят-гипотрофиков под воздействием низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) / И. П. Гарбуз, В. В. Малашко // Материалы IX Междунар. студенч. науч. конф. – Гродно, 2008. – С. 100.
6. Илларионов, В. Е. Основы лазерной терапии / В. Е. Илларионов. – М.: Респект, 1992. – 192 с.
7. Иноземцев, В. П. Лазеры – в ветеринарную практику / В. П. Иноземцев, И. И. Балковой // Лазерные технологии в ветеринарии и животноводстве: сб. науч. тр. – Нижний Новгород, 1997. – С. 39-46.
8. Кулеш, И. В. Структурно-метаболические изменения в скелетных мышцах поросят при облучении низкоинтенсивном лазерном излучением / И. В. Кулеш // Ученые записки ВГАВМ. – 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 397-400.
9. Леонтьев, Ю. Н. Новое в практику / Ю. Н. Леонтьев // Лазерные технологии в ветеринарии и животноводстве: реф. сб. / Ю. Н. Леонтьев, Т. В. Крылова. – Нижний Новгород, 1997. – С. 47-50.
10. Лирова, Э. Н. К гистогистоэнзиматическому изучению нейронов верхних шейных ганглиев при облучении глаза низкоинтенсивным лазерным излучением / Э. Н. Лирова // Экспериментальная и прикладная морфология: сб. науч. тр. – Чебоксары, 1988. – С. 9-11.
11. Ляндрес, И. Г. Морфологические изменения в тканях, как критерий эффективности лазеротерапии / И. Г. Ляндрес // Лазерная физика и применение лазеров: сб. науч. тр. – Минск, 2003. – С. 273.

12. Ляндрес, И. Г. Механизмы биостимуляции низкоинтенсивного лазерного излучения / И. Г. Ляндрес, С. И. Леонович, В. А. Мостовников. – Минск, 1998. – 116 с.
13. Малашко, В. В. Использование лазеротерапии в клинической ветеринарной медицине / В. В. Малашко, И. В. Кулеш, Т. М. Скудная // Лазеры в медицине: материалы респуб. семинара; Гродно, 10-11 октября 2001 г. / Ин-т физики НАН Беларуси; редкол.: А. Н. Рубинов [и др.]. – Минск, 2002. – С. 150-155.
14. Малашко, В. В. Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) в практике ветеринарной медицины / В. В. Малашко, И. В. Кулеш, Л. В. Гарькавенко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр., посвящ. 75-летию зооинженерного фак. БГСХА: в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: А. В. Соляник [и др.]. – Горки, 2005. – Вып. 8, ч. 2. – С. 48-50.
15. Малашко, В. В. Структурно-биохимические изменения в мышцах и печени свиней при применении низкоинтенсивного лазерного облучения / В. В. Малашко, И. В. Кулеш, Т. М. Скудная // Лазеры в биомедицине: тез. докл. междунар. конф.; Гродно 1-3 октября 2002 г. / Ин-т физики НАН Беларуси; редкол.: А. Н. Рубинов [и др.]. – Минск, 2002. – С. 78.
16. Малашко, В. В. Структурно-функциональные изменения в организме животных при воздействии стресс-факторов / В. В. Малашко, И. В. Кулеш, Т. М. Скудная // V междунар. науч.-практ. конф.: материалы конф. – Горки, 2002. – С. 249-257.
17. Малашко, В. В. Структурно-функциональные перестройки в мышцах поросят-гипотрофиков при облучении лазером / В. В. Малашко, И. В. Кулеш, Л. М. Караедова // Перспективы развития свиноводства: материалы X междунар. конф.; Гродно, 8-9 июля 2003 г. – Гродно, 2003. – С. 124-126.
18. Малашко, Д. В. Эффективность лечебного низкоинтенсивного лазерного излучения при заболевании молочной железы у коров / Д. В. Малашко // Лазерно-оптические технологии в биологии и медицине: материалы междунар. конф.; Минск, 14-15 октября 2000 г.; в 2 т. / Ин-т физики НАН Беларуси; редкол.: А. Н. Рубинов [и др.]. – Минск, 2004. – Т. 2. – С. 413-416.
19. Миненков, А. А. Низкоэнергетическое лазерное излучение красного, инфракрасного диапазонов и его использование в сочетанных методах физиотерапии: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 03.00.02 / А. А. Миненков; Москов. мед. Ин-т. – М., 2005. – 20 с.
20. Трофимов, А. Ф. Лазерные технологии в ветеринарии и животноводстве / А. Ф. Трофимов, М. В. Шалак, Д. В. Малашко // Наука – производству: сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. Ун-т; В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2001. – С. 339-342.
21. Шейко, Е. А. Использование низкоинтенсивного красного светового излучения для повышения противоопухолевой эффективности циклофосфана в эксперименте / Е. А. Шейко, А. И. Шихлярова, Т. А. Куркина // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 2004. – Т. 138, № 12. – С. 665-667.
22. Mito, K. Photodynamic efficiency of macrophage activity in a photosensitizer, lumen with near-IR laser light for photo immunotherapy of cancer / K. Mito // Front. Med. Biol. Eng. – 1996. – Vol. 7, № 2. – P. 81-92.

УДК 636.5.087.7

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СЕМЕРИК» В ПТИЦЕВОДСТВЕ

А. М. Курилович, Е. В. Матвеев

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

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 210016, г. Витебск, 1-я ул. Доватора, 7/11)

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормовая добавка, йод, селен, Семерик.

Аннотация. В работе представлены результаты исследований йодоселеносодержащей кормовой добавки «Семерик» на продуктивность и клинико-биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров. Установлено, что ее применение способствует накоплению йода и селена в мясе птицы, повышая его биологическую ценность как продукта питания, и является экономически целесообразным.

APPLICATION OF FEED ADDITIVE «SEMERIK» OULTRY FARMING

A. M. Kurilovich, E. V. Matveyev

EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 first Dovatora st.)

Key words: broiler chickens, feed additive, iodine, selenium, Semerik.

Summary. The paper presents the results of studies of iodo-selenium-containing feed additive «Semerik» on productivity and clinical and biochemical parameters of the blood serum of broiler chickens. It is established that its use contributes to the accumulation of iodine and selenium in poultry meat, increasing its biological value as a food product, and is economically viable.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

Введение. Макро- и микроэлементы играют исключительно важную роль в формировании и поддержании здоровья и высокой продуктивности животных и птицы [7, 9-11].

Существенными факторами, сдерживающими рост объемов производства птицеводческой продукции и ее рентабельность, являются микроэlementозы, в основе которых лежит недостаточная обеспеченность птицы минеральными веществами, что чаще всего связано с хозяйственными, природными и антропогенными причинами [6, 7, 9-10].

В условиях Республики Беларуси акцент делается на таких микроэлементах, как йод и селен, что связано с биогеохимической особен-

ностью почв, характеризующихся низким содержанием этих элементов, что приводит к недостатку их в организме птицы и, как следствие, в продукции птицеводства [7, 9-10].

Причиной многочисленных заболеваний, по свидетельству ученых, является именно комплексный недостаток в организме йода и селена. Недостаток селена может быть причиной эндемического зоба, т. к. он входит в состав ферментов, участвующих в синтезе гормонов щитовидной железы, а недостаток йода – причиной беломышечной болезни, что указывает на тесную связь обмена селена с обменом йода [7, 9-10].

В основе применяемых на практике способов борьбы с дефицитом микроэлементов является использование их неорганических форм в составе сульфатов, карбонатов, хлоридов, что имеет ряд негативных последствий [7, 9-11].

В связи с этим создание элементарноорганических препаратов, в которых минеральные вещества содержатся в виде комплекса с биолегандами – веществами, схожими с природными носителями микроэлементов, является перспективным и имеет большое научное и практическое значение [3, 4, 7-9].

Цель работы – разработать способ обогащения мяса цыплят-бройлеров йодом и селеном на основе применения йодоселенсодержащей кормовой добавки «Семерик».

На решение выносились следующие задачи:

1. Изучение влияния кормовой добавки «Семерик» на производственно-хозяйственные показатели стада и качество получаемой от них продукции.
2. Изучение влияния кормовой добавки «Семерик» на состояние здоровья птицы по результатам клинико-биохимических исследований.
3. Изучить экономическую эффективность применения кормовой добавки «Семерик».

Материалы и методика исследований. Проведение научно-производственного испытания йодоселенсодержащей кормовой добавки «Семерик» осуществлялось в два этапа.

На первом этапе испытание кормовой добавки «Семерик» осуществлялось на цыплятах-бройлерах породы «Хаббард Иза» при напольном содержании птицы на базе РУСПП «Смолевичская бройлерная птицефабрика» Минской области.

На втором этапе испытание кормовой добавки «Семерик» осуществлялось на цыплятах-бройлерах кросса Кобб 500 при напольном содержании птицы на базе ОАО «Агрокомбинат Дзержинский» Минской области.

Применение кормовых добавок птицам опытной группы проводилось согласно ТУ ВУ 190610635.001-2005. Кормление, уход и содержание во всех группах было одинаковое, без нарушения технологических инструкций.

На первом этапе в опыте участвовало 576930 птиц, разделенных на 2 группы: 1-я группа птиц (312010 голов) получала с водой Семерик (в 1 мл препарата – 25 мкг йода и 6 мкг селенометионина) с учетом возраста птицы (таблица 1).

Таблица 1 – Суточное потребление кормовой добавки «Семерик» цыплятами-бройлерами 1-й опытной группы

Возраст птицы, дней	Доза препарата, см ³ /1000 цыплят
0-6	80
7-12	160
13-18	320
19-24	560
25-30	800
31 и более	1000

2-я группа птиц (264920 голов, контрольная) в течение всего опыта получала обыкновенную воду.

Аналогичная схема применения кормовой добавки «Семерик» использовалась и на базе ОАО «Агрокомбинат Дзержинский» Минской области. При этом в 1-й группе было 26900 голов птиц, а в контрольной группе – 26800 голов.

Для оценки эффективности кормовой добавки «Семерик» учитывали общее состояние цыплят-бройлеров, биохимические показатели сыворотки крови, сохранность, потребление кормов и прирост живой массы.

Отбор проб для исследований проводился с соблюдением правил асептики и антисептики согласно методическим указаниям по «Взятию крови у животных». Период от взятия и до поступления проб в лабораторию не превышал 8 ч. Материал транспортировался при температуре 4-80С [2].

Биохимические исследования крови проводились в Центральном научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ». Исследование образцов куриного мяса на содержание в них йода и селена проводилось в ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены».

Экономическая эффективность лечебных мероприятий подсчитывалась по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [1].

Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием персональной ЭВМ, единицы измерения приведены в соответствие с Международной системой единиц (СИ).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований кормовой добавки «Семерик», полученные при проведении производственных испытаний, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты производственных испытаний кормовой добавки «Семерик»

Показатели	Ед. изм	РУСПП «Смолевичская бройлерная птицефабрика»		ОАО «Агрокомбинат Дзержинский»	
		Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Поголовье	гол.	264920	312010	26800	26900
Сохранность	%	95,45	95,83	98,0	98,3
Падеж	%	4,55	4,17	2,0	1,7
Санитарный убой	%	5,76	4,33	2,3	2,3
Выращено молодняка	гол.	237607	285490	25648	25824
Средняя живая масса в конце откорма	г	2069	2104	2787	2741
Среднесуточный прирост	г	44,2	45,2	62,4	61,4
Реализовано мяса	кг	360372	428575	52194	51748
Реализовано мяса 1-й категории	%	89,9	91,1	88,8	90,1
Реализовано мяса 2-й категории	%	10,1	8,9	11,2	9,9
Цена реализации 1 кг мяса	руб.	3642	3842	4044	4244
Себестоимость 1 кг мяса	руб.	2663	2820	2200	2328
Экономический эффект в расчете на 1000 гол.	тыс. руб.	-	59,1	-	138,5

Установлено, что применение кормовой добавки «Семерик» снизило падеж птицы в среднем на 0,34%, санитарную выбраковку – на 1,42%, что позволило вырастить дополнительно более 1000 гол. птицы. Средняя живая масса цыплят-бройлеров в конце откорма оказалась выше в опытной группе на 1,7%, а среднесуточный прирост на 2,3% по сравнению с птицей контрольной группы. Также на 1,25% возросло

количество мяса, реализованного 1-й категорией. Себестоимость 1 кг мяса, полученного при применении добавки, выросла на 142,5 руб., но при увеличении цены реализации 1 кг мяса на 200 руб. экономический эффект в расчете на 1000 голов составил от 59,1-138,5 тыс. руб.

Во время убоя птицы было отобрано по 5 тушек бройлеров из каждой группы для отправки их в ГУ «РНПЦ гигиены» с целью определения концентрации селена и йода в мясе. Результаты анализов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание селена и йода в мышечной ткани и печени цыплят-бройлеров ($M \pm m$, Р)

Показатели	Ед. изм.	РУСПП «Смолевичская бройлерная птицефабрика»		ОАО «Агрокомбинат Дзержинский»	
		Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
		мясо		мясо	
Йод	мкг/100 г	12,72 $\pm$ 1,14	26,28 $\pm$ 2,37	16,64 $\pm$ 1,28	40,15 $\pm$ 3,61
Селен	мкг/100 г	8,20 $\pm$ 0,82	15,66 $\pm$ 1,56	8,82 $\pm$ 1,12	14,10 $\pm$ 1,41
		печень		печень	
Йод	мкг/100 г	15,13 $\pm$ 1,36	27,15 $\pm$ 2,45	-	-
Селен	мкг/100 г	21,06 $\pm$ 2,11	40,12 $\pm$ 4,01	-	-

При исследовании образцов мяса птицы, получавших йодоселеносодержащую кормовую добавку «Семерик», установлено, что в мясе и печени птицы произошло накопление селена и йода. Содержание селена в мясе птиц опытной группы, по сравнению с мясом птицы контрольной группы, в среднем увеличилось в 1,8 раза, йода – в 2,3 раза. Суточная потребность человека в селене составляет 70 мкг, йода – 150 мкг. Таким образом, в 100 г мяса цыплят-бройлеров, получавших кормовую добавку «Семерик», содержится 17,5% суточной потребности йода и 22,4% суточной потребности селена.

Концентрация данных элементов в печени птиц опытной группы была также выше, по сравнению с печенью птиц контрольной группы (соответственно йода – в 1,8 раза и селена – в 1,9 раза).

При оценке влияния кормовой добавки «Семерик» на клинические показатели птиц, то они в течение всего периода проведения опыта находились в пределах физиологических колебаний для данного вида и возраста. По результатам исследования отдельных систем и органов данные температуры тела, дыхания, пульса птиц опытной и контрольной групп практически не отличаются. Таким образом, кормовая добавка не оказывает негативного влияния на клинические показатели цыплят-бройлеров.

Результаты наших исследований показали, что применение кормовой добавки «Семерик» цыплятам-бройлерам (таблица 4) не оказы-

вало существенного влияния на гематологические показатели крови птиц. Содержание эритроцитов, лейкоцитов и концентрация гемоглобина у птиц опытной группы было приблизительно одинаковым во все сроки исследований и достоверных отличий не имело.

Таблица 4 – Влияние кормовой добавки «Семерик» на гематологические показатели цыплят-бройлеров на РУСПП «Смолевичская бройлерная птицефабрика» ($M \pm m$)

Группы птиц	Эритроциты, 1012/л	Лейкоциты, 109/л	Гемоглобин, г/л
в начале опыта			
Опытная группа	2,58±0,051	21,6±1,66	82,3±3,15
Контрольная	2,48±0,044	21,8±1,45	77,1±4,21
в конце опыта			
Опытная группа	3,47±0,366	36,2±1,26	98,0±5,65
Контрольная	3,21±0,735	33,5±1,37	102,0±4,76

При биохимическом исследовании сыворотки крови цыплят-бройлеров (таблица 5) нами установлено, что применение кормовой добавки «Семерик» цыплятам-бройлерам способствовало увеличению содержания общего белка. Так, у цыплят-бройлеров опытных групп содержание общего белка было больше в среднем на 19% по сравнению с птицей контрольной группы. При этом у цыплят-бройлеров на РУСПП «Смолевичская бройлерная птицефабрика» увеличение общего белка происходило главным образом за счет глобулиновой фракции белка, а у цыплят-бройлеров на ОАО «Агрокомбинат Дзержинский» – за счет альбуминовой фракции, что свидетельствует об усилении белоксинтезирующей функции печени.

Содержание глюкозы во все сроки исследований было приблизительно одинаковым у птиц опытной и контрольной групп, что указывает на то, что Семерик не оказывает существенного влияния на углеводный обмен.

Таблица 5 – Влияние кормовой добавки «Семерик» на показатели белкового и углеводного обменов у цыплят-бройлеров ($M \pm m$, Р)

Показатель		РУСПП «Смолевичская бройлерная птицефабрика»		ОАО «Агрокомбинат Дзержинский»	
		Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	в начале опыта	23,22±0,19	23,18±0,14	20,53±2,40	29,10±1,76*
	в конце опыта	38,65±0,25	46,20±0,16	35,86±2,62	42,58±2,21*
Альбумин, г/л	в начале опыта	8,02±1,12	8,11±0,71	12,44±1,56	16,98±0,13
	в конце опыта	12,70±1,81	11,97±2,29	15,25±2,33	16,29±0,73

Продолжение таблицы 5

Глобулины, г/л	в начале опыта	15,20±1,15	15,07±1,89	8,09±1,15	12,12±1,89
	в конце опыта	25,95±2,89	34,23±1,49	20,60±2,89	26,29±1,49
А/Г	в начале опыта	0,52±0,42	0,53±0,53	1,56±0,21	1,44±0,23
	в конце опыта	0,48±0,15	0,34±0,08	0,76±0,20	0,61±0,01
Глюкоза, ммоль/л	в начале опыта	-	-	9,04±0,78	10,15±0,16
	в конце опыта	-	-	8,70±0,09	9,82±0,91

Примечание – * $P < 0,05$ по сравнению с контролем

При изучении минерального обмена у цыплят-бройлеров нами установлено (таблица 6), что применение кормовой добавки «Семерик» не оказывает существенного влияния на содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови цыплят опытных групп. Их содержание во все сроки исследований было приблизительно одинаковым с показателями крови птиц контрольной группы и не имело достоверных отличий, что указывает на то, что кормовая добавка «Семерик» не оказывает влияние на минеральный обмен у цыплят-бройлеров.

Таблица 6 – Влияние кормовой добавки «Семерик» на показатели минерального обмена у цыплят-бройлеров ($M \pm m$)

Показатель		РУСПП «Смолевичская бройлерная птицефабрика»		ОАО «Агрокомбинат Дзержинский»	
		Контрольная группа	Опытная группа	Контроль- ная группа	Опытная группа
Общий кальций, ммоль/л	в начале опыта	2,43±0,172	2,47±0,125	-	-
	в конце опыта	2,53±0,348	2,64±0,312	4,22±0,62	3,69±0,45
Неорг. фосфор, ммоль/л	в начале опыта	1,82±0,120	1,89±0,089	-	-
	в конце опыта	1,92±0,226	1,80±0,164	1,66±0,24	1,73±0,07
Ca/P	в начале опыта	1,33±0,34	1,30±0,22	-	-
	в конце опыта	1,31±0,26	1,46±0,32	2,54±0,15	2,13±0,27

Заключение. Таким образом, применение йодоселенсодержащей кормовой добавки «Семерик» цыплятам-бройлерам способствует накоплению йода и селена в печени и мясе птиц опытных групп, по-

вышая его биологическую ценность как продукта питания, и является экономически целесообразным.

Выводы:

1. Применение кормовой добавки «Семерик» цыплятам-бройлерам способствует снижению падежа птицы на 0,34%, уменьшению санитарной выбраковки на 1,42%, увеличению прироста средней живой массы на 1,7%, среднесуточного прироста на 2,3%, получению мяса 1-й категории на 1,25% больше по сравнению с птицей контрольной группы.

2. Использование кормовой добавки «Семерик» позволило получить новый вид продукции – мясо, обогащенное селеном и йодом, в 100 г которого содержится в среднем 33,21 мкг йода и 14,88 мкг селена. Содержание селена в мясе птиц опытных групп, по сравнению с мясом птицы контрольной группы, в среднем увеличилось в 1,8 раза, йода – в 2,3 раза, а в печени содержание селена – в 1,9 раза и йода – в 1,8 раза.

3. При биохимическом исследовании сыворотки крови у цыплят-бройлеров опытных групп наблюдалась увеличение содержания общего белка в среднем на 19% по сравнению с цыплятами контрольной группы.

4. Реализация мяса, обогащенного селеном и йодом, позволила получить экономический эффект в расчете на 1000 гол. в размере 59,1-138,5 тыс. руб., а экономическая эффективность составила 1,47 руб. на 1 рубль затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородкин, Н. С. Определения экономической эффективности мероприятий в ветеринарной медицине: учебно-методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины / Н. С. Безбородкин, В. А. Машеро. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 38 с.
2. Взятие крови у животных: учебно-методическое пособие / А. П. Курдеко [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 33 с.
3. Влияние йодоселеносодержащей кормовой добавки «Семерик» на клинико-биохимические показатели цыплят-бройлеров / А. М. Курилович [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – 2006. – Т. 42. – № 1-1. – С. 27-30.
4. Влияние кормовой добавки «Семерик-Вита» на продуктивность, качество мяса и яиц кур-несушек / А. М. Курилович [и др.] // Молодежь и аграрная наука XXI века: проблемы и перспективы / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И. И. Иванова. – Курск, 2009. – С. 248-252.
5. Громова, О. А. Нейрохимия макро- и микроэлементов // О. А. Громова, А. В. Кудрин. – М.: Алев-В, 2001. – 300 с.
6. Задачи ветеринарной службы в повышении продуктивности и сохранности птицы / В. С. Прудников [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 1999. – Т. 35. – № 1. – С. 119-120.

7. Коваленок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь: монография / Ю. К. Коваленок. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 196 с.
8. Курилович, А. М. Йодоселеносодержащие кормовые добавки в промышленном птицеводстве / А. М. Курилович, Е. В. Матвеев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Т. 53. – Вып. 3. – Витебск, 2017. – С. 54-58.
9. Кучинский, М. П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М. П. Кучинский. – Мн.: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
10. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А. П. Авцын [и др.]; АМП СССР. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
11. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология [Текст] / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 548 с.

УДК 636.2:619:616.9-07(476)

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ОСОБО ОПАСНЫМ БОЛЕЗНЯМ СПИСКА МЭБ

А. М. Ламан

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: трансграничные инфекции, особо опасные болезни, зоонозы, зооантропонозы. ОИЕ (МЭБ) – Office International des Epizooties (Международное Эпизоотическое Бюро), классификация инфекционных болезней FAO (ФАО) – Food and agriculture organization (Всемирная продовольственная организация) ВТО – (Всемирная торговая организация), WANO (ВОЗЖ) – World Animal Health Organization (Всемирная Организация здравоохранения животных).

Анотация. На основании отчетности, материалов МЭБ, обзора литературных данных приведена краткая характеристика трансграничных болезней животных. Вопросы эпизоотической терминологии, с учетом документов, принятых Международным Эпизоотическим Бюро. Эпизоотологической ситуации в некоторых зарубежных и других странах, многие из которых сохраняют неблагополучие территорий.

ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION BY OIE LIST OF SPECIFIC DISEASES

A. M. Laman

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by)

Key words: *transboundary infections, especially dangerous diseases, zoonoses, zoonanthroponoses. OIE (OIE) – Office International des Epizooties (International Epizootic Bureau), classification of infectious diseases FAO (FAO) – Food and agriculture organization (World Food Organization) WTO – (World Trade Organization), WANO (OIE) – World Animal Health Organization (World Organization for Animal Health).*

Summary. *Based on reporting, OIE materials, literature review, a brief description of transboundary animal diseases is given. Issues of epizootic terminology, taking into account the documents adopted by the International Epizootic Bureau. Epizootological situation in some foreign and other countries, many of which remain in trouble in the territories.*

(Поступила в редакцию 10.06.2019 г.)

Введение. В современных условиях ведения животноводства осуществление международной торговли животными, продуктами животного происхождения является определяющей задачей обеспечения ветеринарного благополучия. Производство полноценных и безопасных в ветеринарно-санитарном отношении продуктов животноводства, а также защита территории страны.

Географическое положение Республики Беларусь, а это в первую очередь центральность и транзитность, делает страну уязвимой к заносу многих болезней. Поэтому знание текущей эпизоотической ситуации позволяет своевременно прогнозировать, планировать, координировать проведение диагностических и профилактических мероприятий по недопущению распространения особо опасных болезней. Такие болезни несут в себе не только социальную опасность, т. к. многие из них являются общими для человека и животных, но и наносят большой экономический ущерб, обуславливая немалые затраты на ликвидацию очагов заболеваний и проведения противоэпизоотических мероприятий [4, 8]. Угроза возникновения особо опасных болезней продолжает расти, чему способствуют многие факторы.

Цель работы заключается в проведении полноценного аналитического обзора по особо опасным трансграничным болезням животных, способным к быстрому распространению, всесторонней оценке

эпизоотической ситуации в зарубежных и других странах согласно отчетам МЭБ ВОЗЖ (WANO).

Материал и методика исследований. Межгосударственные связи и отношения в области ветеринарии находятся в компетенции специализированных международных организаций, в частности МЭБ. С 2003 г. МЭБ именуется как ВОЗЖ (WANO) с сохранением традиционной аббревиатуры (OIE). Основная функция этой организации обеспечивать взаимодействие национальных ветеринарных органов, при необходимости кооперировать усилия, но вместе с тем определять профессиональную ответственность. В настоящий период членами МЭБ является 181 страна. Наиболее существенным моментом согласованной деятельности является Конвенция, предполагающая обязательное оповещение международных организаций в случаях возникновения определенных, наиболее значимых инфекционных заболеваний животных (особо опасных трансграничных) [1, 9].

Трансграничные болезни (transboundary diseases) – это болезни, способные к быстрому распространению безотносительно государственных границ, имеющие важное значение для экономики, торговли и продовольственной безопасности страны. Такие болезни способны распространяться в виде эпизоотий, и борьба с ними даже в единичных случаях требует международной кооперации [1].

Причины изначального появления таких болезней разнообразны, и разделить данные процессы достаточно трудно, однако можно выделить основные:

1. Изменение генотипа возбудителя в результате изменения его с организмом естественных хозяев и преодоление некоторыми возбудителями межвидовых барьеров.

2. Эволюционные изменения в эпизоотическом процессе в виде формирования иммунитета, торможения механизма передачи, изменения восприимчивости животных, происходящих в результате формирования иммунитета, а также проводимых противоэпизоотических мероприятий.

3. Проникновение возбудителя в организм разных видов животных, ранее с ним не встречавшихся. При попадании новых видов животных в природные очаги или выносе этих природных очагов на новые географические территории;

4. Активизация механизмов передачи в следствие причин социально-экономического, экологического или технологического характера. Перемещение людей и животных, продуктов животного происхождения на длительные расстояния, приводящие к появлению возбудите-

лей в других регионах. Изменения в технологиях ведения хозяйства, а также окружающей среды.

Принимая во внимание сведения о болезнях животных, имеющих наибольшее значение для экономики страны и международной торговли, Департамент ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь осуществляет ветеринарный надзор за перевозками по территории страны, экспортом и импортом животных, продуктов животного происхождения, а также кормов и иных грузов, подконтрольных ветеринарной службе.

Результаты исследования и их обсуждение. Основываясь на данных Международного эпизоотического бюро, (МЭБ) интерфейс WANIS Alerts за май месяц текущего 2019 г., согласно официальным данным, представлены отчеты в виде таблицы по заболеваемости животных в зарубежных и других странах.

Таблица – Данные МЭБ за май 2019 г.

№	Название страны	Название заболевания животных
1	Австрия	инфекционный гематопозитический некроз
2	Алжир	ящур, чума мелких жвачных
3	Армения	лейшманиоз
4	Бельгия	африканская чума свиней
5	Болгария	высокопатогенный птичий грипп, чума мелких жвачных, инфекционная анемия лошадей
6	Ботсвана	сибирская язва
7	Бразилия	классическая чума свиней
8	Бурунди	чума жвачных
9	Великобритания	вирусный артериит лошадей
10	Венгрия	африканская чума свиней, сибирская язва
11	Вьетнам	африканская чума свиней, высокопатогенный птичий грипп
12	Гайана	вирус утиного гепатита
13	Германия	блютанг
14	Гонконг	африканская чума свиней
15	Греция	блютанг
16	Дания	пуллороз птиц
17	Зимбабве	ящур, африканская чума свиней
18	Израиль	болезнь Ньюкасла, ящур, чума мелких жвачных, комплекс <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (инфекция)
19	Индия	иридо вирусная болезнь красного морского леща
20	Ирак	герпесвирусная болезнь кои
21	Иран	высокопатогенный птичий грипп
22	Италия	конский грипп
23	Казахстан	оспа овец и коз
24	Камбоджа	африканская чума свиней, болезнь Ньюкасла, высокопатогенный птичий грипп

Продолжение таблицы

25	Кения	сибирская язва
26	Китай	африканская чума свиней, высокопатогенный птичий грипп, низкопатогенный птичий грипп (домашняя птица)
27	Корея	африканская чума свиней
28	Латвия	африканская чума свиней
29	Лесото	сибирская язва
30	Ливия	ящур, чума мелких жвачных
31	Малави	сибирская язва
32	Малайзия	бешенство
33	Марокко	ящур
34	Мексика	болезнь Ньюкасла, вирус озера Тилапия, высокопатогенный птичий грипп
35	Молдова	африканская чума свиней
36	Мьянма	сибирская язва
37	Намибия	болезнь Ньюкасла
38	Непал	высокопатогенный птичий грипп
39	Нигерия	высокопатогенный птичий грипп, грипп лошади
40	Перу	инфекционная анемия лошадей
41	Польша	африканская чума свиней, губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота
42	Россия	африканская чума свиней, болезнь Ньюкасла, высокопатогенный птичий грипп, комковатая кожная болезнь, классическая чума свиней
43	Румыния	африканская чума свиней
44	Сенегал	конский грипп
45	Соединенные Штаты Америки	болезнь Ньюкасла, геморрагическая болезнь кроликов, иридовирусная болезнь красного морского леща, вирус озера Тилапия
46	Тунис	ящур
47	Украина	африканская чума свиней
48	Уругвай	инфекционная анемия лошадей
49	Франция	лихорадка Западного Нила, инфекционная анемия лошадей
50	Хорватия	бруцеллез (<i>Brucella melitensis</i>)
51	Чад	африканская болезнь лошадей, лихорадка Рифт-Валли
52	Чили	инфекционная анемия лошадей
53	Шри-Ланка	вирусная диарея крупного рогатого скота
54	Южная Африка	высокопатогенные вирусы гриппа А, ящур, африканская чума свиней
55	Япония	классическая чума свиней

Как видно из представленных данных, только за месяц текущего года многие страны являются неблагополучными по особо опасным инфекционным болезням. Появились новые возбудители, ранее не отмечавшиеся среди животных, а некоторые давно известные болезни начали проявлять неожиданный рост, увеличивая свой нозоареал забо-

леваемости, либо распространились в новых для них географических регионах. В этой связи некоторые инфекционные болезни превратились в проблему международного масштаба, а списки болезней постоянно пополняются новыми нозоформами.

Международная классификация заразных болезней списка МЭБ до недавнего времени представляла собой деление болезней на 3 группы – А, В и С, в которых выделялись инфекции особо опасные (конвенционные), в случае возникновения которых необходимо международное оповещение – А, опасные болезни, регистрируемые на национальном уровне – В и прочие болезни, представляющие сугубо региональный интерес, в основном спорадические – С.

В настоящее время рекомендован единый список заразных болезней – список МЭБ (OIE Listed diseases), распределенных по видам животных (включая рыб, пчел, ракообразных, моллюсков), с выделением болезней общих животным многим видам.

На основании этих критериев представлен список МЭБ, который состоит из 12 групп, в которые включены 117 нозологические единицы: болезни животных многих видов (24); болезни крупного рогатого скота (13); болезни овец и коз (11); болезни лошадей (11); болезни свиней (6); болезни птиц (13); болезни кроликов (2); болезни пчел (6); болезни рыб (10); болезни моллюсков (7); болезни ракообразных (9); болезни земноводных (3); болезни, не вошедшие в определенные категории (2).

1. Болезни животных многих видов.

1. Бешенство.
2. Блутанг (катаральная лихорадка овец).
3. Болезнь Ауески.
4. Бруцеллы (*Brucella abortus, melitensis, suis*).
5. Коудриоз (гидроперикардит).
6. Крымская-Конго геморрагическая лихорадка (КГЛ).
7. Ку-лихорадка.
8. Лихорадка долины Рифт (ЛДР).
9. Лихорадка западного Нила (ЛЗН).
10. Миаз Нового света (*Cochliomyia hominivorax*).
11. Миаз Старого света (*Chrysomya bezziana*).
12. Паратуберкулез.
13. Сибирская язва.
14. Сурра (*Trypanosoma evans*).
15. Трихинеллез.
16. Туляремия.
17. Чума крупного рогатого скота.
18. Энцефаломиелит лошадей (восточ-

5. Трансмиссивный гастроэнтерит свиней (ТГЭС).

6. Цистицеркоз свиней (*Taenia solium*).

6. Болезни птиц.

1. Вирусный гепатит уток.
2. Высокпатогенный птичий грипп.
3. Грипп птиц.
4. Инфекционная бурсальная болезнь (болезнь Гамборо).
5. Инфекционный бронхит кур (ИБК).
6. Инфекционный ларинготрахеит кур (ИЛТ).
7. Микоплазмоз кур (*Mycoplasma gallisepticum*).
8. Микоплазмоз кур (*Mycoplasma synoviae*).
9. Ньюкаслская болезнь.
10. Пуллороз (*Salmonella pullorum*).
11. Ринотрахеит индеек.
12. Тиф птиц (*Salmonella gallinarum*).
13. Хламидиоз птиц.

7. Болезни кроликов.

1. Геморрагическая болезнь кроликов

ный).

19. Эпизоотическая геморрагическая болезнь (ЭГБ).

20. Эхинококкоз (*Echinococcus granulosus*).

21. Эхинококкоз (*Echinococcus multilocularis*).

22. Японский энцефалит.

23. Ящур.

2. Болезни крупного рогатого скота.

1. Анаплазмоз КРС.

2. Бабезиоз КРС.

3. Вирусная диарея КРС.

4. Генитальный кампилобактериоз КРС.

5. Геморрагическая септицемия.

6. Губкообразная энцефалопатия КРС (ГЭ КРС).

7. Инфекционный ринотрахеит КРС (ИРТ).

8. Контагиозная плевропневмония КРС (КПП).

9. Нодулярный дерматит.

10. Тейлериоз.

11. Трипаносомоз

12. Трихомоноз.

13. Туберкулез КРС.

14. Энзоотический лейкоз КРС.

3. Болезни овец и коз.

1. Артрит, энцефалит коз.

2. Болезнь Найроби овец.

3. Контагиозная агалактия.

4. Контагиозная плевропневмония коз.

5. Маеда – висна.

6. Оспа овец и коз.

7. Сальмонеллез (*Salmonella abortus ovis*).

8. Скрепи.

9. Чума мелких жвачных.

10. Энзоотический аборт овец (хламидиоз овец).

11. Эпидидимит овец (*Brucella ovis*).

4. Болезни лошадей.

1. Африканская чума лошадей (АЧЛ).

2. Венесуэльский энцефаломиелит лошадей (ВЭЛ).

3. Вирусный артрит лошадей.

4. Грипп лошадей.

5. Инфекционная анемия лошадей (ИНАН).

6. Контагиозный метрит лошадей.

7. Пироплазмоз (бабезиоз) лошадей.

8. Ринопневмония лошадей.

(ВГБК).

2. Миксоматоз.

8. Болезни пчел.

1. Аккаропизоз.

2. Американский гнилец.

3. Европейский гнилец.

4. Варроз.

5. Инфестация медоносных пчел (Тропелапс).

6. Инфестация мелким ульевым жучком (*Aethina tumida*).

9. Болезни рыб.

1. Альфавирусная болезнь лосося.

2. Весенняя виремия карпа.

3. Вирусная геморрагическая септицемия (ВГС).

4. Герпесвирусное заболевание (гибридный карп).

5. Гиродактилиоз атлантического лосося.

6. Инфекционная анемия лосося.

7. Инфекционный гематопозитический некроз лосося (рабдовириоз).

8. Иридовирусное заболевание красноперевого пагеля.

9. Эпизоотический гематопозитический некроз (иридовириоз).

10. Эпизоотический язвенный синдром.

10. Болезни моллюсков.

1. Герпесвирусная инфекция морского ушка.

2. Инфекция гаплоспоридий (*Bonamia exitiosa*).

3. Инфекция гаплоспоридий (*Bonamia exitiosa*).

4. Инфекция риккетсией (*Xenohalotis californiensis*).

5. Протозойная инфекция (*Marteilla refringens*).

6. Протозойная инфекция (*Percinsus marinu*).

7. Протозойная инфекция (*Percinsus olseni*).

11. Болезни ракообразных.

1. Болезнь белого хвоста.

2. Болезнь белых пятен (бакуловириоз креветок).

3. Инфекционный гиподермальный и гемопозитический некроз.

4. Инфекция желтоголовым вирусом.

5. Инфекционный мионекроз.

6. Некротизирующий гепатопанкреатит.

7. Острый гепатопанкреатический некроз.

9. Сап.
10. Случайная болезнь (дурина) (*Tyranosoma eduipeidum*).
11. Энцефаломиелит лошадей (западный).
- 5. Болезни свиней.**
 1. Африканская чума свиней (АЧС).
 2. Вирусный энцефалит.
 3. Классическая чума свиней (КЧС).
 4. Репродуктивно-распираторный синдром свиней (PPCS).
8. Синдром Таура (пикорнавириоз креветок).
9. Чума раков (*Aphanomyces astaci*).
- 12. Болезни, не вошедшие в определенные категории.**
 1. Оспа верблюдов.
 2. Лейшманиоз.

Необходимо отметить, что в приведенном списке не отражены многие актуальные в отечественной ветеринарии инфекции, отечная болезнь свиней, везикулярная болезнь свиней, колибактериозы, сальмонеллезы молодняка, парагрипп-3 крупного рогатого скота, мыт лошадей и многие другие инфекции.

Ежегодно издается наземный кодекс животных на четырех официальных языках: английском, русском, французском и испанском. В нем публикуются меры, являющиеся результатом решения среди ветеринарных органов стран-членов МЭБ, по применению ветеринарно-санитарных мер в рамках Соглашения Всемирной торговой организации (ВТО). В функции МЭБ входит раннее обнаружение и контроль возбудителей патогенных для животных и человека, предотвращения их передачи через международную торговлю животными, сырьем и продуктами животного происхождения, своевременная отчетность. Для многих болезней из данных групп характерен зоонозный потенциал, т. е. путь передачи человеку.

Прямое воздействие трансграничных болезней на животноводство и сельское хозяйство в целом представляет определенную угрозу для экспорта и импорта животных, продуктов, а также для международной торговли, оказывает социально-экономическое влияние на страны экспортеры сельскохозяйственной продукции.

Закключение. В настоящее время многие страны мира с хорошо развитым животноводством становятся наиболее уязвимыми, несут большие затраты в борьбе с трансграничными болезнями животных. А изменение климата создает благоприятные условия для их возникновения в новых регионах, а также трансформирует механизмы и пути передачи. Кроме этого, для многих болезней навсегда существует достаточный запас вакцин, в т. ч. и доступных.

Своевременно предоставленная информация МЭБ позволяет провести всесторонний анализ рисков, проследить пути возникновения и распространения болезней. Поэтому на данном этапе очень важно, чтобы, помимо создания программ мониторинга заболеваемости, внед-

рялись альтернативные механизмы контроля популяции для некоторых видов животных. Обеспечение эпизоотического благополучия территории страны, усиление информированности между ветеринарными службами, изучение эпизоотической ситуации особенно в странах соседей, обмен опытом, координация совместных, согласованных действий по ее улучшению не только ветеринарных врачей и ветеринарных инспекторов на внешних границах, но и руководителей, специалистов сельхозпредприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Критерии включения болезней, инфекций в список МЭБ // МЭБ. Кодекс здоровья наземных животных. 27-е издание, 2018 г. – Т. 1. – С. 9-42.
2. Патологоанатомическая диагностика вирусных болезней животных / Н. И. Архипов [и др.]. – М., 1984.
3. Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота / Красочко П. А. [и др.]. – Смоленск, 2016.
4. Вирусные болезни животных / В. Н. Сюрин, А. Я. Самуйленко, Б. В. Соловьев [и др.]. – М.: ВНИТИБП, 1998. – 928 с.
5. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / П. А. Красочко, М. В. Якубовский, И. А. Красочко и др. / Под ред. П. А. Красочко. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 520 с.
6. Россельхознадзор информационно-аналитический центр Эпизоотическая ситуация по особо опасным болезням животных в мире. Режим доступа: <http://WWW.OIE.INT>.
7. Эпизоотологические метод исследования / В. В. Макаров, А. В. Святковский, В. А. Кузьмин и др. // Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – С. 143-149.
8. Ellis, J. A. Update on viral pathogenesis in BRD // *Animal Health Research Reviews*. – 2009. – Vol. 10. – P. 149-153.
9. Report of a WHO Consultation on Medicinal and other Products in Relation to Human and Animal Transmissible Spongiform Encephalopathies. Geneva, Switzerland, 26-29 March, 1997.
10. Wilesmith, J. An epidemiologists view of bovine spongiform encephalopathy / J. Wilesmith // *Philos Trans. R. Soc. Of London*, 1994; 343:357-361.

УДК 619:616-006:636.7/8

НЕЙРОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

В. Латвис

Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania

Ключевые слова: гипоксия, животные, иммунология, ишемия, нейробиология, нервная система, онкология, опухоли.

Аннотация. Описана характеристика отдельных видов опухолей, встречающихся у домашних животных. Рассмотрены современные способы диагностики и лечения онкологических заболеваний центральной нервной системы у животных.

PET NEUROPATHOLOGICAL AND ONCOLOGICAL PROCESSES IN CENTRAL NERVOUS SYSTEM II (ANALYTICAL REVIEW)

V. Latvis

Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania

Key words: hypoxia, animals, immunology, ischemia, neurobiology, nervous system, oncology, tumors.

Summary. In the article some pet tumors have been characterized. The modern methods of diagnosis and treatment of animal oncological diseases of central nervous system have been reviewed.

(Поступила в редакцию 20.06.2019 г.)

Введение. Проблема взаимосвязи структуры и функции нейрона является одной из важнейших в современной нейробиологии. Наиболее существенное теоретическое и прикладное значение имеет вопрос о функциональных перестройках в структуре ЦНС при различных патологических состояниях [4, 9, 12, 29, 31].

В этой связи онкологические заболевания представляют актуальную медицинскую и ветеринарную проблему в нейрохирургии, онкологии и диагностике. Опухоли головного мозга составляют 85-90% всех опухолей ЦНС. Опухоли головного мозга могут протекать по-разному. Все зависит от скорости роста опухоли и ее топографии. Среди основных вариантов течения опухолей головного мозга можно отметить следующие: 1) опухолевое течение опухоли – при этом варианте течения отмечается т. н. очаговая симптоматика, которая связана со сдавлением опухолью тех или иных отделов мозга; 2) эпилептиформное течение опухоли – данный вариант проявляется, как правило, судорожным синдромом. Это связано со сдавлением опухолью некоторых отделов мозга; 3) сосудистое течение опухоли – этот вариант связан с кровоизлиянием (кровоизлиянием) в опухоль; 4) воспалительное течение опухоли – при этом варианте клиническая картина опухоли напоминает менингоэнцефалит.

В последнее время накоплено много доказательств ведущей роли генетических повреждений в инициации и прогрессировании злокачественных опухолей головного мозга [24, 25, 27]. Опухоли головного мозга характеризуются широким спектром генетических нарушений, которые проявляются утратой или приобретением генетического материала с последующим туморогенезом. В процессе прогрессирования опухоли активируются различные сигнальные пути. Прежде всего, это каскады, связанные с рецепторами фактора роста (эпидермального – EGF, тромбоцитарного – PDGF, сосудистого – VEGF и др.). Они вызы-

вают многочисленные эффекты, направленные на усиление пролиферации, инвазии и неоангиогенеза [2].

Опухоли головного мозга могут быть первичными, возникающими из клеток головного мозга и его оболочек, или вторичными, возникающими в другом месте и распространяющимися на мозг. Общая классификация опухолей головного мозга разделяет все виды опухолей на две большие группы: 1) субтенториальные – расположены в нижней части мозга (к ним относятся астроцитомы мозжечка); 2) супратенториальные – расположены над мозжечковым наметом в верхних частях головного мозга [26].

Из онкологических поражений головного мозга, наиболее часто встречается первичная злокачественная глиальная опухоль (глиобластома) с преимущественно астроцитарной дифференцировкой [7]. Глиомы – это опухоли, возникающие из поддерживающих (глиоцитов) клеток головного мозга и включающие в себя астроцитомы, олигодендроглиомы, глиобластомы и эпендимомы. Они распространены у брахицефалических пород собак (боксер, бостон-терьер, французский и английский бульдог). Глиома может варьировать от опухоли с низкой степенью злокачественности и медленным ростом до интенсивного развития, плохо дифференцированной злокачественной опухоли (глиобластома). В настоящее время глиосарком рассматривается как отдельный подвид глиобластомы. Глиосаркомы составляют до 1,8-8% всех глиобластом [5, 31]. Глиосаркомы поражают височную долю в 44% случаев, теменную – в 28%, лобную – в 17%, затылочную – в 11% случаев [26].

Глиосаркомы, как и прочие глиобластомы, в первую очередь склонны к локальному рецидивированию. В случае рецидивов повторный рост опухоли происходит, как правило, в стенке послеоперационной кисты, возникшей после удаления первичной опухоли. Возможно также возникновение нового очага в перифокальной области. Отдаленные метастазы при глиосаркомах встречаются редко. Для установления патоморфологического диагноза глиосаркомы опухоль должна состоять из двух злокачественных клеточных популяций: глиальной и мезенхимальной, соотношение которых может быть различно [20].

Одной из часто встречающихся опухолей мозга является нейробластома. В группу нейробластом входят недифференцированные, или собственно нейробластомы; низкодифференцированные (ганглионейробластомы) и дифференцированные (ганглионевромы) нейробластомы [17].

По международной классификации (Код МКБ 10) астроцитомы относятся к злокачественным новообразованиям головного мозга. Они

занимают 40% от всех нейроэктодермальных опухолей, которые происходят из тканей мозга [1]. Различают четыре степени злокачественности астроцитомы, которые зависят от наличия при гистологическом анализе признаков ядерного полиморфизма, пролиферации эндотелия, митозов и некрозов.

К астроцитоме I степени (G1) [Grading, «G» – степень злокачественности] относятся высокодифференцированные астроцитомы. Отличительные признаки – клетки гигантских размеров с полиморфными ядрами. Астроцитомы II степени злокачественности (G2) – это относительно доброкачественные опухоли, которые имеют два признака, как правило, это полиморфизм и пролиферация эндотелия. К астроцитомам 3 степени злокачественности (G3) относится анапластическая опухоль. В опухоли присутствуют признаки инфильтративного роста и выраженная анаплазия клеток. 4 степень астроцитомы (G4) – это самая неблагоприятная опухоль. К ней относится глиобластома головного мозга. Ее особенность – это выраженная анаплазия, высокий потенциал роста клеток, наличие участков некроза и неоднородная консистенция [6].

Глиобластомы остаются наиболее злокачественными формами глиом (ВОЗ, IV степень злокачественности). Наиболее характерными гистопатологическими признаками глиобластомы являются клеточный атипизм, фигуры митоза, фокусы некрозов с периферическими псевдополисадными структурами, пролиферация эндотелия кровеносных сосудов, что отличает их от низкодифференцированных астроцитарных опухолей. Глиобластомы трудно отличить от анапластической (злокачественной) астроцитомы. Злокачественные глиомы часто демонстрируют внутриопухолевую гетерогенность или потерю характерных гистологических признаков [6].

Наряду с онкологическими заболеваниями головного мозга человека и животных имеет место патология мозговых оболочек. Согласно классификации ВОЗ, анапластические менингиомы являются опухолями третьей степени злокачественности (G3), которые редко метастазируют за пределы ЦНС. Гемангиоперицитомы, являясь первичными саркомами оболочек, часто метастазируют за пределы ЦНС. Наиболее распространенной первичной опухолью головного мозга у собак и кошек является менингиома. Опухоль возникает из паутинной мозговой оболочки. Этот вид опухоли чаще встречается у долихоцефалических пород собак. Менингиома, как правило, растет относительно медленно и в ряде случаев поддается лечению [14]. Из опухолей мозговых оболочек наиболее злокачественными являются анапластическая менингиома (G3), рабдоидная менингиома (G3), папиллярная менингиома

(G3); из опухолей головного мозга – анапластическая астроцитома (G3), анапластическая олигодендроглиома (G3), глиобластома (G4).

Большое значение в дифференцировке и пролиферации клеток глиобластом играют факторы роста и цитокины. В условиях роста опухоли существуют две системы взаимодействий с интерлейкинами: иммунокомпетентные клетки-интерлейкины и опухолевые клетки-интерлейкины. В основной своей массе опухоли слабо иммуногенны, способны «ускользать» от иммунного ответа, а также подавлять иммунные реакции организма. Для глиобластом характерно наличие двух иммунных фенотипов, что должно учитываться при разработке современных программ гено- и иммунодиагностики, а также клинико-иммунологических критериев лечения этих опухолей [22, 23].

Сосудистые заболевания мозга имеют огромное медико-социальное значение в современном мире. Среди сосудистых заболеваний головного мозга наиболее распространенным и тяжелым по своим последствиям является инсульт, при этом доля ишемических инсультов составляет до 85% [11].

В настоящее время достигнут значительный прогресс в изучении этиологии патогенеза и диагностики инсульта. Это обусловлено в первую очередь широким внедрением новейших методов нейро- и ангиовизуализации (рентгеновской, компьютерной и магнитно-резонансной томографии, магнитно-резонансной спектроскопии, позитронно-эмиссионной томографии), которые позволили раскрыть и понять механизмы церебральной гемодинамики, изучить структуру, особенности кровотока и метаболизма мозга. Наиболее информативными методами лучевой диагностики при ишемическом инсульте являются рентгеновская компьютерная и магнитно-резонансная томография.

На сегодняшний день значимое место среди инфекционных заболеваний ЦНС занимают серозные менингиты, вызванные энтеровирусной инфекцией. Исследования, проведенные Е. А. Муриной и др. [10], по изучению особенностей ликвора серозных менингитов показали, что плеоцитоз до 700 клеток в 1 мкл³ подтверждает выраженность воспалительного процесса. Анализ изменения в ликворе при энтеровирусных менингитах в зависимости от серотипа возбудителя выявил наиболее выраженные воспалительные изменения у человека с максимальным плеоцитозом при заболеваниях, вызванных серотипом ЕСНО-30 (640 клеток в 1 мкл³), в отличие от серотипа ЕСНО-6 (380 клеток в 1 мкл³) и ЕСНО-11 (390 клеток в 1 мкл³).

Особая роль в патологических процессах также принадлежит промежуточному мозгу, в котором выделяют эпителиум, таламус, метаталамус, субталамус, гипоталамус и циркумвентральную систему.

При повреждении супраоптического и паравентрикулярного ядер возникает недостаточность выработки антидиуретического гормона и появление несахарного диабета, сопровождающегося полиурией, полидипсией, низкой плотностью мочи [21, 32].

Актуальной проблемой в развитии ЦНС является алиментарный фактор. Изучению реакции ЦНС на недостаточность питания животных посвящено достаточно много исследований. Исследования, приведенные на различных видах животных, с разным уровнем протеинового питания свидетельствуют о том, что в первую очередь это сказывается на процессах пролиферации и миграции клеток головного мозга [3, 8, 18, 19].

Недостаточное питание сказывается на синтезе нейромедиаторов и обмене аминокислот. Несмотря на наличие гомеостатических механизмов, защищающих мозг против колебаний в доступности необходимых компонентов питания, развитие нейронов и нейрональных элементов мозга значительно изменяется при нарушении питания организма животных, снижается содержание тилозингидроксилазы, катехоламинов, серотонина, норадреналина, лизина, метионина и ряда других веществ [30].

Ведущую роль в иммунном ответе играет микроглия, численность которой может составлять от 5 до 20% клеток ЦНС, что совместимо с количеством нейронов. Изменения нейронов наблюдаются при гипобарической гипоксии. В экспериментах, проведенных Е. А. Рыбниковой и др. [13]; В. Shukitt-Hale et al. [28], обнаружено, что у крыс, помещенных на несколько суток в барокамеру, при снижении атмосферного давления, имитирующего подъем на высоту более 6500 м, в дальнейшем развиваются тяжелые структурные повреждения, вплоть до гибели нейронов.

Гипоксическое и ишемическое повреждение головного мозга сопровождается резким увеличением высвобождения глутамата и гиперактивацией глутаминовых рецепторов в течение первых 3-6 ч, что приводит к развитию нейрональной эксайтотоксичности. Тормозные нейромедиаторные аминокислоты (ГМ, ГАМК, глицин, а также таурин) противодействуют возбуждающим нейротрансмиттером и компенсируют эксайтотоксическое повреждение нейронов, обеспечивая эндогенную нейропротекцию [15].

Важным звеном в нарушениях нейромедиаторных процессов при старении являются изменения активности адренергических медиаторных процессов в ЦНС. При старении снижается количество адренергических нейронов в голубом пятне и их дегенерация. Возрастная дегенерация адренергических нейронов в голубом пятне непосредственно

связана, прежде всего, со значительным ухудшением способности животных к обучению. Нарушения катехоламинергической медиации в настоящее время рассматриваются как важнейший механизм старения мозга и ослабление ряда физиологических процессов. Снижение числа адренорецепторов в старости связано с недостаточным синтезом белковых структур [16].

В процессе старения изменения наступают также в различных звеньях энергетического обмена в мозге. Известно, что основную часть энергии головной мозг получает в результате расщепления глюкозы по комбинации гликолитическая цепь – цикл трикарбоновых кислот. Значительное снижение интенсивности гликолиза отмечается в разных структурах головного мозга старых животных, но особенно в стволе мозга. Причиной уменьшения интенсивности гликолиза является уменьшение активности ферментов и в первую очередь гексогеназы, вовлекающей глюкозу в цепь гликолитических превращений, а также фосфофруктокиназы, лимитирующей скорость процесса в целом. Уменьшение активности гликолиза в мозге старых животных ведет к падению уровня его основного метаболита пирувата. Кроме того, в старости, вследствие снижения декарбоксилирования, нарушается включение пирувата в дальнейшие превращения в цикле трикарбоновых кислот, что, в конечном итоге, приводит к уменьшению пула субстратов тканевого дыхания и интермедиаторов для пластического обмена.

Заключение. Современный этап углубленного изучения патологии головного мозга требует сопоставления данных, получаемых с использованием методов нейровизуализации, с патологоанатомическим изменением в головном мозгу. Непрерывное изучение технических характеристик визуализационной аппаратуры, следовательно, и ее разрешающей способности приводит к необходимости более детализированной и достоверной интерпретации морфологических изменений.

Внедрение МРТ в ветеринарную практику произвело революции в диагностике неврологических нарушений у животных. Это обусловлено в основном лучшим контрастом тканей на изображениях МРТ, позволяющим дифференцировать анатомические структуры. Метод дает возможность получать снимки в разных проекциях (осевой, сагитальной, дорсальной) без снижения разрешения, что позволяет исследовать области со сложным анатомическим строением. С помощью различных последовательностей МРТ-изображений, позволяющих оценить характер поражения, в сочетании с контрастным исследованием в большинстве случаев удастся поставить относительно точный прижизненный диагноз. МРТ является предпочтительным методом

визуальной диагностики для выявления почти всех неврологических нарушений независимо от места повреждения (головной мозг, спинной мозг и в меньшей степени периферическая нервная система).

В настоящее время применяются новые технические средства, а именно: МРТ, КТ, ультразвукография, электроэнцефалография, рентгенография, эхоэнцефалография, реоэнцефалография, фотодинамическая терапия, позволяющие получить информацию о функциональном состоянии головного мозга и выявлению минимальных нарушений, в ряде случаев до появления клинической симптоматики.

Таким образом, в современной нейробиологии используются различные методические и технические подходы в изучении физиологии, морфологии и патологии ЦНС, что позволяет диагностировать развитие заболеваний на ранних стадиях как у человека, так и разных видов животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьева, И. И. Глиальные опухоли головного мозга: современные аспекты иммунопатогенеза и иммунодиагностики / И. И. Ананьева, М. С. Макаров, Н. А. Корсакова // Архив патологии. – 2007. – Т. 69, № 2. – С. 53-57.
2. Борисов, К. Е. Генные нарушения и молекулярно-генетические подтипы злокачественных глиом / К. Е. Борисов, Д. Д. Сакаева // Архив патологии. – 2013. – Т. 75, № 3. – С. 52-61.
3. Гарибов, А. И. Изучение гистоструктурных перестроек в отдельных ядрах гипоталамуса при пищевой депривации на фоне введения гидрокортизона / А. И. Гарибов, Ф. Б. Аскеров, Р. Д. Эфендиева // Изв. Ан АЗССР. Сер. биол. – 1988. – № 5. – С. 104-110.
4. Гейнисман, Ю. Я. Зависимость между характером синтетических влияний и направленность сдвигов содержания РНК в мотонейронах спинного мозга крысы / Ю. Я. Гейнисман // Нейрофизиология. – 1972. – Т. 4, № 4. – С. 418-422.
5. Горбачева, Ю. В. Множественные метастазы глиосаркомы головного мозга в корешках конского хвоста / Ю. В. Горбачева, О. В. Баранова, Л. В. Шишкина // Архив патологии. – 2010. – Т. 72, № 4. – С. 52-55.
6. Григорьев, Д. Г. О связи врожденных пороков развития головного мозга и опухолевого роста / Д. Г. Григорьев, Е. Д. Черствий, М. Е. Степанов // Архив патологии. – 2008. – Т. 70, № 3. – С. 29-32.
7. Лобанова, Н. В. Клинические, иммуногистохимические молекулярно-генетические факторы прогноза у больных глиобластомой / Н. В. Лобанова, Л. В. Шишкина, М. В. Рыжова // Архив патологии. – 2016. – Т. 78, № 4. – С. 10-19.
8. Медведев, Д. И. Соотношение типов глиоцитов в коре мозжечка мышей при недоодеании и последующей пищевой реабилитации / Д. И. Медведев, Т. В. Яковлева, О. Б. Саврова // Науч. докл. высшей школы: биол. науки. – 1988. – № 10 (298). – С. 58-60.
9. Меркулова, О. С. Реакция нейронов на длительную стимуляцию. Морфофизиологическое исследование / О. С. Меркулова, Ю. А. Даринский. – Л.: Наука, 1982. – С. 3-6.
10. Мурина, Е. А. Клинико-лабораторная характеристика серозных менингитов в Санкт-Петербурге / Е. А. Мурина, М. И. Иванова, З. А. Осипова // Архив патологии. – 2010. – Т. 72, № 6. – С. 32-38.
11. Одинак, М. М. Сосудистые заболевания головного мозга / М. М. Одинак, А. А. Михайленко, Ю. С. Иванов. – СПб.: Гиппократ, 1998. – 160 с.

12. Оттелин, В. А. Структурное развитие головного мозга и формирование его патологии в перинатальном онтогенезе млекопитающих / В. А. Оттелин // Теоретические и клинические аспекты: сб. науч. тр. – М.: Медицина, 2003. – С. 117-138.
13. Рыбникова, Е. А. Влияние гипобарической гипоксии на экспрессию белков ранних генов и структуру изменения нейронов мозга: корректирующей эффект preconditionирования / Е. А. Рыбникова, Л. И. Хожай, Е. И. Тюлькова // Морфология. – 2012. – Т. 141, № 1. – С. 7-11.
14. Таймаков, Ш. Т. Иммуногистохимические и молекулярно-генетические маркеры в дифференциальной диагностике анапластических менингиом и гемангиоперицитом оболочек мозга / Ш. Т. Таймаков, А. Г. Коршунов // Архив патологии. – 2009. – Т. 71, № 3. – С. 3-5.
15. Фатеев, И. В. Модель нарушения мозгового кровообращения с поэтапной перевязкой общих сонных артерий / И. В. Фатеев, В. Н. Быков, С. В. Чепур // Бюл. exper. биол. и мед. – 2011. – Т. 152, № 9. – С. 350-354.
16. Фролькис, В. В. Старение мозга / В. В. Фролькис. – Л.: Наука, 1991. – 277 с.
17. Шевелева, К. В. Нервные гетеротопии и связанные с ними опухоли: вопросы классификации и гистогенеза / К. В. Шевелева, Д. В. Казаков, М. Михайлов // Архив патологии. – 2009. – Т. 71, № 3. – С. 52-56.
18. Agarwal, K. N. Effects of poor quality protein diets on focal brain growth of rat / K. N. Agarwal, C. Prasad // *Comparat. Physiol. and Ecol.* – 1981. – Vol. 6, N 5. – P. 372-373.
19. Aghajanian, G. K. The formation of synaptic junctions in developing rat brain: quantitative Bloom / G. K. Aghajanian // *Brain Res.* – 1967. – N 6. – P. 716-727.
20. Boerman, R. H. The glial and mesenchymal elements of gliosarcoma share similar genetic alterations / R. H. Boerman, K. Andrej, J. Herath // *J. Neuropathol. Exp. Neurol.* – 1966. – Vol. 55. – P. 973-981.
21. Carmona, R. Neuronal density in the different zones of the rabbit dLGN / R. Carmona, R. Calvente // *Acta stereol.* – 1986. – Vol. 6, Suppl., N 3/1. – P. 515-530.
22. Christensen, K. CD133+ cells and single cells in glioblastoma have different phenotypes / K. Christensen, H. D. Schoder, B. W. Kristensen // *J. Neurooncol.* – 2011. – Vol. 14, N 9. – P. 111-125.
23. Fischer, S. Gliosarcoma with intramedullary spinal metastases: a case report and review of the literature / S. Fischer, W. Lee, E. Aulisi // *J. Clin. Oncol.* – 2007. – Vol. 25, N 4. – P. 447-449.
24. Jones, T. S. Molecular pathogenesis of malignant glial tumors / T. S. Jones, E. C. Holland // *Toxicol. Pathol.* – 2011. – Vol. 39, N 1. – P. 158-166.
25. Kanu, O. O. Glioblastoma multiforme oncogenomics and signaling pathways / O. O. Kanu, B. Hughes, C. Di // *Clin. Med. Oncol.* – 2009. – N 3. – P. 39-52.
26. Lutterbach, J. Gliosarcomas: a clinical study / J. Lutterbach, R. Guttenberger, R. Pagenstreich // *Radiother. and Oncol.* – 2001. – Vol. 6. – P. 57-64.
27. Ohgaki, H. Population-based studies on incidence, survival rates and genetic alterations in astrocytes, and oligodendroglial gliomas / H. Ohgaki, P. Kleihues // *J. Neuropathol. Exp. Neurol.* – 2005. – Vol. 64, N 6. – P. 479-489.
28. Shukitt-Hale, B. Morphological alterations in the hippocampus following hypobaric hypoxia / B. Shukitt-Hale, T. Kadar, B. E. Brozek // *Hum. Exp. Toxicol.* – 1996. – Vol. 15, N 4. – P. 312-319.
29. Straux, E. Fetal asphyxia leads to the loss of striatal presynaptic boutons in adult rats / E. Straux, D. L. Van den Hove, H. P. Steinbusch // *Int. J. Dev. Neurosci.* – 2010. – Vol. 28, N 3. – P. 277-281.
30. Telang, S. D. Effects of neonatal under nutrition on enzymes of catecholamine metabolism and biogenic amine levels of mouse brain / S. D. Telang, P. Mandel // *Nutr. Repts. Int.* – 1983. – Vol. 27, N 1. – P. 103-111.

31. Vannucci, S. J. Hypoxia-ischemia in the immature brain / S. J. Vannucci, H. Hatberg // J. Exp. Biol. – 2004. – Vol. 207, N 18. – P. 3149-3154.
32. Wolfram, R. Entwicklung der Grophimrind – neue Erkenntnisse / R. Wolfram, D. Kranz // Med. Aktuell. – 1985. – H. 11, N 10. – S. 436-438.

УДК 619:616.8-006:636.7

ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОРАЖЕНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СОБАК

В. Латвис

Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania

Ключевые слова: глиобластома, кровеносные сосуды, липоциты, морфология, нейрофиброма, онкология, опухоли, собаки, шваннома, шейные нервы, эндотелий.

Аннотация. При исследовании гистопрепаратов цитологический диагноз был поставлен как «доброкачественная опухоль нервного влагалища». При проведении морфометрических измерений выделено три категории клеток в зависимости от их площади. Был отмечен умеренный полиморфизм при колебании площади ядра от 25 до 35 $\mu\text{м}^2$, и коэффициент вариации площади ядра колебался от 21 до 28%. В результате нарушения микрогемодинамики формировались гиповаскулярные зоны. Наблюдались деформированные венулы и артериолы с признаками микроаневризм.

DOG NERVOUS SYSTEM ONCOLOGICAL DAMAGE

V. Latvis

Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania

Key words: glioblastoma, blood vessels, hepaic stellate cells, morhpology, neurofibroma, oncology, tumors, dogs, neurilemmomma, cervical, endothelium.

Summary. At histological slides investigation the cytological «benign neoplasm of nerve sheath» was diagnosed. In the morphometric measurements there were pointed out three types of cells depend on their surface. There were determined a moderate polymorphism by variation of core area from 25 to 35 μm^2 as well as coefficient of variation varied form 21 to 28%. As a result of disfunction of microhaemodynamics the hypovascular areas formed. The change shape venules and arterioles with microaneurysm.

(Поступила в редакцию 20.06.2019 г.)

Введение. Наиболее существенное теоретическое и прикладное значение имеет вопрос о функциональных перестройках в структуре ЦНС при различных патологических состояниях [5, 7, 16]. В этой связи онкологические заболевания представляют актуальную медицинскую и ветеринарную проблему в нейрохирургии, онкологии и диагностике.

Опухоли головного мозга составляют 85-90% всех опухолей ЦНС. Опухоли головного мозга характеризуются широким спектром генетических нарушений, которые проявляются утратой или приобретением генетического материала с последующим туморогенезом. В процессе прогрессирования опухоли активируются различные сигнальные пути. Прежде всего, это каскады, связанные с рецепторами фактора роста (эпидермального – EGF, тромбоцитарного – PDGF, сосудистого – VEGF и др.). Они вызывают многочисленные эффекты, направленные на усиление пролиферации, инвазии и неоангиогенеза [3].

Из онкологических поражений головного мозга наиболее часто встречается первичная злокачественная глиальная опухоль (глиобластома) с преимущественно астроцитарной дифференцировкой [4]. Глиомы – это опухоли, возникающие из поддерживающих (глиоцитов) клеток головного мозга и включающие в себя астроцитомы, олигодендроглиомы, глиобластомы и эпендимомы. Они распространены у брахицефалических пород собак (боксер, бостон-терьер, французский и английский бульдог).

Глиома может варьировать от опухоли с низкой степенью злокачественности и медленным ростом до интенсивного развития, плохо дифференцированной злокачественной опухоли (глиобластома). В настоящее время глиосарком рассматривается как отдельный подвид глиобластомы. Глиосаркомы составляют до 1,8-8% всех глиобластом [12].

Глиосаркомы поражают височную долю в 44% случаев, теменную – в 28%, лобную – в 17%, затылочную – в 11% случаев [13]. Глиосаркомы, как и прочие глиобластомы, в первую очередь склонны к локальному рецидивированию [15]. В случае рецидивов повторный рост опухоли происходит, как правило, в стенке послеоперационной кисты, возникшей после удаления первичной опухоли. Возможно также возникновение нового очага в перифокальной области. Отдаленные метастазы при глиосаркомах встречаются редко.

Одной из часто встречающихся опухолей мозга является нейробластома. В группу нейробластом входят недифференцированные, или собственно нейробластомы; низкодифференцированные (ганглионейробластомы) и дифференцированные (ганглионевромы) нейробластомы [8, 10].

Глиобластомы остаются наиболее злокачественными формами глиом (ВОЗ, IV степень злокачественности). Наиболее характерными гистопатологическими признаками глиобластомы являются клеточный атипизм, фигуры митоза, фокусы некрозов с периферическими псев-

дополисадными структурами, пролиферация эндотелия кровеносных сосудов, что отличает их от низкодифференцированных астроцитарных опухолей.

Из опухолей мозговых оболочек наиболее злокачественными являются анапластическая менингиома (Grading «G» – степень злокачественности) (G3), рабдоидная менингиома (G3), папиллярная менингиома (G3), из опухолей головного мозга: анапластическая астроцитома (G3), анапластическая олигодендроглиома (G3), глиобластома (G4) [2].

Большое значение в дифференцировке и пролиферации клеток глиобластом играют факторы роста и цитокины. В условиях роста опухоли существуют две системы взаимодействия с интерлейкинами: иммунокомпетентных клетки-интерлейкины и опухолевые клетки-интерлейкины.

В основной своей массе опухоли слабо иммуногенные, способные «ускользнуть» от иммунного ответа, а также подавлять иммунные реакции организма. Для глиобластом характерно наличие двух иммунных фенотипов, что должно учитываться при разработке современных программ гено- и иммунодиагностики, а также клинко-иммунологических критериев лечения этих опухолей [17].

В настоящее время достигнут значительный прогресс в изучении этиологии патогенеза и диагностики инсульта. Это обусловлено в первую очередь широким внедрением новейших методов нейро- и ангиовизуализации (рентгеновской, компьютерной и магнитно-резонансной томографии, магнитно-резонансной спектроскопии, позитронно-эмиссионной томографии), которые позволили раскрыть и понять механизмы церебральной гемодинамики, изучить структуру, особенности кровотока и метаболизма мозга [6].

Внедрение МРТ в ветеринарную практику произвело революции в диагностике неврологических нарушений у животных. Это обусловлено в основном лучшим контрастом тканей на изображениях МРТ, позволяющим дифференцировать анатомические структуры.

Метод дает возможность получать снимки в разных проекциях (осевой, сагиттальной, дорсальной) без снижения разрешения, что позволяет исследовать области со сложным анатомическим строением.

В настоящее время определяют опухоли головного мозга с помощью МРТ, основанного на мощных магнитных полях, высокочастотных импульсов и компьютерной системы. На МРТ можно обнаружить патологические изменения в тканях и рак мозга. Программа компьютера ведет обработку сигналов и создает серию снимков с каждого среза

ткани. Это позволяет изучать их под разными углами и отличить ткань здоровую от больного участка.

Как констатируют Т. Н. Трофимова и др. [9], МРТ представляет значительные возможности для проведения исследования, поскольку, являясь высокочувствительным методом, позволяет выявлять изменения, которые не определяются макроскопически. Кроме перифокальных изменений МРТ выявляет мелкие очаги метастазирования, инфаркты, геморрагии, которые зачастую пропускаются при макроскопическом исследовании.

Обычно сопоставление морфологических (лучевых и патологоанатомических) характеристик патологического процесса проводят после смерти путем сравнения анатомических препаратов, с выполненными при жизни магнитно-резонансными томограммами. Наиболее приближенными по времени являются посмертные макропрепараты головного мозга. Проведение МРТ макропрепаратов позволяет полностью совместить нейровизуализацию и патологоанатомическое исследование.

Изучение спонтанных новообразований у собак и кошек и других животных имеет большое значение для выяснения некоторых вопросов в области сравнительной онкологии. По данным С. В. Баранова [1], у собак новообразования встречаются чаще, чем у других животных.

Автор за 10 лет из 12444 хирургических больных выявил 453 животных с опухолевыми поражениями, что в среднем составило 3,6%. Спонтанные опухоли регистрировались у собак в возрасте от 1 года до 15 лет, в т. ч. до 1 года – 9,7%, 2-3 года – 16,3%, 4-5 лет – 11,0%, 6-7 лет – 18,8%, 8-9 лет – 15,6%, более 10 лет – 25,3%, более 15 лет – 3,3%. Наиболее часто новообразования встречались у 6-13-летних собак, наименее редко – у животных до 1 года и старше 15 лет. Среди самок было 54%, самцов – 46%.

Опухоли были установлены у 14 пород, в основном у спортивно-декоративных (44,2%), служебных (33,8%), беспородных (16,8%), охотничьих (5,2%). Из служебных пород опухоли чаще регистрировались у немецких овчарок (20,1%), из спортивно-декоративных – у японского пинчера (14,3%), болонки (12,3%), боксера (9,2%), из охотничьих – у спаниеля и курцхаара (по 2,6%). В таблице 1 суммирована локализация опухолей у собак.

Из анализа данных таблицы видно, что наиболее часто поражались кожа и молочная железа (по 26,4%). Большинство новообразований молочных желез были злокачественными (65,4%). Из кожных нейробластом, наоборот, преобладали доброкачественные (73,%).

Таблица – Локализация опухолей у собак [1]

Органы и системы	Кол-во животных		Опухоли			
			злокачественные		доброкачественные	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Молочная железа	78	26,4	51	65,4	27	34,6
Кожа и ее производные	78	26,4	21	27,0	57	73,0
Мягкие ткани	35	11,8	19	54,3	16	45,7
Кости и суставы	41	13,8	14	34,2	27	65,8
Половые органы	24	8,1	12	50,0	12	50,0
Ротовая полость	13	4,4	5	38,5	8	61,5
Прямая кишка	12	4,1	10	83,4	2	16,6
Глаза	10	3,3	4	40,0	6	60,0
Гортань и глотка	5	1,7	1	20,0	4	80,0
Итого	296	11,1	137	46,3	159	53,7

Опухоли локализовались в области груди, живота, конечностей. Часто встречались новообразования костей и суставов, мягких тканей, половых органов, ротовой полости.

Нейробластомы костей составили 13,8% (обычно у животных старше 9 лет). На мягких тканях преобладали злокачественные опухоли (54,3%). В половых органах самок новообразования чаще локализовались в области преддверия и клитора, у самцов – на головке и теле полового члена. В системе пищеварения чаще поражались ротовая полость (4,4%) и прямая кишка (4,1%). Наибольшую встречаемость злокачественных опухолей обнаруживали в прямой кишке – 83,4%.

В настоящее время различают следующие опухоли периферических нервов: 1) Невринома (шваннома, неврилеммома) – зрелая, доброкачественная опухоль, связанная со шванновской оболочкой нервов. Локализуется в мягких тканях по ходу нервных стволов, черепных (чаще слухового) нервов, реже во внутренних органах. Макроскопически представляет собой узел 2-3 см (но иногда может достигать 20 см) в диаметре, мягко-эластичный, розовато-белого цвета, однородный.

Микроскопически опухоль представлена пучками клеток с овальными или вытянутыми ядрами. Клеточно-волокнистые пучки склонны формировать ритмические структуры в виде палисадных структур, образованных параллельными рядами правильно ориентированных клеток, расположенных в виде частотола, между которыми находится бесклеточная гомогенная зона. Такие структуры получили название телец Верока.

2) Нейрофиброма – зрелая доброкачественная опухоль из элементов эндопериневрия. Локализация, макроскопическая картина идентична невриноме. Микроскопически отличается меньшее количество

клеток, имеющих более вытянутую и извитую форму ядер, и большим содержанием соединительнотканых волокон.

3) Злокачественная невринома – незрелая, злокачественная опухоль. Макроскопически опухоль имеет вид одного или нескольких узлов (характерен мультицентрический рост) мягко-эластической консистенции, желтовато-розовато-белого цвета с обширными участками кровоизлияний, ослизнения, некроза, наличием кистозных полостей. Микроскопически характеризуется резко выраженным полиморфизмом.

Характерны клетки с овальными и вытянутыми ядрами, располагающиеся беспорядочно либо образующие пучки в виде палисадов и завихрений. Встречаются многоядерные симпласты, отдельные ксантомные клетки. Вначале распространение опухоли идет по периневральным и периваскулярным пространствам. Метастазирует преимущественно гематогенно в легкие и печень.

Цель работы – изучить онкологическое поражение периферических нервов у собак.

Материал и методики исследований. Биоптаты пораженного 7 шейного нерва (n. cervicales, C7) фиксировали в 10%-м нейтральном забуференном формалином по Р. Лилли при $t+4^{\circ}\text{C}$. Срезы готовили на ротационном микротоме МС-2 толщиной 5-8 мкм и окрашивали гематоксилин-эозином. Пробы предварительно для приготовления гистосрезов пропитывали парафином в термостате ТВ3-25 при $t+54^{\circ}\text{C}$ 1,5-4 ч. Гистосрезы монтировали на предметных стеклах Ц1923.

Окрашенные цитологические препараты исследовали в световом микроскопе МБИ-11 и «Биоскан» при увеличениях $\times 100$, $\times 280$ и $\times 400$. При малом увеличении ($\times 100$) оценивали «клеточность» мазка – число клеток в цитологическом препарате, при увеличении ($\times 400$) оценивали детали строения ядер и цитоплазмы. Для этого использовали общепринятые критерии диагностики (признаки атипии). Полиморфизм ядер расценивали:

1) отсутствует полиморфизм (физиологический) при колебаниях площади ядра от 15 до 25 мкм^2 , при этом коэффициент вариации (Cv) значения площади ядра не превышал 12-18%;

2) умеренный полиморфизм – при колебаниях площади ядра от 25 до 35 мкм^2 , коэффициента вариации площади ядра – от 18 до 26%;

3) выраженный полиморфизм – при колебаниях площади ядра от 35 до 45 мкм^2 , коэффициента вариации площади ядра – от 26 до 45%;

4) резко выраженный полиморфизм – при значениях площади ядра свыше 45 мкм^2 , коэффициента вариации площади ядра – свыше 45%.

Степень злокачественности по шкале ВОЗ (WHO) определяется гистологическими характеристиками, такими как клеточность, митотическая активность, плеоморфизм, некроз и эндотелиальная пролиферация (неоангиогенез).

I степень (низкая степень) – новообразования с низкой пролиферативной активностью, медленно растущие, имеющие клетки, которые похожи на нормальные, редко распространяющиеся на близлежащие ткани (шваннома, неврилеммома, невринома, клеточная шваннома, меланотическая шваннома, плексиморфная шванном, нейрофиброма, атипическая нейрофиброма плексиморфная нейрофиброма, периневрома).

II степень – медленно растущие новообразования, имеющие атипичные клетки, инфильтрирующие прилежащее мозговое вещество (злокачественная опухоль оболочки периферического нерва (ЗООПН)).

III степень – новообразования с гистологическими признаками злокачественности в виде ядерной атипичии/анаплазии и повышенной митотической активности (злокачественная опухоль оболочки периферического нерва (ЗООПН)).

IV степень – новообразования с ядерной атипичией, митозами, пролиферацией эндотелия сосудов и/или некрозом, инфильтрирующие окружающие ткани, склонны к кранио-спинальному распространению, быстрому прогрессированию (злокачественная опухоль оболочки периферического нерва (ЗООПН)).

Для определения пролиферативной активности подсчитывали число митозов в гистологических срезах в 20 полях зрения микроскопа при увеличении $\times 400$. При исследовании опухоли периферических нервов для правильной оценки степени злокачественности учитывали полиморфизм в сочетании с митозами.

Определяли индекс апоптоза (ИА): $ИА = (Na/No) \cdot 100\%$, где Na – количество апоптозных телец (свободно лежащих ядер), No – общее количество ядер клеток ($No=100$) и коэффициент овальности – отношение наибольшего размера ядра к наименьшему размеру. Статистическую обработку цифрового материала проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel с уровнем достоверности: * $P<0,05$; ** $P<0,01$.

Результаты исследований и их обсуждение. Поражения периферических нервов может быть первичным или вторичным, в результате роста новообразований. Опухоли владалищ нервов происходят из шванновских клеток (шваннома) или соединительной ткани, окружающей нервы (неврофиброма, невринома, неврилеммома).

Эти два типа опухолей частично различаются тем, что шваннома инкапсулирована и отделена от нерва, а нейрофиброма не инкапсулирована и не отличается от нерва. Однако дифференцировать эти опухоли сложно. Поэтому данные опухоли объединяют под термином «опухоль нервного влагалища» [11]. К злокачественным новообразованиям относят злокачественную шванному и нейрофибросаркому, которые объединяют под общим термином злокачественные опухоли влагалищ периферических нервов.

У собак наиболее распространены новообразования спинномозговых нервов в каудальном шейном и краниальном грудном отделе.

По современным гистологическим представлениям в состав «оболочки периферического нерва» входят периневрий, соединительная ткань эндоневрия и шванновские клетки. По онкологическому профилю доброкачественные периневриомы составляют гистологически гетерогенную группу и являются самостоятельной онкогистологической группой.

Стоит отметить, что опухоли нервов чаще представляют собой доброкачественные образования. Обычно опухоль поражает нервный ствол, либо его ветви. Чаще всего на сегодняшний день диагностируют шванному и нейрофибром.

Нейрофиброма, или т. н. «фиброневрома» – доброкачественное образование, которое поражает периферический нерв. Опухоль данного вида развивается из шванновских клеток и фибробластов. Они растут и распространяются с эндоневрия.

При исследовании гистопрепаратов цитологический диагноз нами был сформулирован следующим образом: «доброкачественная опухоль нервного влагалища» (без дальнейшей детализации), потому что при цитологическом исследовании уверенно различить шванному, нейрофибром и периневром практически невозможно.

При гистологическом исследовании индекс апоптоза был невысокий и составлял $10,55 \pm 0,50$ при коэффициенте вариации ($Cv=35,24\%$). В зависимости от величины клеток расстояние между смежными клетками было различным.

Расстояние между мелкими клетками достигало $19,0 \pm 0,65$ мкм, ($Cv=24,57\%$), у крупных клеток – $7,31 \pm 0,41$ мкм ($Cv=39,95\%$). При проведении морфометрических измерений выделено три категории клеток в зависимости от площади.

Клетки с площадью $135,45 \pm 4,52$ мкм² ($Cv=23,83\%$) составляли 34,93%, с площадью $282,59 \pm 6,20$ мкм² ($Cv=15,67\%$) их количество достигало 48,27% и с площадью $351,35 \pm 6,71$ мкм² ($Cv=13,65\%$) их число доходило до 16,80%.

Был отмечен умеренный полиморфизм при колебании площади ядра от 25 до 35 мкм² и коэффициент вариации площади ядра колебался от 21 до 28%, коэффициент овальности достигал 2,04±0,11.

Наблюдались многочисленные участки с геморрагиям, площадь которых была в пределах 7,31±0,41 мкм² (Cv=21,33%), 232,30±4,94 мкм² (Cv=19,84%) и 731,62 ±20,31 мкм² (Cv=20,02%). Выделялись гиперхромные клетки с крупными ядрами, на долю которых приходилось 10,63±4,21%.

В единичных клетках цитоплазма чаще гомогенная, слабо эозинофильная и в виде узкого ободка. Были видны немногочисленные митозы, в т. ч. и атипические. Митотическая активность невысокая до 3-4 фигур митозов (в основном патологических) в одном поле зрения при большом увеличении микроскопа.

На рисунке 1 представлена гистоструктура периферического нерва. Выделяются участки по плотности расположения клеток (рисунок 1 а, б). Преимущественно клетки округлой формы, в отдельных клетках цитоплазма выглядит гиперхромной, и ядра локализуются эксцентрично. В единичных клетках в цитоплазме содержалось до 4-5 гранул, такие клетки имели удлинённые размеры до 30-35 мкм в длину.

В результате нарушения микрогемодинамики формировались гиповаскулярные зоны. Наблюдались деформированные венулы и артериолы с признаками микроаневризм. Чаще в венулах происходила агрегация эритроцитов и их адгезия к стенке сосуда (рисунки 1 г и 2 г).

В итоге формировались огромные конгломераты эритроцитов, практически закрывающие просвет сосудов. В соединительной ткани пери- и эндоневрия также наблюдались кровоизлияния (рисунок 2 в). Среди опухолевых клеток формировались «кровяные озера» (рисунок 2 а).

Наблюдалось повреждение эндотелия, сопровождающееся денудацией сосуда. В отдельных участках эндотелий приобретал ундулирующий вид. Вокруг сосудов регистрировалась диффузная лимфоцитарная инфильтрация.

Исследования последних лет показали, что сосудистый эндотелий отвечает на различные стимулы не только гибелью клеток, но и способностью отвечать на повреждающий фактор, изменяя свои функции, структуру, метаболизм, и прямо влиять на подлежащие слои сосудистой стенки.

Эндотелий – место взаимодействия механизмов, ингибирующих и активирующих коагуляцию. Изменения функции эндотелия индуцируют прокоагулянтную активность, приводят к отложению фибрина на структурно поврежденной поверхности сосуда. Именно эндотелий от-

ветственен за увеличение прохождения внутрисосудистого содержимого (белков и лейкоцитов) сквозь стенку сосуда и локальные нарушения свертываемости, которые наблюдаются в онкологических зонах.

Наряду с описанными клеточными элементами большие пространства были заполнены липоцитами, которые формировали липоидные дольки «адипозная дистрофия» (рисунки 1 в и 2 б). Жировые дольки были разделены тонкими прослойками соединительной ткани. В более толстых прослойках соединительной ткани локализовались фибробласты, единичные лейкоциты и плазмоциты. Размеры липоцитов колебались от $55,08 \pm 3,32$ – $112,78 \pm 10,08$ мкм до $713,45 \pm 7,19$ мкм.

Заключение. При исследовании опухолей шейных нервов у собак при анализе гистопрепаратов цитологический диагноз был сформулирован как «доброкачественная опухоль нервного влагалища» (без дальнейшей детализации). Это связано с тем, что при цитологическом исследовании уверенно различить шванному, нейрофиброму и периневрому практически невозможно. Для правильной оценки степени злокачественности должен учитываться клеточный полиморфизм в сочетании с митозами.

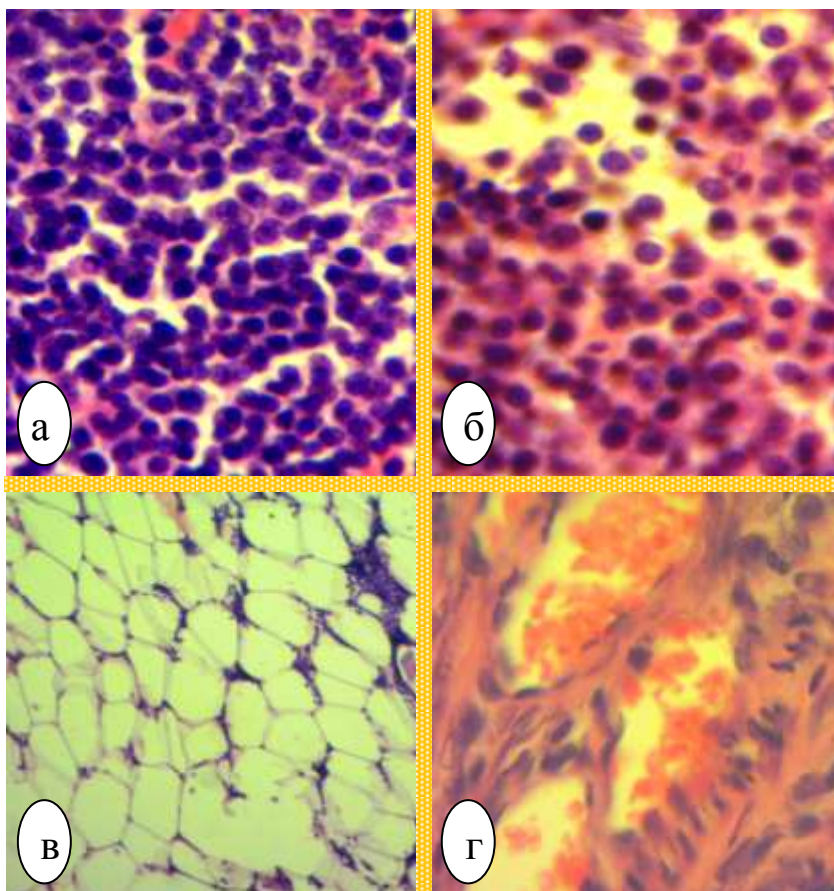


Рисунок 1 – Клеточный состав опухоли периферического нерва собаки.
Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: а, б – 400, в, г – 280

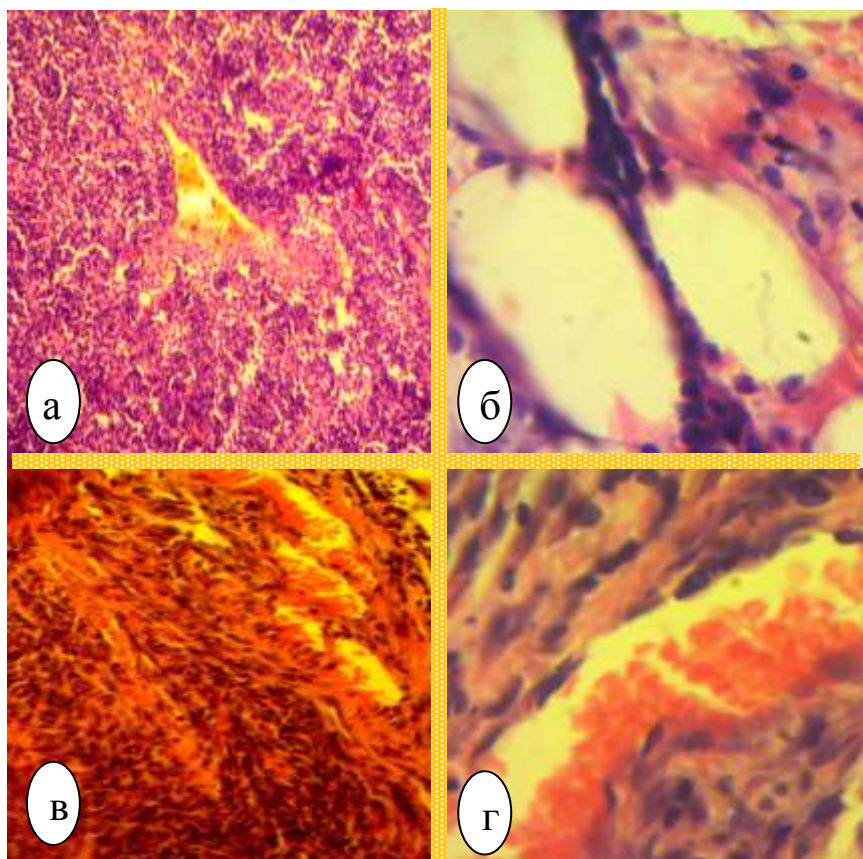


Рисунок 2 – Гистоструктура опухоли периферического нерва собаки.
Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: а, в – 280, б, г – 400

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов, С. В. Распространение опухолей у собак и кошек / С. В. Баранов // Ветеринария. – 1991. – № 1. – С. 65.
2. Батароев, Ю. К. Возможности цитологической диагностики опухолей центральной нервной системы / Ю. К. Батароев, В. В. Дворниченко // Архив патологии. – 2008. – Т. 70, № 4. – С. 26-30.
3. Борисов, К. Е. Генные нарушения и молекулярно-генетические подтипы злокачественных глиом / К. Е. Борисов, Д. Д. Сакаева // Архив патологии. – 2013. – Т. 75, № 3. – С. 52-61.
4. Лобанова, Н. В. Клинические, иммуногистохимические молекулярно-генетические факторы прогноза у больных глиобластомой / Н. В. Лобанова, Л. В. Шишкина, М. В. Рыжова // Архив патологии. – 2016. – Т. 78, № 4. – С. 10-19.

5. Меркулова, О. С. Реакция нейронов на длительную стимуляцию. Морфофизиологическое исследование / О. С. Меркулова, Ю. А. Даринский. – Л.: Наука, 1982. – С. 3-6.
6. Мотавкин, П. А. Гистоэнзимология барьерных и транспортных функций капилляров мозга / П. А. Мотавкин, О. Н. Вацинина, Н. А. Корнева // Локализация и организация церебральных функций: сб. науч. тр. – М., 1978. – Вып. 6. – С. 113-114.
7. Оттелин, В. А. Структурное развитие головного мозга и формирование его патологии в перинатальном онтогенезе млекопитающих / В. А. Оттелин // Теоретические и клинические аспекты: сб. науч. тр. – М.: Медицина, 2003. – С. 117-138.
8. Проценко, Е. В. Морфология неокортекса плодов и новорожденных с экстремально низкой массой тела при дилатации боковых желудочков головного мозга / Е. В. Проценко, А. Н. Губанова, Л. П. Перетятко // Архив патологии. – 2002. – Т. 71, № 3. – С. 12-15.
9. Трофимова, Т. Н. Использование посмертной магнитно-резонансной топографии головного мозга при патисследовании / Т. Н. Трофимова, Ю. А. Медведев, Н. И. Ананьев // Архив патологии. – 2008. – Т. 70, № 3. – С. 23-28.
10. Шевелева, К. В. Нервные гетеротопии и связанные с ними опухоли: вопросы классификации и гистогенеза / К. В. Шевелева, Д. В. Казаков, М. Михайлов // Архив патологии. – 2009. – Т. 71, № 3. – С. 52-56.
11. Braund, K. G. Neoplasia / K. G. Braund, J. E. Oliver, B. F. Hoerlin // Veterinary neurology. – Philadelphia, 1987. – 678 p.
12. Galanis, E. Clinical actome of gliosarcoma compared with glioblastoma multiforme: North central cancer treatment group results / E. Galanis, J. C. Buckner, R.P. Dinapoli // J. Neurosurg. – 1988. – Vol. 89, N 3. – P. 425-430.
13. Lutterbach, J. Gliosarcomas: a clinical study / J. Lutterbach, R. Guttenberger, R. Pagenstreich // Radiother. and Oncol. – 2001. – Vol. 6. – P. 57-64.
14. Morants, R. A. Clinical and pathological study of 24 cases of gliosarcoma / R. A. Morants, I. Feigin, J. Ransohoff // J. Neurosurg. – 1976. – Vol. 45. – P. 398-408.
15. Sade, B. Gliosarcoma with nifratemporal fossa extension. Case report / B. Sade, R. A. Prayson, J. H. Lee // J. Neurosurg. – 2006. – Vol. 105, N 6. – P. 904-907.
16. Vannucci, S. J. Hypoxia-ischemia in the immature brain / S. J. Vannucci, H. Hatberg // J. Exp. Biol. – 2004. – Vol. 207, N 18. – P. 3149-3154.
17. Wu, A. Glioma cancer stem cells induced immunosuppressive macrophages macroglia / A. Wu, J. Wei, L. Y. Kong // Neuro-Onkology. – 2010. – Vol. 12, N 11. – P. 1113-1125.

УДК 663.087.8:638.1:602(476)

ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПЧЕЛ ПОСЛЕ ЗИМОВКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ

И. М. Лойко¹, А. Г. Щепеткова¹, Т. М. Скудная¹, И. И. Гапонова²,
М. В. Романова²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail:
ggau@ggau.by);

² – Институт микробиологии НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220114, г. Минск, ул. Купревича, 2; e-mail:
microbio@mbio.bas-net.by)

Ключевые слова: пробиотическая культура *Bacillus subtilis*, медоносные пчелы, микробиоценоз, зимовка.

Аннотация. В ходе исследований установлено, что использование в составе углеводной подкормки канди для медоносных пчел в зимовку экспериментальной пробиотической добавки «Споробакт» обеспечивает более интенсивное формирование микробиоценоза кишечного тракта пчелиных особей в сторону снижения условно-патогенной микрофлоры и повышения лакто- и бифидобактерий.

PECULIARITIES OF MICROBIOCENOSIS OF THE INTESTINAL TRACT OF BEES AFTER WINTERING FOR USING OF PROBIOTICS

I. M. Loiko¹, A. G. Shchapiatkova¹, T. M. Skudnaya¹, I. I. Gaponova²,
M. V. Romanova²

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

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

² – Institute of Microbiology National Academy of Sciences

Minsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 220114, Minsk, 2 Kuprevicha st.; e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Key words: probiotic culture of *Bacillus subtilis*, honeybees, microbiocenosis, wintering.

Summary. In the course of research, it was found that the use of candi for honey bees in the composition of carbohydrate supplements during the wintering of

the experimental probiotic additive Sporobact provides a more intensive formation of the microbiocenosis of the intestinal tract of bee individuals in the direction of reducing opportunistic microflora and increasing lacto- and bifidobacteria.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

Введение. Физиологические функции нормальной микрофлоры весьма разнообразны, но одной из основных является обеспечение колонизационной резистентности – совокупности механизмов, придающих стабильность нормальной микрофлоре и предотвращающих заселение организма патогенными микроорганизмами [5].

Для жизнедеятельности пчел симбионтная микрофлора кишечника имеет важное значение, т. к. за счет бактериальных ферментов осуществляется расщепление углеводов и превращение нектара в мед, усваиваются белковые компоненты корма. От того, какой состав микрофлоры сложится у взрослых и молодых пчел к зимовке, будет зависеть не только состояние здоровья семьи, но и хозяйственно полезные признаки, связанные с ее продуктивностью. Микробиоценоз пчел во многом определяется средой обитания насекомых, а поэтому его членами бывают не только сапрофитные, но и потенциально патогенные микроорганизмы, которые обуславливают развитие таких болезней, как эшерихиоз, гафниоз, цитробактериоз, сальмонеллез и др. [4, 5]. Наличие у медоносных пчел такой биологической особенности, как отсутствие опорожнения толстой кишки в зимний период обеспечивает риск развития у них той или иной инфекционной болезни во время или к концу зимовки [2,3].

Целью наших **исследований** явилось определение влияния пробиотического препарата «Споробакт» на микробиоценоз кишечного тракта пчел после зимовки.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в период с 2017 по 2018 гг. в условиях учебно-опытной пасеки и лаборатории кафедры микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет». Объектом исследований служили пчелы серой горной кавказской породы, а также штаммы спорообразующих микроорганизмов (*Bacillus subtilis*), полученные из рабочей коллекции Института микробиологии НАН Беларуси, – основа пробиотического препарата «Споробакт».

Для подготовки пчелиных семей к зимовке в условиях учебно-опытной пасеки УО «ГГАУ» было сформировано 2 группы пчелосемей (контрольная и опытная) по 12 пчелосемей в каждой, равные по силе, количеству расплода, качеству кормовых запасов, происхождению и возрасту маток. Формирование групп проводили в соответствии с «Методическими указаниями к постановке экспериментов в пчеловодстве»

[1]. Пчелиные семьи контрольной группы собирались в зимовку с углеводной подкормкой канди, пчелосемьям опытной группы на зимовку задавали канди, обогащенную пробиотической добавкой «Споробакт». Пробиотический препарат вводили в канди (1 кг) на одну подкормку в дозе 4 мл на пчелиную семью 6 раз с интервалом в 5 дней. Подготовку пчелиных семей к зимовке проводили с третьей декады июля по начало сентября. Пчелиные семьи на зимовку были установлены в одно и то же время – 8 ноября 2017 г., а выставку из зимовника провели 14 марта 2018 г. Для получения канди сахарный песок и мед смешивали в соотношении 3:1. Полученную тестообразную массу месили 20-25 мин до получения гомогенной смеси.

Микробиологические исследования проводились на базе кафедры микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет». Для определения влияния пробиотического препарата на количественный и качественный состав микрофлоры кишечного тракта пчел живых насекомых усыпляли и от 10 особей контрольной и опытной групп извлекали кишечник, который помещали в стерильный бюкс, взвешивали, после чего тщательно гомогенизировали в стерильной фарфоровой ступке в физрастворе в соотношении 1:100 и готовили ряд последовательных 10-кратных разведений на 0,9%-м хлорида натрия. Из полученных разведений, с помощью градуированной пипетки на поверхность хорошо подсушенных селективных питательных сред, делали посевы в объеме 0,1 мл. Посев производили на соответствующие агаризованные питательные среды в чашках Петри в объеме 0,1 мл суспензии содержимого кишечника различных разведений, в зависимости от предполагаемого количества тех или иных микроорганизмов. Для выделения лактобактерий использовали лактобакагар, стафилококков – стафилококкагар, энтеробактерий – агар Эндо-ГРМ, бифидобактерий – бифидум-среду. С целью выделения плесневых грибов использовали среду Сабуро. Учет результатов посева осуществлялся через 24, 48 ч. Оценка результатов высева проб на плотные питательные среды проводили после появления учитываемых колониеобразующих единиц (КОЕ) по всей площади поверхности чашки Петри. Подсчет КОЕ и их дифференциацию проводили с учетом особенностей культуральных свойств микроорганизмов (форма, цвет колонии и т. п.). Количество бактерий в 1 г экскрементов определяли по числу колоний, выросших на соответствующей питательной среде с пересчетом на количество посеянного материала и степень его разведения. Ориентировочную идентификацию лактобактерий проводили микроскопическим методом (окраска мазка по Граму), который позволяет оценить морфологию клеток. Для родовой идентификации энте-

робактерий использовали питательные среды Гисса с глюкозой, Гиса с сахарозой, Гиса с лактозой, Гиса с маннитом, Гиса с мальтозой, цитратный агар Симмонса. Родовую принадлежность плесневых грибов определяли с учетом их морфологических и культуральных особенностей. В ходе опыта определяли количество лактобацилл, энтеробактерий, бифидобактерий, плесневых грибов в содержимом кишечного тракта пчел. При исследовании микроскопических препаратов бактерий использовали приборы БИОСКАН (Республика Беларусь) на базе микроскопа ЛОМО МИКМЕД-2 и цветную цифровую видеокамеру НР -7830 с прикладной компьютерной программой БИОСКАН 1,5 и программным приложением MS OFFICE.

В ходе проведения микробиологического исследования нами установлено, что у медоносных пчел первого-второго поколений (генераций) серой горной кавказской породы в условиях учебно-опытной пасеки УО «ГГАУ» основными представителями микробиоценоза кишечного тракта являются энтеробактерии, плесневые грибы, лакто- и бифидобактерии.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты бактериологических исследований (таблица) показали, что у пчелиных особей контрольной группы, получавших только углеводную подкормку канди, в содержимом кишечного тракта доминировали энтеробактерии и плесневые грибы, уровень которых составил в среднем $\sim 10^{10}$ и $\sim 10^9$ КОЕ/г соответственно, на что указывает морфология колоний, результаты исследования микроскопических препаратов. При этом установлено, что энтеробактерии, изолированные нами из кишечного тракта пчел, представлены родами *Providencia*, *Serratia*, *Hafnia*, *Proteus*.

Таблица – Результаты бактериологического исследования кишечного тракта пчел при использовании пробиотического препарата в составе канди

Микроорганизмы	Группы насекомых	Количество микроорганизмов, содержащихся в 1г кишечного содержимого пчел, КОЕ/г
Молочнокислые бактерии	Контрольная	$0,9 \times 10^5$
	Опытная	$4,9 \times 10^6$
Бифидобактерии	Контрольная	$1,0 \times 10^4$
	Опытная	$2,0 \times 10^7$
Энтеробактерии	Контрольная	$2,0 \times 10^{10}$
	Опытная	$2,5 \times 10^9$
Плесневые грибы	Контрольная	$6,0 \times 10^9$
	Опытная	$2,2 \times 10^8$

Наиболее малочисленными в кишечном тракте медоносных пчел контрольной группы были лакто- и бифидобактерии, уровень которых составил соответственно $\sim 10^5$ и $\sim 10^4$ КОЕ/г. Стафилококки в кишечном

тракте пчелиных особей контрольной группы не выделялись. По-видимому, формирование кишечного микробиоценоза медоносных пчел может осуществляться и за счет микрофлоры медоносных растений, и за счет той микрофлоры, которая обитает на различных компонентах внутреннего содержимого улья, а также за счет микрофлоры воды, которую взрослые пчелы доставляют в улей с целью питья и охлаждения.

Введение в состав углеводной подкормки для медоносных пчел пробиотических компонентов способствовало значительному улучшению микробиологической структуры их кишечного биоценоза. Использование экспериментального микробиологического препарата на основе *B. subtilis* обеспечивало более интенсивное формирование микробиоценоза кишечного тракта пчелиных особей в сторону снижения условно-патогенной микрофлоры и повышения лакто- и бифидобактерий. При введении пробиотической добавки в рацион медоносных пчел уровень энтеробактерий и плесневых грибов в кишечном тракте пчелиных особей составил в среднем $\sim 10^9$ и $\sim 10^8$ КОЕ/г соответственно и был ниже по сравнению с контрольной группой. На наш взгляд, эффективность использования пробиотического препарата в составе канди обусловлена высокой антагонистической активностью бацилл в отношении патогенных и условно-патогенных бактерий и грибов.

Бактериологический анализ содержимого кишечного тракта пчел показал, что к концу эксперимента концентрация лакто- и бифидобактерий на фоне введения микробиологического препарата на основе *B. subtilis*, составила в среднем $\sim 10^6$ и $\sim 10^7$ КОЕ/г соответственно, что значительно превысило аналогичный показатель у пчелиных особей контрольной группы, получавших только углеводную подкормку ($\sim 10^5$ и $\sim 10^4$ КОЕ/г соответственно). Вероятно, что стимулирующее действие экспериментального бациллярного пробиотика на рост молочнокислых бактерий и бифидобактерий связано как с подавлением некоторых метаболических реакций в кишечном тракте насекомых, так и со снижением активности отдельных редуктивных ферментов. Стафилококки в кишечном тракте пчелиных особей, получавших в составе сахарного сиропа пробиотический препарат, также не выделялись. Следует отметить, что и после подкормки пчелиных особей канди с пробиотиком в кишечном тракте пчел наиболее многочисленной группой микроорганизмов были энтеробактерии. По-видимому, преобладающее положение энтеробактерий связано с их функциями в кишечнике пчел, а именно с их высокой ферментативной активностью.

Закключение. Таким образом, введение в состав углеводной подкормки канди для медоносных пчел в зимовку экспериментальной

пробиотической добавки «Споробакт» обеспечивает более интенсивное формирование микробиоценоза кишечного тракта пчелиных особей в сторону снижения условно-патогенной микрофлоры и повышения лакто- и бифидобактерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биляш, Н. Г. Селекция пчел / Г. Д. Биляш, Н. И. Кривцов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.
2. Зайцев, И. А. Влияние пробиотиков апилайф, апиник и тканевого препарата тестим на рост силы пчелиных семей / И. А. Зайцев, А. Г. Маннапов // Пчеловодство холодного и умеренного климата: Материалы III Международной научно-практической конференции. – Псков 14-16 августа 2012. – М., 2012. – С. 58-60.
3. Лойко, И. М. Влияние пробиотических добавок на микробиоценоз кишечного тракта медоносных пчел / И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, Т. М. Скудная, Н. В. Халько, Е. Г. Смолей, Е. В. Болотник // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI международной научно-практической конференции. – Гродно, 2018. – С. 56-58.
4. Rada, V. Microflora in the honeybee digestive tract: counts, characteristics and sensitivity to veterinary drugs / V. Rada, M. Machova, J. Huk et al // Apidologie. – 1997. – V. 28. – P. 357-365.
5. Kacaniová, M. Microflora of the Honeybee Gastrointestinal Tract / M. Kacaniová, R. Chlebo, M. Kopernický, A. Trakovická // Folia Microbiol. -2004. – FOMIAZ 49 (2). – P. 169-171.

УДК 619:618.19-002:615.256.58:636.22/28

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА И ПРОДУКТОВ УБОЯ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОМАСТИТНОГО ПРЕПАРАТА «БЕЛМАСТ»

И. Т. Лучко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: мастит, молоко, мясо, качество продукции, Белмаст.

Аннотация. При изучении физико-химических свойств и биологической ценности молока и мяса после применения противомаститного препарата «Белмаст» установлено, что он не оказывает отрицательного влияния на физико-химические и биологические свойства молока и мяса и безвреден для простейших организмов инфузорий Тетрахимена Пириформис. Остаточные количества диоксилина и хлоргексидина биглюконата регистрируются в молоке через 24 ч и в мясе через 48 ч после применения препарата, что дает возможность использования молока в пищу через 36 ч и мяса через 72 ч после последнего введения препарата.

ETERINARY-SANITARY EVALUATION OF MILK AND SLAUGHTER PRODUCTS AFTER APPLYING ANTI-MASTITIS PREPARATION «BELMAST»

I. T. Luchko

El «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by)

Key words: mastitis, milk, meat, product quality, Belmast.

Summary. *In the study of the physicochemical properties and biological value of milk and meat after applying antimastitis preparation «Ballast», it is established that it has no adverse effect on the physico-chemical and biological properties of milk and meat and are harmless for the protozoa ciliates Tetrahymena Pyriformis. Residual amounts of dioxydin and chlorhexidine bigluconate are recorded in milk 24 hours and meat – 48 hours after use of the drug, which makes it possible to use milk in food – 36 and meat – 72 hours after the last administration of the drug.*

(Поступила в редакцию 07.06.2019 г.)

Введение. Обеспечение населения страны высококачественными продуктами питания в достаточном количестве является главной задачей, стоящей перед работниками агропромышленного комплекса. При этом молочное скотоводство по-прежнему остается ведущей отраслью сельского хозяйства. На его долю приходится свыше 50% валового объема сельскохозяйственной продукции. Оно производит практически 100% молока и 40% мяса, уступая по рентабельности только птицеводству. В связи с этим большое значение придается качеству производимого молока. Использование низкосортного молока непосредственно в пищу и в производстве молочных продуктов увеличивает опасность возникновения различных заболеваний у людей [1, 3]. Анализ требований, предъявляемых к молоку во всех высокоразвитых странах, показывает, что основными показателями для оценки его качества являются бактериальная обсемененность, уровень содержания соматических клеток, наличие антибиотиков и других ингибирующих веществ. При рассмотрении ряда факторов, оказывающих влияние на эти показатели, наиболее важным является наличие в стаде коров, больных маститом. Учитывая это, проводятся научные исследования по разработке диагностических, профилактических и терапевтических мероприятий, направленных на снижение уровня заболеваемости коров маститом [5].

Однако, несмотря на постоянное совершенствование средств и методов борьбы с маститом, воспаление молочной железы в последние

годы остается самым распространенным заболеванием у коров на молочных фермах и комплексах. В нашей стране применяют в основном антибиотики, разработанные в предыдущие годы, эффективность которых недостаточно высока. За рубежом основным направлением по борьбе с маститом является использование препаратов на основе высокоэффективных антибиотиков новых поколений (например, цефалоспоринов), к которым у возбудителей мастита еще не выработалась устойчивость. Бессистемное и бесконтрольное применение антибиотических препаратов для лечения лактирующих коров приводит к возникновению устойчивых рас микроорганизмов, что существенно снижает эффективность лечения и увеличивает риск возникновения хронического мастита и атрофии пораженных четвертей вымени. Повышение концентрации антибиотиков в препаратах с целью повышения эффективности лечения приводит к увеличению сроков браковки молока после окончания лечения [2, 3]. Поэтому актуальной является разработка альтернативных препаратов на основе других химиотерапевтических компонентов, что позволит не только повысить эффективность лечения, но и снизить сроки браковки молока. Для расширения арсенала современных лекарственных средств при лечении коров, больных маститом, нами разработан противомаститный препарат «Белмаст».

Целью исследований явилось изучение физико-химических свойств и биологической ценности молока и мяса после применения противомаститного препарата «Белмаст».

Материалы и методы исследований. Опыт по изучению влияния препарата на качество молока провели на 10 коровах, больных субклиническим маститом. Подопытным коровам интерцистернально вводили Белмаст в дозе $15,0 \text{ см}^3$ 4-кратно с интервалом 24 ч.

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

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

Для определения кислотности молока применяли титриметрический метод. Для этого в коническую колбу наливали 10 см^3 молока, 20 см^3 дистиллированной воды и 3 капли 1%-го спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое колбы тщательно перемешивали, из бюретки добавляли в колбу каплями 0,1N раствор щелочи до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты. Ко-

личество миллилитров потраченной на титрование щелочи, умноженное на 10, является градусом титруемой кислотности молока.

Биологическую ценность и безвредность молока после применения препарата «Белмаст» и от здоровых коров исследовали согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис» (Утв. ГУВ МСХП РБ, 1997 г.) [6].

Ингибирующие вещества в молоке коров определяли с индикатором резазурином согласно ГОСТ 23454-79 [7]. Метод основан на восстановлении резазурина при развитии в молоке чувствительных к ингибирующим веществам микроорганизмов вида *Streptococcus thermophilus*. При отсутствии в исследуемом молоке ингибирующих веществ (и в контрольной пробе) содержимое пробирок имело розовый или белый цвет. При наличии в молоке ингибирующих веществ содержимое пробирок имело сине-стальную, сине-фиолетовую или фиолетовую окраску.

Исследования по изучению влияния препарата на качество мяса проводили на кроликах живой массой 2,0 кг. Препарат вводили 4-кратно внутримышечно в дозе 0,2 см³/кг с интервалом 24 ч. Контрольным животным инъецировали физраствор в дозе 0,2 см³. Наблюдение за кроликами проводили в течение 7 дней. Учитывали реакцию организма на месте введения препарата и общее состояние животных. При контрольном убое кроликов через 24, 48 и 72 ч определяли состояние тканей в месте инъекции, а также органолептические, физико-химические и санитарные показатели мяса согласно ГОСТ 20235.0-74 и ГОСТ 20235.2-74, ГОСТ 7269-79 «Мясо кроликов. Методы анализа» и «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов». В мясе определяли содержание полипептидов и других продуктов распада белков по реакции с серноокислой медью, концентрацию водородных ионов (рН) с помощью иономера, количество аминокислотного азота методом титрования.

Для определения остаточных количеств диоксида и хлоргексидина биглюконата пробы молока отбирали до введения препарата, через 24, 48, 72 и 96 ч. Молоко подогревали до 40°C, центрифугировали 10 мин при 1500-2000 оборотов в минуту, помещали в холодильник на 10-15 мин, после чего шпателем снимали жир. Для отделения казеина к обезжиренному молоку добавляли по капле 20%-ю уксусную кислоту, доводя реакцию молока до рН 4,6 (изoeлектрическая точка казеина). При этом происходило более полное осаждение казеина. Реакцию молока проверяли потенциометром или универсальным индикатором.

Выпавший осадок отделяли фильтрованием. Полученную молочную сыворотку использовали для определения диоксидина на спектрофотометре при длине волны λ 375 нм, хлоргексидина биглюконата при длине волны λ 253 нм [4].

Исследования по определению остаточных количеств действующих веществ в мясе проводили на кроликах живой массой 2,0 кг. Препарат вводили 4-кратно внутримышечно в дозе 0,2 см³/кг с интервалом 24 ч. Контрольным животным инъецировали физраствор в дозе 0,2 см³. При контрольном убое кроликов через 24, 48 и 72 ч определяли в мясе остаточное количество диоксидина и хлоргексидина биглюконата в мясе спектрофотометрическим методом при длине волны λ 375 нм и λ 253 нм соответственно [4].

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе исследований установлено, что по внешним признакам молоко представляет собой однородную жидкость белого или слабо-кремового цвета без осадка и хлопьев. До введения препарата плотность и кислотность молока у коров опытной и контрольной групп составляла 1,025 А⁰, кислотность – 15,3-15,5 Т⁰, а содержание соматических клеток было свыше 1500 тыс., что позволяло относить молоко к несортному. После введения препаратов «Белмаст» и «Пеникан П» ингибирующие свойства регистрировали в молоке после лечения в течение 36 и 72 ч соответственно. Физико-химические свойства молока через 72 ч соответствовали показателям I сорта и через 6 дней – высшего.

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

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

Таблица 1 – Биологическая ценность молока после применения препарата «Белмаст»

Группа	До лечения		Через 24 ч после введения препарата		Через 48 ч после введения препарата	
	клеток	%	клеток	%	клеток	%
I (опытная)	410	91,0	417	95,0	426	99,1
II (контроль)*	430	100	456	100	429	100

*Примечание – * молоко, полученное от здоровых животных*

При изучении качества мяса животных было установлено, что при контрольном убое кроликов через 24, 48 и 72 ч после введения препарата на месте инъекции имела незначительная гиперемия. При

ветеринарно-санитарной экспертизе тушек и паренхиматозных органов (сердце, почки, печень, легкие, селезенка) патологические изменения отсутствовали.

При органолептическом исследовании и пробой варки мяса постороннего вкуса и запаха не установлено. Физико-химические показатели мяса во всех группах соответствовали доброкачественному продукту (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели мяса кроликов после введения препарата «Белмаст»

Группа, срок отбора проба	№ пробы	pH, ЕД	Реакция с сернокислой медью	Амино-аммиачный азота, мг КОН, см ³
1 опытная ч/з 24 ч	1	5,95	-	1,19
	2	6,10	-	1,18
	3	6,07	-	1,12
M±m		6,04±0,05	3-	1,16±0,03
опытная ч/з 48 ч	4	5,90	-	1,34
	5	6,06	-	1,54
		6	6,02	-
M±m		5,99±0,05	3-	1,46±0,07
опытная ч/з 72 ч	7	5,96	-	1,32
	8	6,14	-	1,23
	9	6,02	-	1,37
M±m		6,04±0,06	3-	1,31±0,04
Контрольная	10	5,92	-	1,20
	11	5,98	-	1,29
	12	6,08	-	1,23
M±m		5,99±0,05	3-	1,24±0,03

Как видно из данных таблицы 2, достоверных различий в физико-химических показателях мяса в опытных и контрольной группах не установлено. Концентрация водородных ионов находилась в допустимых пределах для созревшего свежего мяса, что способствовало хорошему санитарному его состоянию. Реакция на сернокислую медь отрицательная во всех пробах. Показатели аминокислотного азота находились в пределах нормы и соответствовали доброкачественному продукту.

При изучении биологической ценности и безвредности мяса кроликов обеих групп на тест-организмах инфузориях (Тетрахимена Пирформис) отклонений в морфологической структуре, характере движения, росте и развитии простейших не наблюдалось (таблица 3).

Таблица 3 – Относительная биологическая ценность мяса кроликов после введения препарата «Белмаст»

Группа, срок отбора пробы	Мышцы	
	Среднее количество тест организмов	% к контролю
Опытная, через 24 ч	241	102,1
Опытная, через 48 ч	244	103,4
Опытная, через 72 ч	245	103,8
Контрольная	236	100,0

В результате исследований остаточных количеств действующих веществ установлено, что диоксидин и хлоргексидин биглюконат в молоке коров регистрируется в течение 24 ч после последнего введения препарата «Белмаст» (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты выявления остаточных количеств диоксидина и хлоргексидина в молоке после применения препарата «Белмаст»

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

Таблица 5 – Фармакокинетика диоксидина и хлоргексидина биглюконата в мясе кроликов после введения ветеринарного препарата «Белмаст»

Группа жи- вотных	Время взятия проб мяса	Диоксидин, мкг/мл	Хлоргексидин биглюко- нат, мкг/мл
Опытная	24 ч	следы	0,023
	48 ч	0	0,014
	72 ч	0	0
Контрольная	24 ч	0	0
	48 ч	0	0
	72ч	0	0

Из представленных данных таблицы 5 следует, что остаточные количества диоксидина регистрируются в мясе в виде следов через 24 ч и хлоргексидина биглюконата через 48 ч. В связи с этим мясная продукция может быть использована в пищу людям через 72 ч после применения препарата «Белмаст». Средние данные по относительной биологической ценности опытных образцов мяса имели тенденцию к повышению по сравнению с контролем.

Заклучение. Препарат не оказывает отрицательного влияния на физико-химические и биологические свойства молока и мяса и безвреден для простейших организмов инфузорий Тетрахимена Пириформис. Остаточные количества диоксида и хлоргексидина биглюконата регистрируются в молоке через 24 ч и мясе через 48 ч после применения препарата, что дает возможность использования молока в пищу через 36 и мяса через 72 ч после последнего введения препарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белявский, В. Н. Токсико-фармакологическая оценка антисептического средства «Биотон Экстра» и эффективность его применения для ухода за сосками молочной железы коров / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Ветеринария. Сборник научных трудов УО «ГГАУ», г. Гродно, 2017, Т. 36. – С. 3-12.
2. Ивашкевич, О. П. Лечебная эффективность препарата «Белмаст» при мастите у коров и его влияние на качество получаемой продукции / О. П. Ивашкевич, И. Т. Лучко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Ветеринария. Сборник научных трудов УО «ГГАУ», г. Гродно, 2017, Т. 36. – С. 69-75.
3. Коган, Г. Ф. Маститы и санитарное качество молока: монография / Г. Ф. Коган, Л. П. Горинова. – Минск: Ураджай, 1990. – 135 с.
4. Лукоянова, М. А. Диоксидин и бактериальные мембраны. / М. А. Лукоянова, В. А. Ермаченко и др // Антибактериальные препараты. Сборник научных трудов ВНИХФИ. М. – 1984. – С. 35-40.
5. Мартынов, П. Мастит и качество молока / П. Мартынов, А. Симанов // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 7. – С. 43-44.
6. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис (Эспресс-метод) / УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», МСХ и П РБ. – Витебск, 1997. – 13 с.
7. Методы определения ингибирующих веществ: ГОСТ 23454-79. – Введ. 01.01.80. – М.: Гос. Комитет СССР по стандартам, 1979. – 13 с.

УДК 636.2:616.152.11:619(476)

ГІСТАХІМІЧНАЯ АРГАНІЗАЦЫЯ НЕРВОВАГА АПАРАТУ РУБЦА КАРОЎ ПРЫ АЦЫДОЗЕ

В. В. Малашка, Г. А. Туміловіч, Дз. М. Хартыгонік

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»

г. Гродна, Рэспубліка Беларусь

(Рэспубліка Беларусь, 230008, г. Гродна, вул. Церашковай, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключавыя словы: карова, рубец, слізистая абалонка, інтрамуральная нервовая сістэма, нейрацыт, ганглій, аксон, дэндрыт, гістахімія, фермента-тыўная актыўнасць, ацэтылхалінэстэраза, сукцынатдэгідрагеназа, кіслая і шчэлачная фасфатаза.

Анацыя. Праведзеныя даследаванні паказваюць, што актыўнасць ферментаў тканкавых элементаў інтрамуральнай нервовай сістэмы з'яўляецца

ца своеасаблівым індыхатарам адпаведнасці структуры і ўзроўню функцыянавання нервовых клетак, нервовых гангліяў і міжклетачных кантактаў. Найбольш выразныя змены ў дачыненні да актыўнасці ферментаў назіраюцца ў першыя дні развіцця паталагічнага працэсу пры вострай форме цяжэння захворвання (паступовае зніжэнне актыўнасці), а ў жывёл з хранічнай формай цяжэння адзначалася павышэнне актыўнасці ферментаў пасля 10-ці дзён лячэння. Атрыманыя дадзеныя па актыўнасці ферментаў тканкавых элементаў інтрамуральнай нервовай сістэмы тлумачацца ў адпаведнасці з існуючымі ўяўленнямі аб спадучанасці кампенсаторна-прыстасавальных працэсаў.

HISTOCHEMICAL ORGANIZATION OF THE NERVOUS APPARATUS OF RUMEN IN ACIDOSIS COWS

V. V. Malashko, G. A. Tumilovich, D. N. Haritonik

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by)

Key words: cows, rumen, mucosa, intramural nervous system, neurocytes, ganglia, axons, dendrites, histochemistry, enzymatic activity, acetylcholinesterase, succinate dehydrogenase, acid and alkaline phosphatase.

Summary. The conducted researches show that the activity of enzymes of the intramural nervous system tissue elements is a kind of indicator of accordance of the structure and level of functioning of nerve cells, nerve ganglia and intercellular contacts. The most pronounced changes of enzymes activity are observed in the early days of the development of pathological process in the acute form of the disease (gradual decrease in activity), and in animals with chronic form of the disease there was an increase of the activity of enzymes after 10 days of treatment. The obtained data on the activity of enzymes of the intramural nervous system tissue elements are interpreted in accordance with the existing ideas about the conjunction of compensatory and adaptive processes.

(Паступіла ў рэдакцыю 03.06.2019 г.)

Увядзенне. У працэсе індывідуальнага і гістарычнага развіцця жуйныя жывёлы набылі страўнікава-кішэчны тып стрававання, пры якім значная функцыянальная нагрузка кладзецца на шматкамерны страўнік, які з'яўляецца прыкладам эвалюцыі ў прыстасаванні да пераварвання грубых раслінных кармоў [6, 7, 10, 12].

Пасля нараджэння важнымі фактарамі у развіцці перадстраўніка цяляці з'яўляецца ўздзеянне навакольнага асяроддзя і ўмоў харчавання. Іх уздзеянне захоўваецца на працягу ўсяго постнатальнага перыяду жыцця жывёлы [9, 12]. Стрававальны тракт з'яўляецца лабільнай сістэмай, аднак пры стварэнні аптымальных і варыябельных умоў можа змяняць сваю арганізацыю ў зададзеным накірунку, чым актыўна

карыстаюцца галіны сельскай гаспадаркі. Таму існуе пэўны дослед і выдадзена шмат навуковых артыкулаў, у якіх апісваецца паспяховае выкарыстоўванне ў дадатак і як асноўны рацыён для прадуктыўнай жывёлы адкідаў харчовай, дрэваапрацоўчай і хімічнай прамысловасці [5, 8].

Стрававальная сістэма мае вялікі эвалюцыйны шлях развіцця (які на дадзены момант яшчэ працягваецца), валодае выразна выяўленымі марфалагічнымі характарыстыкамі, таму гэтая мадэль раскрывае прымяняльнасць структурнага падыходу да аналізу дэструктыўных змяненняў пры захворваннях рубца. Дадзеная сістэма дазваляе найбольш поўна раскрыць заканамернасці шматузроўневай арганізацыі рэгуляцый функцый у норме і пры паталогіі [2, 3, 13]. Дзейнасць стрававальнай сістэмы шмат у чым вызначае рост, развіццё і прадуктыўныя здольнасці жывёл. Веданне механізмаў і заканамернасцяў марфацыхімічных змяненняў рубца як найважнейшага ферментатыўнага органа пры парушэннях яго функцый важна для аналізу і прагнозу прадуктыўнасці, а таксама зніжэння выдаткаў на кармленне і ўтрыманне прадуктыўных жывёл [2, 5, 8, 10, 12].

Усе функцыянальныя працэсы цыталагічных структур стрававальнай сістэмы, у тым ліку метабалічныя і энергетычныя, разгортваюцца на пэўным марфалагічным субстраце клетачных і субклетачных структур. Вывучэнне паказчыкаў функцыянавання нервова-клетачных элементаў рубца кароў з'яўляецца шляхам да больш глыбокага разумення прыроды пластычнасці і адаптацыі ў стрававальнай сістэме ў норме і пры паталогіі на прыкладзе ацыдозу рубца, для якога характэрны наступныя клінічныя формы – вострая, хронічная і субклінічная [2, 3].

Метады гістахімічнага аналізу заснаваныя на тым, што клетачныя ферменты з'яўляюцца маркерамі абменных працэсаў, якія адбываюцца непасрэдна ў клетцы. Змена актыўнасці ферментаў, а таксама накірунак і дынаміка зруху сведчыць аб змене марфафункцыянальнага стану доследнай біяструктуру і ў пэўнай ступені ўказвае на праяўленні адаптацыйна-кампенсаторных працэсаў [1, 4, 11, 14, 15].

Мэта працы – даследаваць некаторыя асаблівасці гістахімічнай арганізацыі міжмышачнага нервовага апарату рубца кароў пры ацыдозе.

Матэрыялы і метадыка даследаванняў. Для правядзення марфалагічных даследаванняў нервовых структур рубца высокапрадуктыўных кароў матэрыял адбіраўся ў наступных аддзелах рубца – пераддзвер'і, зводзе і сляпых выступах дарсальнага і

вентральнага мяшкоў. Пры адборы матэрыялу імкнуліся да максімальнай стандартызцыі прэпаратыўных працэдур пры фіксацыі, праводцы, заліванні, падрыхтоўцы парафінавых і крыястатных зрэзаў у залежнасці ад характару гісталагічнага і гістахімічнага даследавання. Пры правядзенні марфалагічных даследаванняў агульнага плану ўжывалі афарбоўку гематаксілін-эзінам па Эрліху, Малоры і па Браше. Для вывучэння нервовых структур рубца выкарыстоўвалі метады імпрэгнацыі азотнакіслым серабром па Більшоўскаму-Гросу ў мадыфікацыі Б.І. Лаўрэнцьева, Кампас і Гольджы.

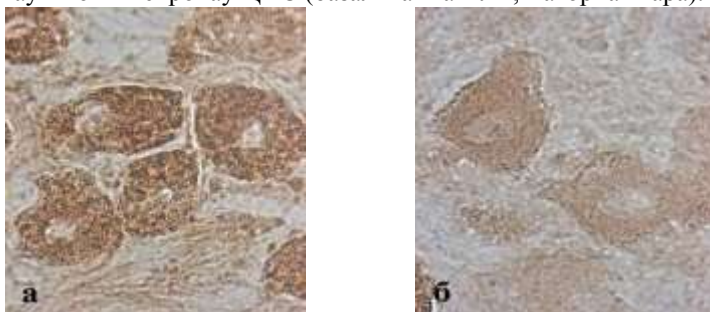
Актыўнасць (ШЧФ) шчолачнай (КФ 3.1.3.1) і (КФ) кіслай фасфатазы (КФ 3.1.3.2) вызначалі па метадзе Гаморы, у якасці субстрату выкарыстоўвалі β -гліцэрафасфат натрыю. Актыўнасць (СДГ) сукцынатдэгідрагеназы (КФ 1.3.99.1) вызначалі па метадзе Нахласа. У якасці субстрату выкарыстоўвалі вадкасць сукцынату натрыю. Метад Карноўскага-Рутса грунтуецца на выяўленні актыўнасці фермента (АХЭ) ацэтылхалінэстеразы (КФ 3.1.1.7), вызначэнне структур адбываецца ў выніку выпадзення афарбаванага прадукту рэакцыі фермента – субстрату. Колькасную ацэнку актыўнасці ферментаў праводзілі з выкарыстоўваннем мікраскопа-спектрафатометра ЛАМА МСФУ-К, вынікі выказвалі ў адносных адзінках аптычнай шчыльнасці (адн. адз. апт. шчыл.). Для апрацоўкі дадзеных выкарыстоўвалі сістэму мікраскапіі з камп'ютарнай праграмай «Altami Studio», якая ўключае мікраскоп ЛАМА МІКМЕД – 2, каляровую фотакамеру D. S. P. 78/73 SERIES.

Вынікі даследаванняў і іх абмеркаванне. Выкарыстоўваючы гістахімічныя метады даследавання нервовых структур рубца (інтрамуральнае міжмышачнае нервовае спляценне) буйной рагатай жывёлы пры ацыдозе, выяўлены змены ў ферментатыўнай актыўнасці, якія звязаны з характарам цяжэння запаленчага працэсу, са ступенню пашкоджальнага ўздзеяння і яго працягласцю на інтрамуральны нервовы апарат.

Нягледзячы на разнастайнасць прычын, якія выклікаюць ацыдоз рубца ў высокапрадуктыўных кароў, адным з асноўных элементаў у патагенезе развіцця дадзенага захворвання з'яўляецца энергадэфіцыт, на фоне парушэння механізмаў міжэпітэліяльнага транспарту і транскапілярнага абмену. Недахоп энергіі ў першую чаргу адчуваюць нейроны інтрамуральнай нервовай сістэмы рубца. Энергія неабходна нейронам для сінтэтычнай дзейнасці, рэалізацыі рэцэптарнай функцыі, работы іённых каналаў, выканання спецыфічных функцый. Абмежаванае паступленне пажыўных рэчываў, у тым ліку і кіслароду (канчатковага акцэптара электронаў), у клетку пры ацыдозе тармазіць

актыўнасць акісляльна-аднаўленчых працэсаў, што прыводзіць да зніжэння сінтэзу.

Выяўлена значнае павелічэнне ферментатыўнай актыўнасці ў АХЭ-пазітыўных нейронаў з высокай актыўнасцю цытаплазматычнай АХЭ. АХЭ-фермент, які інактывіруе ацэтылхалін шляхам гідролізу пасля яго дысацыяцыі з комплексам рэцэптару. Ацэтылхалін сакрэтуюць з тэрміналяў маторных нейронаў у нервова-мышачных сінapses, прэгангліянарных валокнаў і постгангліянарных парасімпацічных валокнаў вегетатыўнай нервовай сістэмы і канчаткаў аксонаў многіх нейронаў ЦНС (базальная ганглія, маторная кара).



а – актыўнасць АХЭ ў першыя дні хваробы пры вострай форме захворвання ацыдозам рубца; б – зніжэнне актыўнасці АХЭ ў першыя дні пры хранічнай форме цяжэння захворвання

Малюнак 1 – Актыўнасць АХЭ ў нейронах міжмышачнага нервага спляцення рубца кароў пры ацыдозе. Узрост – 4 гады. Метад Карноўскага-Рутса. Мікрафота. Altami Studio. Пав.: 280

Ён сінтэзуецца з халіна і ацэтыл-каэнзіма А пры дапамозе ферменту халін-ацэтылхалінэстэразы ўзаемадзейнічае з халінарэцэптарамі некалькіх тыпаў. Халінэргічныя нервова-мышачныя сінapses вельмі адчувальныя да ўздзеяння таксінаў, шэрагу бактэрыяльных ядаў і таксінаў. У першыя дні хваробы адзначаецца высокая актыўнасць АХЭ, гранулы шчыльна запаўняюць цытаплазму нейронаў (малюнак 1 а). Па меры праходжання хваробы гранулы мяняюць памер (становяцца драбней) і колер (ад жоўта-бэжавага да светла-карычневага). Асобныя нейроны па перыметры ядзернай абалонкі ўтрымліваюць адзінкавыя гранулы (малюнак 1 б) у першыя дні пры хранічнай форме цяжэння захворвання.

Табліца – Ферментатыўная актыўнасць у нейронах рубца, адн. адз. апт. шчыл.

Дні даследванняў	Клінічная форма
------------------	-----------------

	вострая форма ацыдоза	хранічная форма ацыдоза	здоровыя
<i>Ацэтылхалінэстераза</i>			
1-3	1,65±0,05	1,03±0,08	1,73±0,11
4-6	1,42±0,06	1,05±0,05	1,69±0,06*
8-10	1,12±0,04	1,06±0,06	1,68±0,06***
болей за 10 дзён	0,99±0,03	1,13±0,05*	1,59±0,09***
<i>Сукцынатдэгідрагеназа</i>			
1-3	0,74±0,04	0,52±0,03	0,86±0,04
4-6	0,54±0,03	0,51±0,03	0,91±0,07**
8-10	0,36±0,02	0,55±0,03**	0,88±0,06***
болей за 10 дзён	0,37±0,02	0,56±0,04**	0,97±0,09***
<i>Шчолачная фасфатаза</i>			
1-3	1,24±0,15	0,98±0,11	1,39±0,13
4-6	0,82±0,08	0,99±0,08	1,47±0,12**
8-10	0,64±0,06	0,98±0,09*	1,43±0,11***
болей за 10 дзён	0,63±0,07	1,02±0,11*	1,33±0,12**
<i>Кіслая фасфатаза</i>			
1-3	1,17±0,13	0,86±0,06	1,26±0,15
4-6	0,94±0,10	0,88±0,08	1,29±0,14
8-10	0,80±0,07	0,96±0,10	1,24±0,16*
болей за 10 дзён	0,78±0,08	1,17±0,14*	1,26±0,15*

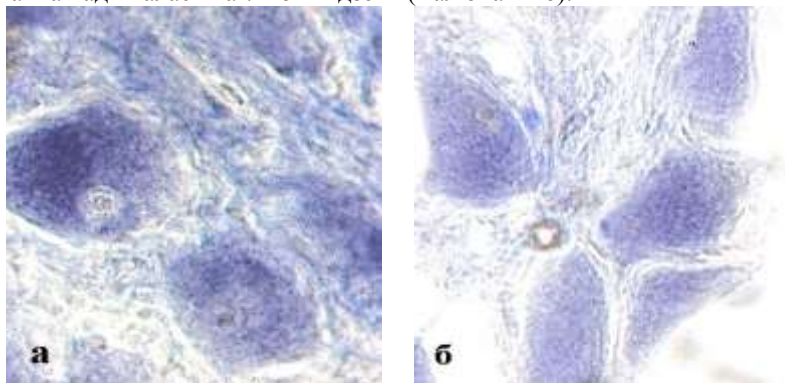
Заўвага – * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ – у адносінах да вострай формы ацыдозу

У пачатку захворвання пры вострай форме ацыдозу (першыя тры дні) адзначалася досыць высокая актыўнасць ферменту ў нейронах (малюнак 1 а), што склала $1,65 \pm 0,05$, да 4-6-га дня яна знізілася на 15,9%, да 8-10-га дня – на 33,3%, а пасля 10-ці дзён даследаванняў – 37,7% у параўнанні з першымі днямі захворвання (табліца).

Важным ферментам-маркерам, што выкарыстоўваецца для ацэнкі энергетычнага абмену, з'яўляецца СДГ. СДГ – адзін з найважнейшых ферментаў цыклу Крэбса. Флавапратэін трывала звязаны з унутранай мембранай мітахондрыў і каталізуе дэгідрыраванне сукцынату з утварэннем fumarата. Памяншэнне яго актыўнасці сведчыць аб парушэнні энергетычнай функцыі мітахондрыў у нейронах. На фоне развіцця ацыдозу рубца адзначаецца рэзкае зніжэнне энзіматычнай актыўнасці нейронаў міжмышачнага нервовага спляцення ў сістэме дэгідрагеназ.

Актыўнасць СДГ у першыя тры дні хваробы пры вострай форме пачэння склала 13,9%, на 4-6-ты дзень хваробы знізілася на 40,6%. Асадак дыфармазана шчыльна запаўняе цытаплазму нейронаў у першыя тры дні хваробы, да 8-10-га дня актыўнасць зніжаецца да мінімальнага значэння – $0,37 \pm 0,02$ адн. адз. апт. шчыл. У выніку развіцця хваробы на 1-3-ці дзень актыўнасць фермента адзначаецца ў

вобласці ядра нейрона, дзе адбываецца назапашванне прадуктаў рэакцыі (малюнак 2 а), у наступныя дні актыўнасць не выяўляецца. На 4-6-ты дзень вызначэння дыягназу ў жывёл з хранічнай формай цяжэння захворвання актыўнасць СДГ мела найменшае значэнне і не значна падымалася на 7-10-ты дзень (малюнак 2 б).



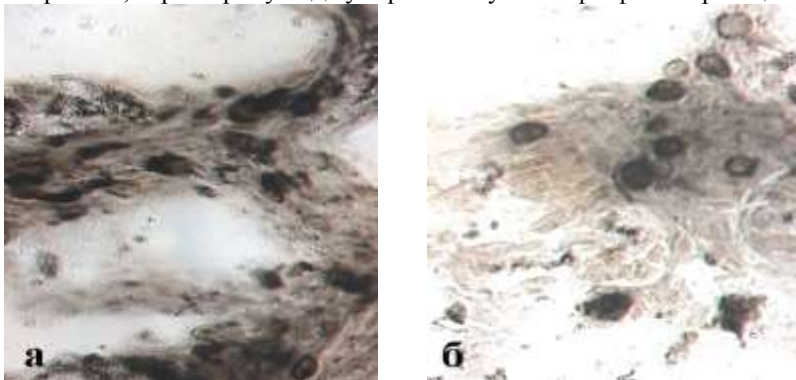
а – высокая актыўнасць СДГ у целах нейронаў жывёл з вострай формай цяжэння; б – зніжэнне актыўнасці СДГ у целах нейронаў на 7-10-ты дзень захворвання пры хранічнай форме цяжэння

Малюнак 2 – Дынаміка змены актыўнасці сукцынатдэгідрагеназы (СДГ) у нейронах рубца. Узрост: а – 5 гадоў, б – 4 гады. Метад Нахласа. Мікрафота. Altami Studio. Пав.: 280

КФ – маркерны фермент лізасом. Павышэнне яго актыўнасці адлюстроўвае ўзмацненне працэсаў аўтафагіі ў цытаплазме як следства ўзмацнення працэсаў дэструкцыі ўнутрыклетачных структур у выніку парушэння іх энергазабеспячэння.

Адным з ключавых ферментаў, якія прымаюць удзел у розных біяхімічных працэсах з'яўляецца ШЧФ. ШЧФ прымае ўдзел у адшчапленні фасфату (дэфасфарыліраванне) ад многіх тыпаў малекул, напрыклад, нуклеатыдаў, бялкоў і алкалойдаў. Змест ШЧФ адлюстроўвае стан праліфератыўнай актыўнасці клетак. Лакалізацыя ШЧФ абумоўлена яе ўдзелам у актыўным пераносе метабалітаў праз клетачныя мембраны, у працэсах, звязаных з реабсорбцыяй і сасудзістай пранікальнасцю. Наяўнасць ШЧФ і КФ пераважна ў клетачных мембранах вызначаецца спецыфічнай функцыяй: працэсамі фасфарыліравання і гідролізу фосфарных эфіраў. З актыўнасцю ШЧФ звязана забеспячэнне трансмембранага пераносу метабалітаў, абмену нуклеапратэідаў, тлушчаў, глікагену, сінтэзу бялку і яго ўнутрыклетачнае перамяшчэнне. Фермент праяўляе найбольшую актыўнасць у шчолачным асяроддзі.

Самая высокая фосфатная активность прячется в мягких абалонках нервных волокон. У целом фосфатная активность нервных волокон вельми высокая. Нервные клетки, по наших назираниях, характеризующая умеренная выявленная фосфатная реакция.



а – высокая активность ШЧФ в целых нейронах здоровых животных;
б – снижение активности ШЧФ в целых нейронах на 4-6-тые дни
заболевания с острой формой воспаления

Малюнок 3 – Динамика изменения активности ШЧФ в нейронах рубца.

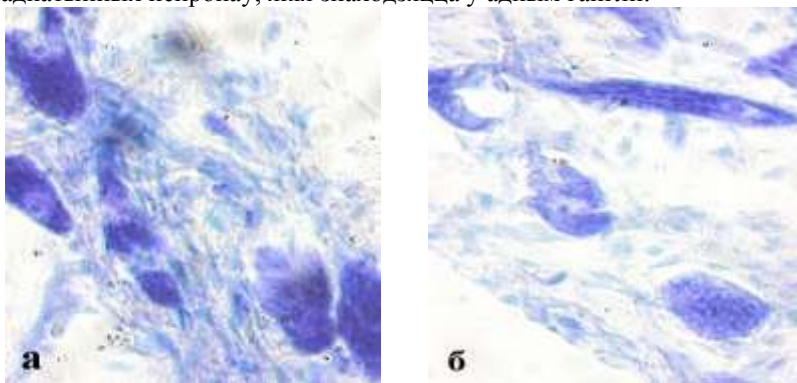
Возраст: а – 4 года, б – 5 лет. Метод Гамора. Микрофото. Altami Studio. Пав.: 140

При исследовании гистохимической активности нервной ткани рубца назирали высокую активность ШЧФ и КФ, асабливая в межмышечном нервном сплетении рубца. По наших назираниях, ШЧФ змяшчаецца в основном в межмышечных тяжах, нервных пучках и сплетениях.

У первые дни развития паталогического процесса при острой форме воспаления активность ШЧФ в капсулах нейронах в параунии с нормой снизилась на 10,7%. Тенденция да снижения активности ШЧФ назиралась на 4-6-тые и 7-10-тые дни паталогического процесса и склала – 55,2 и 56,4% у аносинах да нормы (малюнок 3 б). У животных с хронической формой воспаления за период назирания активности ШЧФ в капсулах нейронах вгалася ад $0,98 \pm 0,09$ да $1,02 \pm 0,11$ адн. адз. апт. шчыл.

У выніку прагляду вялікай колькасці прэпаратаў мы прыйшлі да высновы, што існуе неаднолькавая ступень активности КФ у рознацыповых нейронах. Так, высокую ферментативную активность праявляюць нейроны I типу Догеля і параўнальна меншую – нейроны II типу. Самая высокая активность КФ выявляецца в межах перыкаріона нейрона I типу Догеля. По меры выдалення да периферии цел нейронах активность зніжаецца (малюнок 4 а і б),

разам з тым назіраецца розная ступень фасфатазнай актыўнасці і сярод аднатыпных нейронаў, якія знаходзяцца ў адным гангліі.



а – высокая актыўнасць КФ у целах нейронаў здаровых жывёл;

б – зніжэнне актыўнасці КФ у целах нейронаў на 4-6-ты дзень захворвання з вострай формай цяжэння

Малюнак 4 – Дынаміка змены актыўнасці КФ у нейронах рубца.

Узрост: а – 4 гады, б – 5 гадоў. Метад Гаморы. Мікрафота. Altami Studio. Пав.: 280

Ва ўсіх даследаваных нервовых вузлах выяўлена высокая ферментатыўная актыўнасць для нейронаў міжмышачнага спляцення. Розную актыўнасць КФ праяўляюць адросткі нервовых клетак. Як правіла высокую актыўнасць фермента праяўляюць аксоны, у выніку чаго добра вылучаюцца на фоне навакольных тканак. Значна слабей энзіматычная актыўнасць праяўляецца ў дэндрытаў. Устаноўлена слабая фасфатная актыўнасць у ядзерных структурах: у ядзернай мембране, ядзерку і ў асобных глыбках храмаціну.

КФ выяўлена ў нервовых пучках, валокнах, а ў нейронах толькі ў восевых цыліндрах. Сіла энзіматычнай актыўнасці ў іх слабей, чым у целах нейронаў. У гліяльных элементах нервовых пучкоў і гангліяў КФ не выяўляецца, за выключэннем ядраў, якія часам праяўляюць слабую энзіматычную актыўнасць. Пры вострай форме хваробы ў першыя тры дні актыўнасць КФ была адносна высокая ў цытаплазме і адростках, а на чацвёрты і наступныя дні паталагічнага працэсу адзначаўся рэзкі спад.

У жывёл з вострай формай ацэдозу намі было адзначана зніжэнне ўзроўню актыўнасці КФ у 1-3-ці дзень на 7,1%, на 4-6-ты дзень хваробы на 27,1%, на 7-10-ты дзень хваробы на 35,5% і пасля 10-ці дзён хваробы – на 38,1% у адносінах да здаровых жывёл. У жывёл з хранічнай формай цяжэння за перыяд назірання актыўнасць КФ у

цытаплазме і адростках нейрацытаў паступова павышалася з $0,86 \pm 0,06$ адн. адз. апт. шчыл. на 1-3-ці дзень да $1,17 \pm 0,14$ адн. адз. апт. шчыл. пасля 10-ці дзён хваробы.

Своеасаблівая лакалізацыя КФ і ШЧФ у сасудах дазволіла нам усталяваць цесную і разнастайную ўзаемасувязь паміж крывяноснымі сасудамі і нервовымі элементамі падслізістага і міжмышачнага спляцення рубца. Такія ўзаемаадносіны маюць месца паміж нервовымі пучкамі і капілярамі, але асабліва яны добра выяўляюцца паміж крывяноснымі капілярамі і гангліямі. Нервовыя вузлы акружаны густой сеткай крывяносных капіляраў. Нервовыя клеткі размяшчаюцца ў непасрэднай блізкасці да сценак крывяносных сасудаў. У месцы кантакту нервовага адростка з вонкавай абалонкай сасуда добра выдзяляецца зона павышанай фасфатазнай актыўнасці КФ. У гангліях, дзе нервовая клетка сутыкаецца з крывяноснымі сасудамі, назіраецца зона павышанай актыўнасці ШЧФ, і чым бліжэй падыходзяць капіляры да нейронаў, тым яна мацней развіта.

Пры паталагічным працэсе адзначаецца павышанае ўтварэнне міжклетачных кантактаў. На нашу думку, адной з прычын з'яўлення рэтракцыі гліяльных адросткаў. Пры гэтым ствараюцца магчымасці да ўтварэння авезікулярных кантактаў як паміж дэндрытаў, так і паміж дэндрытаў і аксонаў. У пачатку захворвання гліяльныя адросткі падзяляюць усе нервовыя структуры па ходзе галінавання. Сярэдняя даўжыня прылягання дэндра-дэндрытнай мембраны ў пачатку хваробы складае $1,53 \pm 0,11$ мкм, пасля 4-6-ці дзен хваробы – $1,95 \pm 0,21$ мкм, а на 7-10-ты дзень дасягала $2,76 \pm 0,32$ мкм. Магчыма, гэта павелічэнне было следствам актыўнай рэтракцыі гліяльных адросткаў.

Заклучэнне. Праведзеныя даследаванні паказваюць, што актыўнасць ферментаў тканкавых элементаў інтрамуральнай нервовай сістэмы з'яўляецца своеасаблівым індикатарам адпаведнасці структуры і ўзроўню функцыянавання нервовых клетак, нервовых гангліяў і міжклетачных кантактаў. Найбольш выразныя змены ў дачыненні да актыўнасці ферментаў назіраюцца ў першыя дні развіцця паталагічнага працэсу пры вострай форме цяжэння захворвання (паступовае зніжэнне актыўнасці), а ў жывёл з хранічнай формай цяжэння адзначалася павышэнне актыўнасці ферментаў пасля 10-ці дзён лячэння. Атрыманыя дадзеныя па актыўнасці ферментаў тканкавых элементаў інтрамуральнай нервовай сістэмы тлумачацца ў адпаведнасці з існуючымі ўяўленнямі аб спалучанасці кампенсаторна-прыстасавальных працэсаў.

Работа выканана пры падтрымцы БРФФД НАН Беларусі гранд № Б17-018.

ЛІТАРАТУРА

1. Горальский, Л. П. Морфологичні та гістохімічні методи в біології та ветеринарній медицині / Л. П. Горальский // Вісник Полтавського держ. с.-г. ін-ту. – 2000. – № 3. – С. 19-20.
2. Марфалагічныя і біяхімічны асаблівасці функцыянавання слізистой абалонкі рубца ў кароў / Г. А. Туміловіч [і інш.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов: Т. 40. / Гродненский гос. аграрн. ун-т. – Гродно, 2018. – С. 221-234.
3. Туміловіч, Г. А. Марфалагічная характарыстыка дыстрафічных зменненняў слізистой абалонкі рубца пры хранічнай форме ацыдозу ў кароў / Г. А. Туміловіч // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – № 2 (29). – С. 26-31.
4. Волкова, О. В. Основы гистологии с гистологической техникой / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий. – Москва: Медицина, 1982. – 303 с.
5. Вракин, В. Ф. Морфофункцыянальнае становленне рубца, слюнных желез и печени у бычков при скармліванні пищевых отходов / В. Ф. Вракин, А. А. Ефимова // Известия Тимирязевской с.-х. акад., 1992. – Вып. 6. – С. 118-125.
6. Давлетова, Л. В. Биология развития пищеварения жвачных и всеядных животных / Л. В. Давлетов: под. ред. Г. Г. Тиняков. – Москва: «Наука» 1974. – 135 с.
7. Давлетова, Л. В. Морфо-функцыянальныя асаблівасці эмбрыянальнага развіцця органаў пищеварення жвачных і всеядных сельскагаспадарчых жывёл: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.099 / Л. В. Давлетова; Ин-т эволюционной морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова. – Москва, 1971. – 36 с.
8. Зотов, В. С. Показатели рубцового пищеварения у коров при использовании в рационах различных источников углеводов / В. С. Зотов // Кормление и разведение с.-х. животных: сборник научных трудов. – Саранск, 1985. – С. 83-88.
9. Ильин, П. А. Микроморфология и гистохимия преджелудков новорожденных и телят крупного рогатого скота / П. А. Ильин // Макро- и микроморфология сельскохозяйственных животных и пушных зверей: сб. науч. тр. / Омский с.-х. ин-т. – Омск, 1990. – С. 54-57.
10. Ильин, П. А. Морфофункцыянальная дыферэнцыяцыя тканей органаў ротоглоткі, пищевода і многакамернага желудка крупного рогатого скота в онтогенезе: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.099 / П. А. Ильин; Омский вет. ин-т. – Омск, 1972. – 43 с.
11. Лойда, З. Гистохимия ферментов: лабораторные методы / З. Лойда, Р. Госсрай, Т. Шиблер. – Москва: Мир, 1982. – 238 с.
12. Малашко, В. В. Биология жвачных животных: монография. Ч. 2. / В. В. Малашко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 559 с.
13. Туміловіч, Г. А. Ультраструктурная і гістохімічная арганізацыя эпителиа рубца крупного рогатого скота / Г. А. Туміловіч, Д. В. Воронов, Д. Н. Харитоник // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XIII международной научно-практической конференции / Алтайский гос. аграрн. ун-т. – Барнаул, 2018. – С. 437-439.
14. Электронно-мیکроскопічнае і гістохімічнае даследаванне эпителиа преджелудков жвачных жывёл у онтогенезе / Л. В. Давлетова [і др.] // С.-х. біялогія, 1988. – Т. 4. – С. 52-55.
15. Roy, K. S. Histochemical and histoenzymological studies on rumen of sheep // K. S. Roy, J. Singh, H. Singh / Indian J. anim. Sc, 1990. – Т. 60. – № 9. – P. 1072-1075.

**ЗАЩИТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ
ПОСТРУМИНАЛЬНЫХ И ГАСТРОИНТЕСТИНАЛЬНЫХ
ОТДЕЛОВ У ЖИВОТНЫХ**

**В. В. Малашко¹, А. Н. Петушок¹, В. Т. Бозер¹, В. Л. Сукач¹,
Л. Д. Шенгаут¹, Я. Шенгаут², В. Латвис², М. Анишкявичюс²,
Д. В. Малашко³**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania;

³ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 213410, г. Горки, ул. Мичурина, 10)

Ключевые слова: гипотрофия, иммунология, кишечник, колит, лимфоциты, патология, поросята, сычуг, телят, электронная микроскопия, энтерит.

Аннотация. Установлено, что формирование защитного барьера слизистой оболочки тонкого кишечника у теленка зависит от массы при рождении. У новорожденных телят и поросят слизистая оболочка тонкого кишечника снабжена крупными порами, позволяющая пропускать крупные белковые молекулы Ig молозива. К концу 2 сут происходит уменьшение размеров пор в микроворсинках кишечника, что препятствует проникновению патогенных микробов в организм. Тонкий кишечник телят-нормотрофиков к 6-дневному возрасту обладает более выраженным иммунологическим барьером, чем у телят с низкой живой массой при рождении.

ANIMALS' MUCOUS MEMBRANE DEFENSE MECHANISMS OF POSTRUMINANT AND GASTROINTESTINAL SEGMENTS

V. V. Malashko¹, A. N. Petushok¹, V. T. Bozer¹, V. L. Sukach¹,
L. D. Šengaut¹, Y. Šengaut², V. Latvis², M. Aniskevichius²,
D. V. Malashko³

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by);

² – Jakovo veterinarijos centras, 03147, Vilnius, Lithuania;

³ – EI «Belarusian State Agricultural Academy»

Gorki, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 213410, Gorki, 10 Michurina st.)

Key words: *hypotrophy, immunology, intestine, colitis, lymphocyte cells pathology, pigs, rennet stomach, calves, electron microscopy, enteritis.*

Summary. *It was determined that formation of defense mechanisms of mucous membrane of the small intestine of calves depends on birth weight. The mucous membrane of the small intestine of newborn calves and pigs contains big pores which pass large protein molecule Ig of foremilk. By the second day end the size of pores in microvilli of intestine increase that do not allow pathogen microbes to enter organism. By the 6nd day age the normothrophic calves' small intestine offers more immunological barrier then the calves with low weight.*

(Поступила в редакцию 20.06.2019 г.)

Введение. Сравнительно недавно обращено внимание на то, что при некоторых иммунных заболеваниях наблюдаются нарушения функций алиментарной системы. Это положение подтверждается тем, что пищеварительному тракту приписывают важную роль в регуляции иммунологических процессов [9]. Иммунный ответ осуществляется лимфоидной системой, являющейся органом иммунитета. Имунокомпетентные клетки с 1969 г. принято разделять на Т-лимфоциты (тимусзависимые) и В-лимфоциты (бурсазависимые). Т-лимфоциты участвуют в реализации иммунного ответа клеточного типа, т. е. реакций гиперчувствительности замедленного (туберкулинового) типа. В-лимфоциты ответственны за гуморальный иммунный ответ, они являются предшественниками плазматических клеток. У млекопитающих нет бursy (сумки Фабрициуса), в которой у птиц происходит образование В-лимфоцитов. Полагают, что у млекопитающих эквивалентом бursy является совокупность пейеровых бляшек тонкой кишки. Примерно, 1/4 часть кишечника занята лимфоидной тканью, в эпителиальном слое на лимфоциты приходится около 20% клеток [15].

Количество интраэпителиальных лимфоцитов на 100 эпителиоцитов в норме в тощей кишке составляет 11-37, в среднем – $24,0 \pm 3,3$, в подвздошной кишке – 15 на 100 клеток, в толстой кишке – 7 на 100 клеток [14]. Подсчитано, что в тонкой кишке содержится около 430 тыс./мм³ плазмоцитов в собственной ткани [16]. В настоящее время кишечника рассматривается как центральный лимфоидный орган, как центральный орган В-системы иммунитета [6].

В тонком кишечнике телят молозивно-молочного периода (2-10-дневного возраста) в лимфатических узелках уже можно определить центр размножения, содержащий В-лимфоциты и макрофаги; мантийную зону, представленную Т- и В-лимфоцитами, макрофагами; купол, включающий в себя надузелковую рыхлую волокнистую соединительную ткань с Т- и В-лимфоцитами [3, 4].

Кишечник, как костный мозг, селезенка, лимфатические узлы, слизистая оболочка бронхов, является источником иммуноглобулинов (Ig). Их синтезируют иммунокомпетентные клетки кишечника (плазмоциты). В тощей кишке на 1 мм³ ткани приходится до 350 тыс. клеток, секретирующих IgA, 50 тыс. – IgM, 15 тыс. – IgG и 3 тыс. – IgD. По сводным литературным данным, на IgA-содержащие клетки приходится 56-88% всех иммунокомпетентных клеток, на IgM-содержащие клетки – 7-33%, на IgG-содержащие клетки – 4-17% [10]. Соотношение клеток с IgA, IgM и IgG составляет, примерно, 20:3:1. В кишечном соке содержится секреторные Ig – 5-30 мг% IgA, 5-10 мг% – IgG, 0-10 мг% – IgM [12].

В кишечнике концентрируются Т-лимфоциты, но в меньших количествах, чем, например, в тимусе, грудном лимфатическом протоке, лимфатических узлах, периферической крови. В пейеровых бляшках кишечника их насчитывается до 32%, в то время как В-лимфоциты составляют 55% [17]. В эпителиоцитах слизистой оболочки тонкой и толстой кишок среди Т-лимфоцитов 70-90% приходится на супрессоры [18].

В патогенезе патологий пищеварительного тракта большая роль отводится нарушению общей, локальной иммунореактивности организма и развитию органоспецифических аутоиммунных феноменов [5]. Гастро-абомазо-интестинальные патологии рассматриваются как типичный патологический процесс с аутоаллергическим компонентом в патогенезе. Отмечено снижение титра комплемента, обусловленное интенсивным образованием иммунных комплексов, резкое снижение количества Т-лимфоцитов и увеличение числа В- и недифференцированных («нулевых») лимфоидных клеток и гиперплазия фундальных тучных клеток [2].

Процессы регенерации при абомазитах, гастроэнтеритах находятся под иммунным контролем. Установлено, что межэпителиальные лимфоциты стимулируют регенерацию слизистой оболочки желудка [1]. Активную роль в заживлении язвы играют макрофаги. Макрофаги стимулируют пролиферацию эндотелиальных клеток неоваскуляризации грануляционной ткани, блокада моноцитарно-макрофагальной системы резко усиливает выраженность повреждений, вызванных иммунными комплексами в желудочно-кишечном тракте [11].

Констатация роли макрофагов и фибробластов в воспалительных и репаративных процессах легло в основу современных представлений о механизмах ауторегуляции роста и регенерации соединительной ткани. Механизм ауторегуляции носит двухэтапный характер. На первом этапе продукты разрушения коллагена и клеток фагоцитируются макрофагами, которые выделяют фиброгенетический фактор, активизирующий пролиферацию фибробластов и синтез коллагена – рост соединительной ткани. На втором этапе коллагеновые волокна, воздействуя на мембраны фибробластов, угнетают биосинтез коллагена и усиливают фиброплазию, предохраняя дальнейший рост соединительной ткани, приводя ее к перестройке и инволюции. Нарушение этого ауторегуляторного механизма ведет к патологическим процессам [7].

При патологии пищеварительной системы наступают сдвиги в активности ферментов поджелудочной железы, нарушаются функции печени, снижается активность трипсина и повышение активности липазы. Причинами панкреатической недостаточности являются нарушения белкового обмена, обусловленные малабсорбцией, снижение продукции дигестивных пептидных гормонов, стимулирующих функции поджелудочной железы. Энтеральная диарея в зависимости от локализации патологического процесса в проксимальных или дистальных отделах тонкой кишки имеет свои особенности (таблица 1).

Таблица 1 – Признаки диареи в зависимости от локализации поражения кишечника [8]

Признак	Энтеральный понос	Колитный понос
Частота испражнений	Не чаще 4-6 раз в день	Может быть очень частый
Объем испражнений	Кал обильный	Кал скудный
Кровь в фекалиях	Отсутствует	Встречается
Видимые остатки непереваренного корма в фекалиях	Встречаются часто	Отсутствуют
Тенезмы (греч. – <i>teinesmos</i> – тисетный позыв) – частые, мучительные позывы на дефекацию	Отсутствуют	Встречаются

При еунитах, когда ведущим патогенетическим фактором является диарея, в кишечнике накапливаются не абсорбировавшиеся жир-

ные кислоты («жирная диарея»), испражнения становятся обильными и приобретают кашицеобразный глинистый цвет. При поражении дистальных отделов подвздошной кишки, где ведущим патогенетическим фактором диареи становятся нарушения всасывания желчных кислот с их накоплением в кишечнике («желчная диарея»), кал водянистый, пенистый. Именно потеря Na с калом более значительна при диарее, обусловленной поражением дистальных отделов тонкой кишки, чем при еюнитах.

Диарея возникает в тех случаях, когда толстая кишка оказывается не в состоянии абсорбировать и задержать накопившееся в ней содержимое. Это наблюдается, если из тонкой кишки в толстую кишку поступает чрезмерное количество химуса либо, если вследствие нарушения функций толстый отдел кишечника теряет способность накапливать содержимое. К факторам, вызывающим нарушение способности толстой кишки удерживать свое содержимое, относятся чрезмерный объем илеального химуса, ускоренный переход содержимого через илеоцекальный сфинктер, значительная концентрация в химусе невсавшихся жиров или желчных кислот и ряд нарушений функций самой толстой кишки [13]. Метаболические расстройства при заболеваниях кишечника с энтеральной недостаточностью сопровождаются дефицитом макро- и микроэлементов и витаминов (таблица 2).

Таблица 2 – Метаболические расстройства при заболеваниях кишечника с энтеральной недостаточностью, с изменениями [8]

Признак	Хронический энтерит	Язвенный колит
Потеря массы	+++	++
Гипоальбуминемия	+	++
Гипохолестеринемия	+	—
Дефицит железа	++	В
Дефицит витамина В ₁₂	++	+
Дефицит фолиевой кислоты	++	++
Дефицит витамина А	++	++
Дефицит витамина D	В	В
Дефицит витамина К	В	В
Дефицит витамина С	++	—
Дефицит кальция	+	+
Дефицит магния	В	++
Дефицит калия	++	+
Дефицит цинка	В	В
Дефицит меди	В	—

Примечание – (+++) признак встречается более чем в $\frac{2}{3}$ случаев; (++) встречается более чем в $\frac{1}{3}$ случаев; (+) – менее чем в $\frac{1}{3}$ случаев; В – частота неизвестна; (–) – нет описания.

Исходя из анализа литературных данных, можно констатировать, что в кишечнике имеется система иммунной защиты, оберегающая организм от микробных воздействий и других неблагоприятных факторов. В осуществлении антибактериальной и противовирусной защиты ведущую роль играет секреторный иммуноглобулин класса А. Проникновение некоторых веществ (пищевых антигенов), бактериальных и вирусных агентов из кишечника в кровь находится под иммунологическим контролем, что создает тесные взаимосвязи между иммунными процессами и транспортной функцией кишечника.

Цель работы – изучить состояние защитных механизмов слизистой оболочки пищеварительного тракта у животных с разной живой массой при рождении и на фоне развития патологических процессов.

Материал и методика исследований. Биоптаты сычуга, желудка, тонкого кишечника телят и поросят фиксировали в 10-12%-м нейтральном забуференном формалином по Р. Лилли при $t+4^{\circ}\text{C}$ и $t+20^{\circ}\text{C}$, жидкости И. Карнуа, фиксаторе ФСУ А. М. Бродского, 70⁰ спирте. Для получения обзорной информации структурных компонентов сычуга и тонкого кишечника гистосрезы окрашивали гематоксилин-эозином по П. Эрлиху, прочным зеленым по И. ван Гизону, эозин-ометиленовым синим по Лейшману, альтиновым синим с докраской ядер гематоксилином.

Подсчет межэпителиальных лимфоцитов проводили в 10 полях зрения микроскопа в расчете на 1000 поверхностных эпителиоцитов ворсинок тонкого кишечника. Для электронно-микроскопического исследования брали соответствующие участки тонкого кишечника, около 3-5 см, которые были лигированы, и интравенозно вводился методом диффузии 2%-й раствор глутарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-й раствор глутарового альдегида на 2 ч. Глутаровый альдегид готовился на 0,1М фосфатном буфере pH 7,2-7,6-1,5 см. После 3-кратной промывки в 0,1М фосфатном буфере, материал обрабатывали 2%-м раствором четырехокси осмия, дегидрировали в спиртах, возрастающей концентрации, контрастировали уранил ацетатом и заключали в аралдит. Срезы готовили на ультрамикротоме ЛКБ (Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM- 100CX «JEOL» (Япония). Статистическую обработку цифрового материала проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel с уровнем достоверности: * $P<0,05$; ** $P<0,01$.

Результаты исследований и их обсуждение. Эпителий энтероцитов тонкого кишечника обладает высокими пролиферативными процессами. У свиней время обновления кишечного эпителия составляет

4,4-5,5 дня. Определение митотического индекса (МИ) показало, что у телят-нормотрофиков и телят-гипотрофиков в 1-дневном возрасте он составлял 46,17 и 32,28% соответственно, в 6-дневном возрасте – 56,13 и 48,82% соответственно. По нашему мнению, увеличение МИ у телят-нормотрофиков связано, очевидно, с тем, что телята в первые часы жизни употребляли больше молозива, т. к. известно, что молозиво стимулирует рост кишечного эпителия. У 1-дневных телят среднее число клеток на 1 крипту в тонком кишечнике двух групп не имело существенных различий и составляло 33-39 клеток у телят-гипотрофиков и 37-41 клетка у телят-нормотрофиков. В 6-дневном возрасте у телят-нормотрофиков среднее число клеток на 1 крипту было выше на 14,27% ($P < 0,05$).

Формирование защитного барьера слизистой оболочки тонкого кишечника телят зависит от массы при рождении (рисунок 1). У новорожденных телят и поросят слизистая оболочка тонкого кишечника представляет крупноячеистое сито, позволяющее пропускать крупные белковые молекулы Ig молозива (рисунок 1А). У физиологически зрелого телят к концу 2 сут происходит уменьшение размеров пор в микроворсинках кишечника, что препятствует проникновению патогенных микробов в организм (рисунок 1Б). Этот процесс у телят-гипотрофиков замедлен, размер пор остается без изменений ко 2 сут, что позволяет патогенным микробам проникать внутрь организма (рисунок 1В).

Известно, что мембранное пищеварение происходит в зоне, недоступной бактериям, что предотвращает поглощение ими легкоусвояемых нутриентов и обеспечивает стерильность заключительных этапов гидролиза.

Сравнение размеров бактерий, населяющих тонкий кишечник, с порами между микроворсинками и размерами сети гликокаликса показывает, что щеточная кайма представляет собой специфический бактериальный фильтр. С помощью фильтра заключительные этапы гидролиза отделяются от заселенной бактериями полости кишечника.

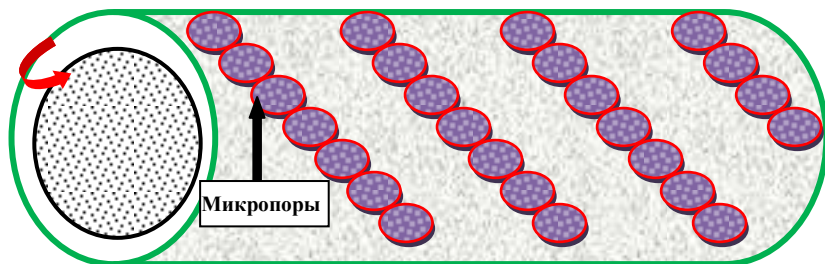
Если бы заключительные этапы гидролиза реализовались в полости тонкого кишечника, то происходила бы не только потеря нутриентов и быстрое размножение микробов, но и образование многих токсических веществ.

Благодаря ферментному аппарату гликокаликсный слой превращается в высоко специфический фильтр. Через этот слой проникают только те вещества, для которых на поверхности и внутри гликокаликса имеются адекватные ферменты, но не проникают другие вещества с такими же размерами молекул. Гликокаликс – это буферная структура,

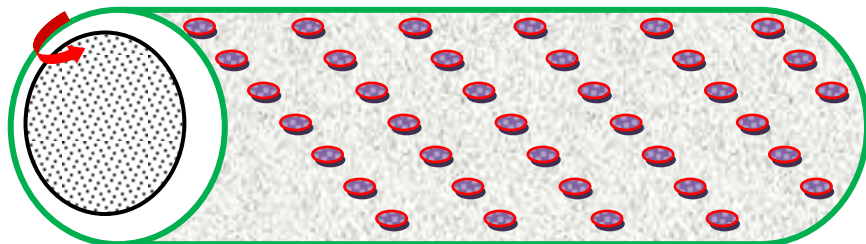
слой толщиной до 0,1 мкм и состоит из мукополисахаридных нитей, или филаментов, связанных кальциевыми мостиками. Состояние гликокаликса характеризует нарушение функций пищеварительного тракта. Атрофия гликокаликса является причиной повреждающего действия токсических веществ химуса на липопротеиновую мембрану. Слизистый слой и гликокаликс образуют общий пристеночный (надэпителиальный, надмембранный) слой.

Ультраструктура микроворсинок энтероцитов тощей кишки представлены на рисунке 2. У телят-гипотрофиков гликокаликсный слой истончен, местами фрагментирован и собран в виде «островков». Микроворсинки различной длины, неравномерно покрыты слоем гликокаликса, часть микроворсинок разделены на фрагменты и оторваны от плазмолеммы энтероцитов (рисунок 2б). На поперечных ультрасрезах микроворсинок хорошо заметно нарушение их структуры. Микроворсинки энтероцитов тонкой кишки телят-гипотрофиков имеют просветленный матрикс, часть из них деформированы, на месте разрушенных микроворсинок формируются большие вакуоли, имеющие различный диаметр (рисунок 3б).

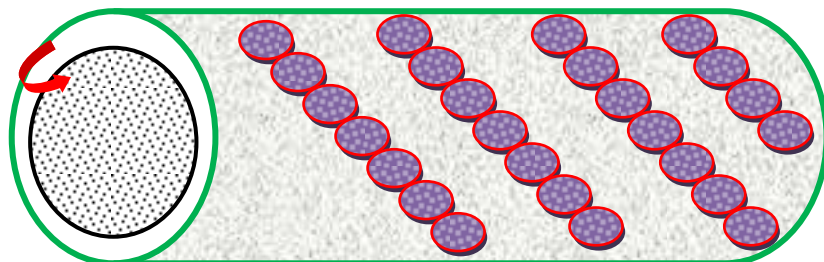
Проведенные наблюдения показали, что около 74-82% лимфоцитов локализуются у базальной мембраны эпителиоцитов. В среднем 50-65% лимфоцитов являются активированными или трансформированными клетками, что подтверждает их иммунологическую компетенцию. Активированные лимфоциты запускают иммунный ответ, направленный на элиминирование микробных патогенных продуктов и обеспечивают развитие адаптивного иммунитета по клеточному или гуморальному типам. Межэпителиальные лимфоциты были единичными, чаще локализовались под ядрами. В таблице 3 приведены количественные показатели содержания лимфоцитов и плазмочитов в слизистой оболочке тонкого кишечника телят.



А – Слизистая оболочка тонкого кишечника представляет крупноячеистое сито, позволяющее пропускать крупные белковые молекулы Ig молозива. Первые сутки жизни физиологически зрелого теленка. Схема пор в микроворсинках тощей кишки теленка (по: В. В. Малашко, 2018)



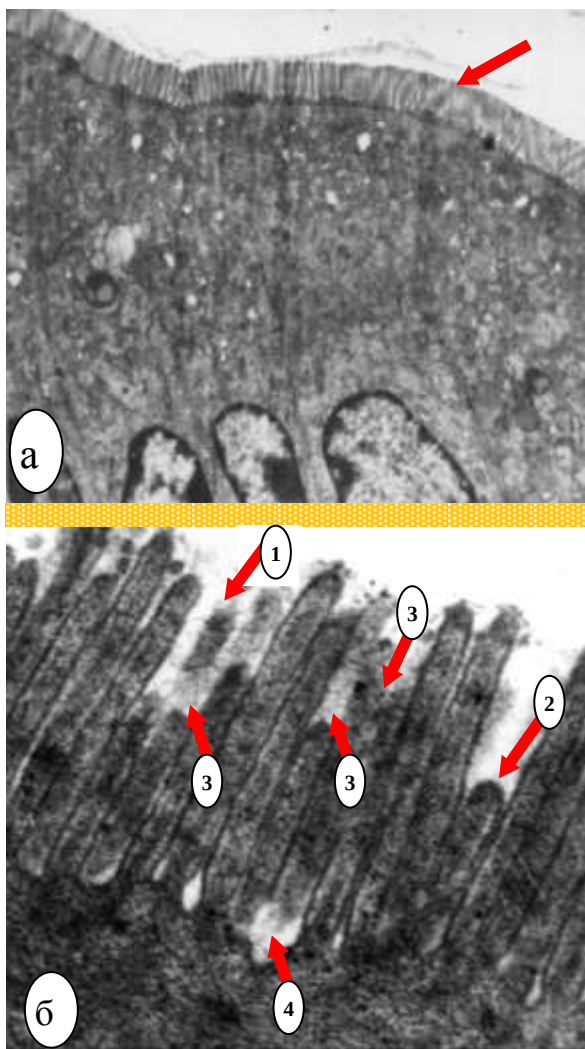
Б – Уменьшение размеров пор в микроворсинках кишечника на 2 сут после рождения у физиологически зрелого теленка, что препятствует проникновению патогенных микробов в организм. Схема пор в микроворсинках тощей кишки теленка (по: В. В. Малашко, 2018)



В – Размеры пор в микроворсинках кишечника на 2 сут после рождения у физиологически незрелого теленка, что позволяет проникновению патогенных микробов в организм. Схема пор в микроворсинках тощей кишки теленка (по: В. В. Малашко, 2018).  – просвет кишечника

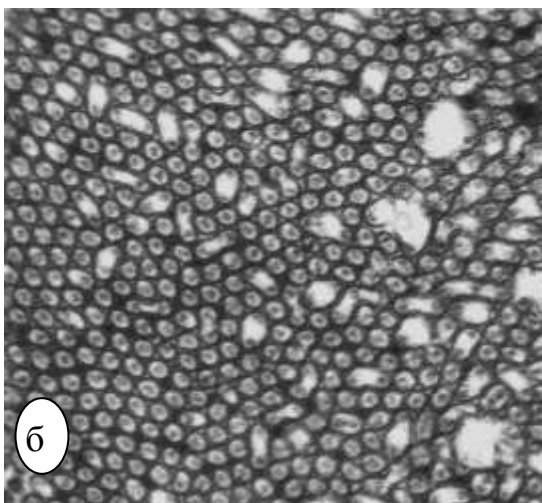
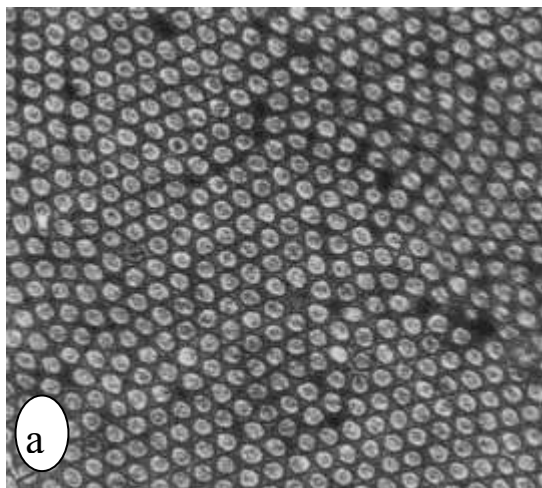
Рисунок 1 – Формирование защитного барьера слизистой оболочки тонкого кишечника теленка в зависимости от массы при рождении.

Схема



1 – микроворсинки, неравномерно покрытые слоем гликокаликса; 2 – неравномерность размеров микроворсинок; 3 – фрагментация микроворсинок и их разрушение; 4 – отрыв микроворсинок от оболочки энтероцита. а – телята-нормотрофики; б – телята-гипотрофики

Рисунок 2 – Ультраструктура микроворсинок энтероцитов тощей кишки теленка. Электронограмма. Ув.: а – 10000; б – 20000



а – микроворсинки имеют строго концентрические формы, расположены равномерно, без признаков нарушения внутренней структуры (телята-нормотрофики); б – микроворсинки энтероцитов тонкой кишки телят-гипотрофиков имеют просветленный матрикс, часть из них деформированы, на месте разрушенных микроворсинок формируются большие вакуоли, имеющие различный диаметр

Рисунок 3 – Поперечный ультрасрез микроворсинок тощей кишки телят. Электронограмма. Ув.: а, б – 20000

Содержание лимфоцитов в собственной пластинке слизистой оболочке тонкого кишечника у 1- и 6-дневных телят-гипотрофиков составляло 1,44 и 2,03%, у телят-нормотрофиков – 1,81 и 3,86% соответственно. Количество плазмоцитов в 1- и 6-дневном возрасте у телят-гипотрофиков равнялось 18,12 и 20,18%, у телят-нормотрофиков – 21,32 и 35,11% соответственно. Содержание межэпителиальных лимфоцитов на 1000 эпителиоцитов в поверхностном эпителии и эпителии крипт у 1-дневных телят-гипотрофиков достигло 52,33-57,28 клеток, в 6-дневном возрасте – 67,95-60,12 клеток соответственно, у телят-нормотрофиков – 56,22-71,39 клеток и 81,23-96,13 соответственно.

Увеличение содержания лимфоцитов свидетельствует о том, что тонкий кишечник телят-нормотрофиков к 6-дневному возрасту обладает более выраженным иммунологическим барьером.

Таблица 3 – Содержание лимфоцитов и плазмоцитов в слизистой оболочке тонкого кишечника телят

Показатель	Телята-гипотрофики, дни		Телята-нормотрофики, дни	
	1	6	1	6
Собственная пластинка слизистой оболочки				
●лимфоциты, %	1,44±0,12	2,03±0,14*	1,81±0,22	3,86±0,47
●плазмоциты, %	18,12±1,47	20,18±2,04	21,31±2,01	35,11±3,18**
Межэпителиальные лимфоциты на 1000 эпителиоцитов				
●поверхностный эпителий	52,33±3,18	67,95±3,16*	56,22±4,08	81,23±4,16
●эпителий крипт	57,28±4,17	60,12±3,33	71,39±4,3	96,13±6,04**

*Примечание – *P<0,05 (по отношению к телятам-гипотрофикам 6-дневного возраста); **P<0,01 (по отношению к телятам-нормотрофикам 6-дневного возраста)*

Сравнение иммунологических показателей сычуга телят и двенадцатиперстной кишки показывает, что собственная пластинка слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки содержит больший процент иммунологических клеток (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание лимфоцитов и плазмоцитов в слизистой оболочке сычуга телят и двенадцатиперстной кишки поросят при катаральном воспалении

Клетки, %	Сычуг (фундальный отдел)		Двенадцатиперстная кишка	
	интактные	патология	интактные	патология
Собственная пластинка слизистой оболочки				
●лимфоциты	2,35±0,17	5,78±0,77**	8,44±0,62	14,04±1,35*
●плазмоциты	6,16±0,38	12,17±1,36**	19,49±2,03	24,09±2,38*

*Примечание – *P<0,05; **P<0,01*

По нашему мнению, это объясняется тем, что двенадцатиперстная кишка как у телят, так и поросят является регулятором адаптации тонкого кишечника. В частности, при дуоденэктомии возникает синдром дуоденальной недостаточности с преобладанием признаков нарушений функций всего организма. Наступают структурные изменения в эндокринных органах, в гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системе. Двенадцатиперстная кишка играет важную роль в развитии специфического динамического движения пищи и пищевого лейкоцитоза и в регуляции и поддержании гомеостаза в пищеварительной системе.

Если в собственной пластинке слизистой оболочки фундальной части сычуга у клинического здорового теленка содержание лимфоцитов составляет 2,35% и плазмоцитов – 6,16%, то в этой части двенадцатиперстной кишки – 8,44 и 19,49% соответственно. В этой связи при проведении сравнительных иммунологических исследований необходимо учитывать отмеченный факт. При катаральном воспалении как в сычуге, так и в двенадцатиперстной кишке активизируются иммунологические реакции. Концентрация лимфоцитов и плазмоцитов в фундальном отделе сычуга возрастает в 2,46 и 1,98 раза ($P<0,01$), в двенадцатиперстной кишке – в 1,66 и 1,24 раза ($P<0,05$). Увеличение содержания лимфоцитов и плазмоцитов свидетельствует о том, что сычуг телят и двенадцатиперстная кишка поросят обладают хорошо выраженным иммунологическим барьером.

Роль межэпителиальных лимфоцитов в слизистой оболочке пищеварительного тракта, по-видимому, не однозначна. Лимфоциты нами были обнаружены в эпителии ямок и шеек сычуга телят и крипт двенадцатиперстной кишки поросят, которые являются генеративными зонами. Несколько большую инфильтрацию генеративных зон двенадцатиперстной кишки (крипт) по сравнению с генеративными зонами сычуга, а именно ямочным и шеечным эпителием, очевидно, можно связать с большей скоростью обновления клеток в тонком кишечнике.

Выявлены определенные особенности топографии межэпителиальных лимфоцитов в двенадцатиперстной кишке поросят. Около 68% клеток локализовались под ядрами энтероцитов, 32% концентрировались над ядрами клеток. Это указывает на определенные особенности межэпителиальных лимфоцитов двенадцатиперстной кишки, отличающие их не только лимфоцитов сычуга, но и других отделов тонкой кишки.

Установленные отличия в количестве межэпителиальных лимфоцитов в ворсинках двенадцатиперстной кишки поросят и в поверхностном эпителии сычуга телят объясняется функциональными особенностями сычужного и кишечного эпителия. Эпителий сычуга со-

прикасается с антигенами, находящимися в его просвете, может абсорбировать антигенные элементы. В то время как, эпителий двенадцатиперстной кишки, основная функция которого заключается во всасывании пищевых веществ, способен не только к абсорбции, но и к персорбции, благодаря которой через эпителиальный барьер могут проникать довольно крупные частицы диаметром до 100-150 мкм.

Нами обнаружены различия в содержании межэпителиальных лимфоцитов в ворсинках и криптах двенадцатиперстной кишки поросят. Энтероциты крипт не обладают функцией всасывания и их контакт с содержимым просвета кишки значительно меньший, чем в области ворсинок. Отсюда можно констатировать, что большая концентрация лимфоцитов в эпителии ворсинок, возможно, обусловлена постоянным контактом с антигенами.

Следовательно, наличие межэпителиальных лимфоцитов в интактной слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки поросят следует считать проявлением клеточного иммунного ответа на действие многочисленных агентов, находящихся в просвете и всасывающихся через слизистую оболочку. Большая иммунологическая вооруженность тонкого кишечника поросят обеспечивается, соответственно, более выраженной инфильтрацией ее собственной пластинки слизистой лимфоцитами и плазмócитами по сравнению с сычугом телят.

Заключение. Алиментарная система представляет собой открытую систему, через которую осуществляется контакт с внешней средой и заселяющим ее микробами. Считается доказанным, что качественный и количественный состав микробиоты, колонизирующей пищеварительный тракт контролируют факторы естественной резистентности и иммунологической защиты, созревание которых происходит по мере развития телят и поросят. Контакты с бактериальными антигенами определяют формирование иммунной системы, а состав микробиоты кишечника косвенно отражает особенности физиологического состояния как защитных, так и других систем организма в различные периоды жизни.

У физиологически незрелых телят и поросят (животные-гипотрофики) поструминальные и гастроинтестинальные отдела не готовы к бактериальной колонизации. Поэтому начальная бактериальная колонизация (особенно грам-флорой) играет существенную роль в развитии гастроэнтероколитов. В первые сутки после рождения телят и поросят лимфоидная ткань получает мощную стимуляцию заселяющейся микробиотой, что провоцирует увеличение количества интраэпителиальных лимфоцитов, плазмócитов и иммуноглобулин-

продуцирующих клеток как в лимфоидных узелках, так и в собственной пластинке слизистой оболочки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аруин, Л. И. Межэпителиальные лимфоциты слизистой оболочки желудка при язвенной болезни / Л. И. Аруин, О. Л. Шаталова // Арх. патологии. – 1981. – Т. 34, № 8. – С. 11-18.
2. Веглинская, Е. А. О диагностической значимости нарушений иммунно-структурного гомеостаза при язвенной болезни / Е. А. Веглинская, Ж. К. Лопунова, Н. В. Клыков // III-й Всесоюз. съезд гастроэнтерологов: тез. докл. – М.-Л., 1984. – Т. 1. – С. 189-190.
3. Малашко, В. В. Биология жвачных животных: монография / В. В. Малашко. – Гродно: ГТАУ, 2013. – Т. 2. – 559 с.
4. Малашко, В. В. Нарушения микроциркуляции при колиэнтерите у молодняка сельскохозяйственных животных / В. В. Малашко, А. М. Казыро, Н. К. Гойлик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: / Гродн. гос. аграр. ун-т; В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2014. – Т. 25. – С. 184-192.
5. Малов, Ю. С. Особенности клеточного и гуморального иммунитета у больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки / Ю. С. Малов, А. В. Ефимов // Врачеб. дело. – 1980. – № 9. – С. 31-32.
6. Петров, Р. В. Иммунология / Р. В. Петров. – М.: Медицина, 1983. – 235 с.
7. Серов, В. В. Соединительная ткань / В. В. Серов, А. Б. Шехтер. – М.: Медицина, 1981. – 312 с.
8. Фролькис, А. В. Интестинальные энзимопатии / А. В. Фролькис, С. В. Горанская. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 203 с.
9. Фролькис, А. В. Энтеральная недостаточность / А. В. Фролькис. – Л.: Наука, 1989. – 207 с.
10. Asquith, P. Immunology of the gastrointestinal tract / P. Asquith, P. G. H. Gell. – London, 1979. – 289 p.
11. Bloch, K. J. Immune complex (IM) – induced enteropathy: character of the complexes and effect of blockade of the mononuclear phagocyte system (MPS) / K. J. Bloch, R. P. Perry, A. W. Walker // Allerg. Clin. Immunol. – 1985. – Vol. 75. Suppl. 203. – P. 177-185.
12. Cerf, M. Phenomenes immunitairey et pathologie intestinale / M. Cerf, M. Hansen // Rev. Practic. – 1972. – Vol. 22. – P. 174-191.
13. Debonghie, J. E. Capacity of the human colon to absorb fluid / J. E. Debonghie, S. F. Phillips // Gastroenterology. – 1978. – Vol. 74. – P. 698-703.
14. Dobbins, W. O. Human intestinal intraepithelial lymphocytes / W. O. Dobbins // Gut. – 1986. – Vol. 27. – P. 972-985.
15. Douglas, A. P. Lymphocytes and the gut / A. P. Douglas, A. P. Weetman // Digestion. – 1975. – Vol. 13. – P. 344-371.
16. Eastham, E. S. Adverse effects of milk formula ingestion on the gastrointestinal tract / E. S. Eastham, W. A. Walker // Gastroenterology. – 1979. – Vol. 76. – P. 365-374.
17. Lyscom, N. Intraepithelial, lamina propria and Peyer's patch lymphocytes of the rat small intestine / N. Lyscom, M. J. Brueton // Immunology. – 1982. – Vol. 45. – P. 775-783.
18. Selby, W. S. Suppressor T-cells in human intestinal mucosa / W. S. Selby, G. Janossy, G. Goldstein // Gut. – 1980. – Vol. 21. – P. A-915.

УДК 619:613.636.083(075.8)

СРЕДСТВО «УЛЬТРА-СОРБ» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДСТИЛКИ ДЛЯ ИНДЕЙКИ

Д. В. Медведева

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

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11, e-mail: zoogigiena@mail.ru)

***Ключевые слова:** индейка, микроклимат, средство «Ультра-Сорб», среднесуточные приросты, содержание птицы.*

***Аннотация.** В статье приведены результаты использования средства для подстилки «Ультра-Сорб», введение которой в дозе 150-200 г/м² пола позволяет улучшить микроклимат в помещении и среднесуточные приросты живой массы индюшат.*

MEDICINAL PREPARATION «ULTRA-SORB» FOR QUALITY IMPROVEMENT OF BEDDING FOR TURKEY

D. V. Medvedeva

EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 first Dovatora st., e-mail: zoogigiena@mail.ru)

***Key words:** turkey, microclimate, means of «Ultra-Sorb», average daily gains, poultry housing.*

***Summary.** The results of the use of «Ultra-Sorb» as a means for litter are given in the article. Its use in a dose of 150-200 g/m² of a floor space allows to improve the microclimate indoors and average daily weight gains of turkey poults.*

(Поступила в редакцию 20.06.2019 г.)

Введение. Птицеводство – одна из отраслей сельского хозяйства, первой вставшая на индустриальную основу и в кратчайший срок занявшая передовую позицию по производству мяса птицы и яиц. Для увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы в настоящее время широко внедряются новые технологии выращивания, ведется улучшение генетических показателей.

Особенностью интенсивного промышленного индейководства является равномерное круглогодовое производство высококачественного мяса индейки при наименьшей затрате на единицу производимой продукции (центнер мяса) кормов, труда и средств. Этого достигают орга-

низацией круглогодичного получения инкубационных яиц, их инкубации (вывода) и выращивания мясного и племенного (ремонтного) молодняка индеек; форсированием роста мясных индюшат путем использования соответствующих методов кормления, содержания и сокращения срока их выращивания при высоких мясных качествах тушки [1, 5, 8].

Промышленное разведение индеек как отрасль мясного птицеводства является важным источником увеличения производства мяса и расширения его ассортимента. Производство индюшатины в мире увеличивается самыми высокими темпами по сравнению с другими видами мяса. Крупнейшими производителями мяса индеек являются США, Франция, Германия, Италия и Великобритания. За рубежом уровень потребления мяса индеек в традиционный сезон (Рождество) изменился мало, но доля потребления в остальное время года существенно увеличилась. В Республике Беларусь же индейководство испытывает определенные трудности.

В нашей стране, как и в других странах, осуществлен переход от экстенсивного сезонного на прогрессивное круглогодичное промышленное производство мяса индеек. Промышленная технология производства мяса индеек позволяет заниматься их разведением практически во всех регионах страны.

В настоящее время большой проблемой в промышленном птицеводстве является поддержание высокого иммунного статуса птицы для увеличения сохранности поголовья, продуктивности птицы и, соответственно, качества мяса. Ученые и практики последнее время большое внимание уделяют качеству мяса птицы с установлением его важной роли в пищевой цепочке человека и в этиологии ряда серьезных заболеваний человека [4, 6, 7].

Производство продуктов из мяса индеек в отечественной практике ограничено, что не соответствует основным тенденциям реализации мяса индеек за рубежом. В настоящее время техника и технология переработки мяса индеек требуют совершенствования с учетом целей и задач, которые предусматривают повышение его промышленного производства.

В Республике Беларусь, как и в других странах, осуществлен переход от экстенсивного сезонного на прогрессивное круглогодичное промышленное производство мяса индеек. Промышленная технология производства мяса индеек позволяет заниматься их разведением практически во всех регионах страны [2, 3, 5].

Цель работы – определить микробную обсемененность окружающих объектов, состояние микроклимата в помещениях для индеек и

влияние применяемого средства для санации пола «Ультра-Сорб» на продуктивность птицы .

Материалы и методика исследований. Работа выполнялась в условиях отделения «Хайсы» ОАО «Птицефабрика Городок» Витебской области и лаборатории кафедры гигиены животных. Отдельные исследования проводились в НИИ прикладной биотехнологии УО «ВГАВМ».

Объектом исследований служил молодняк индейки (кросса Big 6).

Для проведения опытов по принципу аналогов подбирались птица одного кросса, пола, возраста, живой массы и продуктивности. Различия по живой массе и продуктивности между группами не превышала 3%. Условия содержания у птицы были одинаковыми во всех группах. Соблюдались плотность посадки, фронт кормления и поения. Кормление птицы соответствовало установленным нормам для каждой возрастной группы.

В опыте формировалось 3 группы молодняка индейки, по 80 голов в каждой. Первая группа была контрольной, а второй к подстилке добавляли 100 г/м² средства «Ультра-Сорб», третьей группе – 150 г/м² этого средства. В состав средства входили: хлорамин Б – 2,0%, растительные волокна календулы – 1,5%, хвойное масло – 0,3%, уголь активный древесный дробленый – 5,0%, каолин – 10,0%, известняковая (доломитовая) мука до 100,0%. Продолжительность опыта 98 дней.

Индейка содержалась в типовом помещении напольно, площадь пола составляла 3 головы на метр квадратный.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что температура воздуха в помещении для молодняка находилась в пределах 22,3-22,7⁰С. Некоторое снижение отмечено в 56 дневном возрасте – 29,1-22,0⁰С. В дальнейшем температура воздуха постепенно снижалась и в 126 дневном возрасте составляла 14,7-16,7⁰С.

Однако во все периоды исследований температура воздуха в помещениях соответствовала гигиеническим нормативам для данного возраста индейки.

Менее стабильными были показатели микроклимата по содержанию аммиака в воздухе помещений.

Установлено, что максимальными показателями содержания аммиака были в утреннее время. Нами отмечено, что показатели аммиака также не выходили за пределы гигиенических норм (до 15 мг/м²). Однако в утреннее время приближались к максимальным показателям 10,5-15,0 мг/м³. В дневное время содержание аммиака в помещении снижалось.

Установлено, что использование разработанного средства «Ультра-Сорб» к подстилке позволило снизить микробную нагрузку на ограждающие конструкции помещения.

Загрязненность кормушек в начале опыта кишечной палочкой составляла 5,0-7,0 КОЕ/100 см². Использование разработанного автором средства «Ультра-Сорб» позволило снизить загрязненность *E. Coli* кормушек в середине опыта в опытных группах на 42,9-57,1% по сравнению с контролем.

В конце опыта этот показатель снизился во II группе в 3 раза, а в III группе в 4,5 раза по сравнению с контролем.

Опилки для подстилки в начале опыта были загрязнены *E. Coli* в пределах 4,0-5,0 КОЕ/см². В середине опыта в контрольной группе этот показатель был 6,0 КОЕ/см², во второй в 1,5 раза, а в третьей группе в 3,0 раза ниже, чем в контрольной.

В конце опыта загрязненность опилок *E. Coli* в контроле составляла 9,0 КОЕ/см², в то время как во II группе в 3 раза, а в III группе в 4,5 раза ниже.

Стены в начале опыта были загрязнены *E. Coli* в пределах 6,0-8,0 КОЕ/см², в середине опыта во II группе, где применялось средство в дозе 100 г/м², загрязненность *E. Coli* была в 1,8 раза ниже, а в III группе, где доза средства была 150 г/м², – в 4,5 раза ниже, чем в контроле.

Загрязненность пола *E. Coli* в начале была в пределах 5,0-6,0 КОЕ/100 см². В середине опыта отмечено снижение этого показателя во II группе в 1,8 раза, а в III группе в 5,5 раз по сравнению с контролем. В конце опыта в контрольной группе пол был загрязнен в пределах 13,0 КОЕ/100 см². В тоже время во второй группе в 3,25 раза, а в третьей группе в 6,5 раз ниже.

Установлено, что общая микробная загрязненность кормушек в начале опыта составляла 80,0-94,0 КОЕ/100 см², в середине опыта она составила в контроле 115,0 КОЕ/100 см², а во II группе в 2,7 раза, в III группе в 2,9 раза ниже.

В конце опыта загрязненность микробами кормушек в контрольной группе составила 207,0 КОЕ/100 см², во II группе в 6,7 и III группе в 7,1 раза ниже.

Общая микробная загрязненность опилок в подстилке в начале опыта составила 51,0-58,0 КОЕ/100 см². Использование средства «Ультра-Сорб» позволило в середине опыта снизить микробную нагрузку во II группе в 4 раза, а в III группе в 5,2 раза. В конце опыта в контрольной группе опилки были загрязнены в пределах 113,0 КОЕ/100 см², во второй группе в 6,6 раза, а в третьей в 9 раз ниже.

Стены в помещениях в начале опыта были загрязнены микробами в пределах 60,0-78,0 КОЕ/100 см². В середине опыта в контрольной группе загрязнение стен составило 111,0 КОЕ/100 см². В то время во второй группе в 2,6 раза, а в третьей в 3,4 раза ниже. В конце опыта общая микробная загрязненность стен в контрольной группе составила 148,0 КОЕ/100 см², во второй в 4,5 раза, а в третьей в 8,2 раза ниже.

Общая микробная загрязненность пола в начале опыта во всех группах составляла 98,0-110,0 КОЕ/100 см². В середине опыта в контрольной группе она составила 176,0 КОЕ/100 см², во второй группе в 5,7 раза, а в третьей в 9,3 раза ниже. Такая же тенденция сохранилась и в конце опыта. Если в контрольной группе общая микробная загрязненность составляла 209,0 КОЕ/100 см², то во второй в 12,3 раза, а в третьей в 19 раз ниже.

Таким образом, вводимое в подстилку средство «Ультра-Сорб» губительно действует на кишечную палочку и общую микробную загрязненность ограждающих конструкций в помещении для содержания молодняка индеек.

Использование средства для санации пола «Ультра-Сорб» позволило снизить влажность подстилки из опилок.

Установлено, что в начале опыта влажность подстилки из опилок составляла 22,0-28,1%. Однако уже через две недели исследований в контрольной группе ее влажность повысилась на 4,0%. В то же время во второй группе снизилась на 7,9%, а в третьей группе на 6,1% по сравнению с началом опыта. Через месяц и два после начала опыта видна четкая тенденция снижения влажности опилок в группах молодняка, в подстилку которым вводили разработанное средство «Ультра-Сорб».

В конце опыта влажность подстилки в контрольной группе составляла 25,5%. Во второй группе она была на 9,0%, а в третьей на 11,3% ниже, чем в контрольной.

Следовательно, использование средства «Ультра-Сорб» позволяет значительно снизить влажность подстилки, что соответственно сказывается на общем микроклимате в помещениях для выращивания молодняка индейки. Лучшие показатели при этом были в III группе, где в подстилку вводили средство для санации «Ультра-Сорб» в дозе 150 г/м².

Использование средства для санации пола в помещениях «Ультра-Сорб» сказалось на интенсивности роста молодняка индейки (таблица).

Таблица – Интенсивность роста молодняка индейки

	Показатели
--	------------

Группа	Масса при постановке на опыт, г.	Масса в конце опыта, г.	Среднесуточный прирост, г.	Среднесуточный прирост в % к контролю
1 контроль	2834,0±9,24	11734,0±71,83	116,9±3,17	100,0
2 опытная (100 г/м ²)	2833,0±11,17	12340,5±66,50	123,5±5,44	105,2
3 опытная (150 г/м ²)	2846,0±10,88	12407,0±80,33	124,2±4,76	105,7

Сохранность индеек за второй период выращивания составила в контрольной группе 90,0, во II группе 92,5%, а в III группе 94,0%. Причиной отхода молодняка во всех группах был в основном травматизм и легочные болезни.

Состояние естественной резистентности организма животных и особенности формирования иммунобиологической реактивности находятся в прямой зависимости от кормления, условий содержания, генетических факторов, подвергаются возрастным изменениям, а также зависят от сезонов года.

Установлено, что фагоцитарная активность лейкоцитов (ФАЛ) в начале опыта находилась в пределах 52,5-53,0%. К 42-дневному возрасту отмечено снижение этого показателя в контрольной группе на 5,3%, в то время как во II группе только на 0,8%, а в третьей на 1,3%. Таким образом, фагоцитарная активность лейкоцитов во II и III группах были значительно выше, чем в контрольной.

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) в начале опыта находились в пределах 3,1-3,2%. В возрасте 42 дня у молодняка, которым использовали средство для санации поверхности пола «Ультра-Сорб», активность лизоцима повысилась во второй группе на 0,3%, а в третьей на 0,6% ($P<0,05$).

Бактерицидная активность сыворотки крови в начале была в пределах 58,3-58,9%. В возрасте 42 дня у молодняка опытных групп этот показатель был значительно выше, чем у контрольных. Так, во второй группе бактерицидная активность была на 4,2% ($P<0,05$), а в третьей на 3,0% ($P<0,05$) выше, чем в контроле.

Закключение. Таким образом, использование средства «Ультра-Сорб» к подстилке для молодняка индейки позволит улучшить микроклимат в помещении, снизить микробную нагрузку и тем самым повысить среднесуточные приросты живой массы и значительно повысить клеточно-гуморальные факторы защиты организма индюшат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авраменко, И. М. Разведение индеек / И. М. Авраменко. – М.: АСТ, 2004. – 64 с.

2. Алексеев, Ф. Ф. Индейка – перспективная мясная птица / Ф. Ф. Алексеев // Птица и птицепродукты. – 2005. – С. 12-15.
3. Рябоконь, Ю. А. Разведение индеек. Под ред. Ю. А. Рябоконь. – Х.: «НТМТ», 2008. – 448 с.
4. Медведский, В. А. Ветеринарная санитария: учебное пособие для студентов специальности: «Ветеринарная санитария и экспертиза» с.-х. вузов / В. А. Медведский [и др.]; под. Ред. В. А. Медведского. – Минск: Изд-во ИВЦ Минфина, 2012. – 525 с.
5. Медведский, В. А. Гигиена выращивания молодняка: практическое руководство / В. А. Медведский, Ф. А. Гасанов. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 248 с.
6. Медведский, В. А. Фермерское животноводство: учебное пособие / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 304 с.
7. Садовов, Н. А. Гигиена содержания сельскохозяйственной птицы / Н. А. Садовов. – Горки: БГСХА, 2008. – 48 с.
8. Шевченко, А. Напольное содержание индеек / А. Шевченко // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 49-50.

УДК 636.2:619:616.152.112-08 (476)

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «РУМИБАКТ» В УСЛОВИЯХ СПК ИМ. ДЕНЩИКОВА ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА

**А. Н. Михалюк¹, А. А. Сехин¹, А. А. Козел¹, П. Ч. Глебович¹,
Н. А. Головнева²**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – Институт микробиологии НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. акад. В. Ф. Купревича, 2; e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Ключевые слова: бактериальный препарат, ацидозы, профилактическая эффективность, продуктивность.

Аннотация. Результаты производственных испытаний показали, что использование кормовой добавки «Румибакт» в рационах высокопродуктивных дойных коров способствует повышению надоя молока на 2,5-4,9% в зависимости от условий опыта при повышении жирномолочности молока на 0,12-0,21 п. п. Среднесуточный надой базисной жирности, по сравнению с контролем, увеличился на 2,57%. Расчеты показали, что изучаемая кормовая добавка оказывает положительное влияние на экономику производства молока. Так, от группы коров, которым вводили кормовую добавку «Румибакт» в лечебной дозировке 0,5 г/гол. в сутки, было получено на 1,74 ц молока базисной жирности больше, что в денежном выражении составило 118,32 руб., а в расчете на 1 голову – 9,86 руб. Использование кормовой добавки «Румибакт» в профи-

лактической дозировке, способствует повышению рентабельности производства молока в среднем на 10%.

**PRODUCTION TESTS OF RUMIBAKT FEED ADDITIVE IN THE
CONDITIONS OF JOINT PROJECT COMPANY OF
DENSCHIKOV OF THE GRODNO DISTRICT**

**A. N. Mikhalyuk¹, A. A. Sekhin¹, A. A. Kozel¹, P. C. Glebovich¹,
N. A. Golovneva²**

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by);

² – Institute of microbiology

Minsk, Republic of Belarus

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

Key words: bacteriemic drug, acidosises, preventive efficiency, efficiency.

Summary. Results of production tests showed that use of Rumibakt feed additive in diets of highly productive milk cows promotes increase in milk yield of milk for 2,5-4,9% depending on experimental conditions, at increase in a zhirmomolchnost of milk on 0,12-0,21 items. The average daily milk yield of basic fat content in comparison with control increased by 2,57%. Calculations showed that the studied feed additive, has a positive impact on economy of production of milk. So, was received from group of cows to whom entered Rumibakt feed additive in a medical dosage of 0,5 g/a goal in day on 1.74 c of milk of basic fat content more that in terms of money made 118,32 rubles, and counting on 1 head of 9.86 rubles. Use of Rumibakt feed additive in a preventive dosage, promotes increase in profitability of production of milk on average for 10%.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

Введение. В настоящее время, помимо оптимизации рационов, для лечения и профилактики ацидозов применяют раскислители, буферные смеси, препараты ферментов, кормовых антибиотиков (ионофоров), пробиотических средств. Повсеместное применение пищевой соды в качестве раскислителя не является панацеей. Это связано с низкой эффективностью соды, проблемой передозировки, а также с влиянием на рост микрофлоры и состояние слизистой рубца. Использование буферных смесей незначительно повышает pH рубца (до 0,2 единиц). Эффект от использования буферных смесей можно отнести к повышению баланса электролитов и резервной щелочности организма, а также увеличению моторики рубца и тем самым снижению количества

ферментируемого в рубце крахмала. Роль буферных смесей, по сравнению с эффектом слюны, относительно невелика. Введение ферментов ограничено тем, что микроорганизмы рубца активно их разрушают. Кроме того, сама микрофлора рубца обладает огромной ферментирующей способностью, значительно превышающей активность поступающих с кормом ферментов. Применение кормовых антибиотиков, таких как ионофоры (монензин), более эффективно, однако ограничения в использовании антибиотиков в производстве мяса, необходимость уменьшения расходов на содержание животных и улучшения качества продукции привели к поиску альтернативных способов сдерживания кислотности [2, 3].

В последние годы все большее распространение получило применение микробных препаратов как метода модулирования функции рубца и повышения продуктивности животных. Включение пробиотиков в рационы скота является вторым после ионофоров из наиболее распространенных в практике способов профилактики ацидоза [1].

Цель работы. Проведение производственных испытаний и определение эффективности кормовой добавки «Румибакт» в условиях СПК им. Деньщикова Гродненского района.

Материал и методика исследований. При проведении производственных испытаний были определены показатели обмена веществ и молочной продуктивности дойных коров при использовании лечебной и профилактической дозировки противоацидозной кормовой добавки «Румибакт» для высокопродуктивных коров в условиях молочнотоварной фермы «Рогачи», а также при разных уровнях расщепляемой фракции крахмала и на фоне использования кормовой добавки «Кормикс» на МТК «Дубовка» СПК им. Деньщикова Гродненского района Гродненской области.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести анализ рационов кормления и комбикормов для подопытного поголовья;

- изучить морфо-биохимический состав крови, молока и мочи у коров при использовании лечебной и профилактической дозировки кормовой добавки «Румибакт» согласно поставленной цели;

- изучить влияние профилактической дозировки противоацидозной добавки на анализируемые показатели при разном уровне расщепляемой фракции крахмала в комбикормах для подопытных животных и на фоне использования кормовой добавки «Кормикс». Концентрат кормовой профилактический противоацидозный КОРМИКС К № 61Р представляет собой однородный рассыпчатый продукт, в состав кото-

рого входят карбонатная порода, состоящая главным образом из кальция карбоната и магния карбоната; рубцовый пробиотик; органический селен. Добавка кормовая «Румибакт» – сухой препарат, содержит лиофильно высушенные клетки пропионовокислых бактерий. Добавка кормовая «Румибакт» предназначена для лечения и профилактики ацидозов и нормализации рубцового пищеварения у жвачных животных. «Румибакт» содержит специально подобранные культуры пропионовокислых бактерий, которые являются природными компонентами рубцового содержимого у молочных и мясных животных, утилизируют молочную кислоту, при этом продуцируют пропионовую и уксусную кислоты, что позволяет повысить рН содержимого рубца и снизить риск развития ацидоза, повысить переваримость сырой клетчатки и выход обменной энергии, увеличить суточную продуктивность животных.

На первом этапе изучали влияние лечебной дозировки «Румибакт» (0,5 г/гол./сут, титр – не менее 2×10^{10} КОЕ/г, в разведенном виде – не менее 2×10^7 КОЕ/мл) на показатели молочной продуктивности, состояние обмена веществ высокопродуктивных коров. Для проведения исследований было отобрано 24 коровы в фазу раздоя с некоторыми (неявными) клиническими признаками ацидозного состояния рубца. Исследования проводили методом аналогичных животных, согласно схеме опыта, представленной в таблице 1. Подбор животных проводили с учетом возраста (3-4 лактация), технологической группы (группа раздоя), количества дней после отела (50-80 дней), живой массы (600-650 кг), продуктивности (35-42 кг молока в сутки).

Таблица 1 – Схема первого опыта

Группы животных	Периоды опыта	
	предварительный	главный
1 контрольная	ОР	ОР
2 опытная	ОР	ОР + кормовая добавка «Румибакт» 0,5г/гол./сут
Продолжительность периода, дней	15	15

У подопытного поголовья на протяжении предварительного периода проводили взятие крови для изучения морфо-биохимического состава крови и состояния их здоровья. С помощью тест-полосок исследовали образцы мочи, контролировали жвачку (работу рубца), аппетит животного, потребление ими кормов, уровень молочной продуктивности и качество молока.

В главном или учетном периоде опыта животным 2-4 опытных групп с помощью специального зонда вводили кормовую добавку «Румибакт», предварительно разбавленную водой до 1 л в течение учетно-

го периода. На протяжении этого периода визуально оценивали аппетит животного, потребление кормов, а также проводили учет молочной продуктивности. По окончании опыта были взяты образцы крови, мочи и молока для определения влияния, которое оказала изучаемая добавка на состояние здоровья и обмен веществ в организме подопытных животных.

На втором этапе в условиях МТК «Дубовка» изучали показатели молочной продуктивности и морфо-биохимический состав крови коров, которым в состав комбикорма включали специальные кормовые добавки для профилактики ацидозного состояния рубца: Румибакт и Кормикс. Общая схема исследований представлена в таблице 2. Коровы контрольной группы в составе комбикорма получали пробиотическую кормовую добавку производства ОАО «Биоком» с нормой ввода 5 кг/т комбикорма, а животным опытной группы включали изучаемую противоацидозную добавку «Румибакт» в состав комбикорма из расчета 20 г/т. Поголовье коров в контрольной и опытной группах по показателям продуктивности, породе, возрасту, физиологическому состоянию были аналогичными. Условия кормления и содержания животных обеих групп по периодам эксперимента были одинаковыми, т. к. кормосмесь и комбикорм были аналогичными. Главный период опыта был разделен на два периода, по 30 дней каждый. В первом периоде главным и ценным источником крахмала в составе комбикорма служило зерно кукурузы, в котором эта фракция углеводов (по данным ряда авторов) представлена малорастворимой в рубце формой, в отличие от крахмала, содержащегося в зерне пшеницы, который практически полностью расщепляется в рубце.

Таблица 2 – Общая схема второго опыта

Группы животных	Периоды опыта		
	предварительный	главный	
		1	2
1 контрольная	ОР	ОР + «Кормикс» 5 кг/т КК-61С	ОР + «Кормикс» 5 кг/т КК-61С
2 опытная	ОР	ОР + кормовая добавка «Румибакт» 20 г/т КК-61С	ОР + кормовая добавка «Румибакт» 20 г/т КК-61С
Продолжительность периода, дней	15	30	30

В нашем эксперименте подопытные группы находились в секции раздоя коров. В каждой секции содержалось по 65-70 коров, среди которых находились учетные животные (по 20 голов в группе). Поиск нужных коров и учет результатов эксперимента осуществлялся по номерам животных с помощью компьютерной системы идентификации животных.

Формирование подопытных групп проводили клинически здоровыми коровами с учетом продуктивности, числа и стадии лактации. Группы комплектовали с использованием метода сбалансированных групп-аналогов.

Во всех проведенных экспериментальных исследованиях были учтены требования по организации и проведению научно-хозяйственных и физиологических опытов, изложенные в книгах П. И. Викторова, В. К. Менькина, А. И. Овсянникова.

В научно-хозяйственных опытах изучали:

- химический состав кормов по схеме общего зооанализа;
- поедаемость кормов по данным учета и проведения контрольного кормления (в начале и конце главного периода);
- состояние здоровья подопытных животных путем ежедневного визуального наблюдения, биохимического анализа крови в начале и конце исследований. Пробы крови для морфо-биохимических исследований брали в начале и конце исследований из яремной вены через 2,5-3 ч после утреннего кормления у всех животных из каждой группы. Все показатели определяли по общепринятым методикам в центральной научно-исследовательской лаборатории УО «ГГАУ». У подопытного поголовья (у коров, у которых брали кровь) отбирали образцы мочи, в которых определяли доступные для анализа показатели с помощью тест-полосок УРИПОЛИАН 10В, и образцы молока для определения лактобиохимических показателей с помощью анализатора молока АКМ-98 «Ecomilk» и тест-полосок, по которым определяли уровень мочевины и кетонов в молоке. В цельной крови у животных определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина и гематокритную величину и эритроцитарные индексы с помощью гематологического анализатора MEDONIC CA-620 (Швеция). Все биохимические показатели сыворотки крови коров определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer 20010D.

- динамику молочной продуктивности коров – путем ежедневного индивидуального компьютерного учета надоенного молока с применением программы Dairy Plan;

- затраты кормов на единицу продукции.

С целью изучения влияния кормовой добавки «Румибакт» на качество животноводческой продукции (молоко) была проведена оценка химического состава и свойств молока, а также возможность наличия ингибирующих веществ, в частности антибиотиков в молоке. Для проведения исследований было отобрано 20 коров в фазу раздоя и сформировано 2 группы: контрольная (без клинических признаков ацидоза)

и опытная (с некоторыми клиническими признаками ацидозного состояния рубца).

Животные контрольной группы получали основной рацион кормления, а животным опытной группы дополнительно к этому с помощью специального зонда вводили кормовую добавку «Румибакт» в лечебной дозировке 0,5 г/гол. в сутки, предварительно разбавленную водой до 1 литра (титр ~ не менее 2×10^7 КОЕ/см³) на протяжении 10 дней. Во время контрольных доек отбирали молоко и подвергали его исследованиям.

Органолептические показатели (внешний вид и консистенцию, вкус и запах, цвет) определяли по ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса». Определение массовой доли жира в молоке осуществляли методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Группу чистоты молока определяли по ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты». Определение кислотности осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Определение плотности молока производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности». Определение содержания общего белка, лактозы, минеральных веществ, точку замерзания молока осуществляли на ультразвуковом анализаторе молока АКМ 98 Ecomilk. Содержание в молоке соматических клеток определяли с помощью анализатора АМВ 1-02 по ГОСТ 23453-2014 «Методы определения соматических клеток», бактериальную обсемененность – путем определения показателя КМАФАнМ по ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». Определение содержания остаточных количеств 4 базовых групп антибиотиков (в соответствии с ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»): бета лактамы, тетрациклин, стрептомицин и хлорамфеникол – определяли методом иммуноферментного анализа с помощью тест-системы Charm ROSA MRL Test.

Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и прикладных программ, входящих в стандартный пакет Microsoft Office. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Рацион кормления подопытного поголовья коров представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Рацион кормления высокопродуктивных коров (удой 38 кг молока в сутки)

Состав рациона	Показатели
З. м. люцерны	18
Сенаж люцерновый	10,0
Силос кукурузный	23,0
Солома ячменная	0,5
КК-61 С	12,0
Показатели качества рациона	Содержится в 1 кг
кормовых единиц	27,0
обменной энергии, МДж	291,0
сухого вещества, кг	27,8
сырого протеина, г	5270
сырой клетчатки, г	5268,6
крахмала, г	6220,0
сахара, г	1121,3
сырого жира, г	1220,1
соли поваренной, г	180,0
кальция, г	248,1
фосфора, г	148,2
магния, г	80,2
серы, г	52,3

Анализируя рацион кормления подопытных коров, можно отметить, что в его сухом веществе содержится 10,97 МДж ОЭ, 15,5% сырого протеина, 3,49 сырого жира, 23,4% крахмала.

В таблице 4 приведен рецепт комбикорма КК 61 С, используемого в условиях МТФ «Рогачи» на момент проведения исследований.

Анализируя рецепт комбикорма, можно отметить, что по содержанию энергии и питательных веществ соответствует потребностям высокопродуктивных коров. Содержание сырого протеина в СВ комбикорма составило 23,45%, обменной энергии – 12,44 МДж, крахмала – 43,84%, при уровне стабильного крахмала – 27%, невысоком уровне сырой клетчатки и достаточном уровне сырого жира. Отношение кальция к фосфору составило 1,6:1. Комплекс минеральных веществ и витаминов обеспечивался премиксом.

Таблица 4 – Состав комбикорма для высокопродуктивных коров КК-61С

Корма	% ввода	Питательность	
Кукуруза	23,0	СВ, %	87,3
Тритикале	16,0	СП, г	204,10
Ячмень	20,0	ЭКЕ	1,08
Шрот подсолнечный	12,0	СК, г	59,01
Шрот соевый	8	СЖ, г	45,22
Жмых рапсовый (14% СЖ)	15	Крахмал, г	411,43
Мел	1,5	в т. ч. стабильный (расчетный)	253,50
Соль	1,5	Са, г	10,5
Гепатопротектор	1,0	Р, г	6,8
Премикс «П-60-3»	2,0		

В таблице 5 представлены данные о лактобиохимических показателях молока подопытных коров. Из данных таблицы видно, что использование кормовой добавки «Румибакт» способствовало повышению уровня жира в молоке к концу эксперимента на 0,21 п. п., а белка – на 0,04 п. п. Уровень лактозы в молоке коров подопытных групп в начале опыта был примерно одинаковым и составлял 4,45-4,48%.

Таблица 5 – Показатели химического состава и качества молока (за период опыта)

Показатели	Группы животных			
	контрольная		опытная	
	в начале	в конце	в начале	в конце
Жир, %	3,43±0,15	3,41±0,22	3,45±0,14	3,62±0,26
СОМО, %	8,55±0,21	8,51±0,24	8,54±0,22	8,60±0,15
Белок, %	3,20±0,11	3,23±0,09	3,21±0,14	3,27±0,16
Лактоза, %	4,45±0,08	4,48±0,04	4,48±0,04	4,56±0,07
Вода, %	0	0	0	0
Минеральные вещества, %	0,70±0,125	0,70±0,100	0,68±0,155	0,69±0,150
Точка замерзания, °С	-0,54	-0,53	-0,54	-0,54
Соматические клетки, тыс./см ³	172,0±5,26	168,0±6,51	185,0±5,55	164,0±6,85
Плотность, °А	29,3±1,63	29,1±1,56	29,4±1,75	28,6±1,85

Образцы мочи для контроля отбирали во время утреннего доения у 3 голов из группы в начале и конце исследований. Анализировали показатели с помощью тест-полосок «Уриполиан» (10 показателей) производства ООО «Биосенсор АН». Время экспозиции – 1 мин. Контроль биохимических показателей мочи у подопытных коров показал, что в контрольной группе у коров рН мочи был несколько ниже, чем у животных опытной группы (7,0-7,5 против 8,0), а белка выше – 2 мг%.

Остальные показатели были в норме как у коров в контрольной, так и в опытной группах. Анализ содержания мочевины в молоке показал, что у коров контрольной группы он был несколько выше (20-24 мг%), по сравнению с опытными животными (14-20 мг%), что может говорить о лучшей утилизации аммиака в рубце за счет лучшей трансформации крахмала в энергию. В молоке коров подопытных групп содержание кетоновых тел было в рамках физиологической нормы и примерно одинаковым.

В начале и конце опытного периода были взяты образцы крови для анализа морфо-биохимических показателей. Полученные результаты приведены в таблице 6. Анализируя данные морфо-биохимического состава крови, можно сказать, что гематологические показатели у коров находились в пределах физиологической нормы, однако можно отметить снижение уровня лейкоцитов и тромбоцитов у коров опытной группы в конце опыта.

Содержание эритроцитов и гемоглобина практически не отличалось в крови коров опытной и контрольной групп.

Таблица 6 – Морфо-биохимический состав крови коров

Показатели	Группы животных			
	контрольная		опытная	
	в начале	в конце	в начале	в конце
Эритроциты, 10^{12}	6,91±0,46	7,11±0,58	7,05±0,42	7,14±0,64
Лейкоциты, 10^9	19,56±0,89	20,55±1,12	16,56±0,99	13,74±0,83*
Тромбоциты, 10^9	205,50±12,3	219,43±14,8	201,32±13,5	190,44±14,8
Гемоглобин, г/л	131,25±8,15	126,25±7,32	127,25±3,41	129,11±4,56
Гематокрит, %	34,15±2,10	31,94±1,95	34,55±2,12	33,84±3,05
Общий белок, г/л	115,6±10,5	108,6±9,4*	121,4±4,41	97,1±3,18*
Альбумины, г/л	48,9±3,35	44,0±3,65	50,5±2,28	47,6±3,15
Глобулины, г/л	66,7±4,32	64,6±5,13	70,9±4,26	49,5±3,47***
А/Г	0,73±0,06	0,68±0,07	0,71±0,06	0,96±0,08
Са, ммоль/л	2,9±0,25	2,8±0,31	2,9±0,44	3,0±0,51
Р, ммоль/л	1,6±0,15	1,7±0,18	1,9±0,21	1,7±0,29
Са/Р	1,8±0,11	1,6±0,13	1,5±0,12	1,76±0,10
ЛДГ, ед./л	285,0±8,85	267,8±9,15*	292,3±4,27	250,1±5,98*
Рез. щел, мг%	405,3±24,3	411,8±22,1	408,8±7,64	435,0±9,39
Глюкоза, ммоль/л	2,28±0,42	1,92±0,31*	2,35±0,52	2,65±0,49
Холестерин, ммоль/л	3,64±0,74	3,6±0,68	3,66±0,66	3,56±0,42
АлАТ, ед./л	35,22±2,58	37,69±3,45	39,42±3,12	31,25±2,28*
АсАТ, ед./л	105,07±5,41	92,01±4,17	98,92±5,26	83,45±4,11*
К. де Ритеса	2,98±0,34	2,44±0,42	2,51±0,42	2,67±0,39
Билирубин, мкмоль/л	2,45±0,31	2,03±0,29	3,98±0,72	2,83±0,47

Продолжение таблицы 6

ГТТ, ед./л	25,75±1,26	29,50±0,98	18,75±1,41	25,25±2,10*
Магний, ммоль/л	0,78±0,04	0,75±0,05	0,76±0,08	0,77±0,09
Мочевина, ммоль/л	2,48±0,42	3,69±0,37**	2,55±0,42	2,87±0,37*
Креатинин, мкмоль/л	107,0±4,45	121,0±5,64*	122,5±3,26	103,8±4,11*
Щелочная фосфатаза, ед./л	87,05±3,23	91,73±4,39	94,68±3,99	54,85±2,56**
Билирубин прямой, ед./л	1,36±0,45	0,80±0,11*	2,36±0,44	0,92±0,08**

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

В сыворотке крови коров опытной группы к концу опытного периода отмечается некоторое снижение уровня общего белка и мочевины при некотором увеличении процентного содержания альбуминовой фракции, повышении уровня резервной щелочности и снижении ЛДГ, что говорит о лучшей трансформации питательных веществ (белка, крахмала и сахаров) кормов в продукцию и составные части молока.

Отмечается также снижение к уровню нормы АсАТ, АлАТ, щелочной фосфатазы. По остальным показателям значительных изменений не произошло.

Показатели молочной продуктивности коров в 1 опыте представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Молочная продуктивность дойных коров за период опыта (в расчете на 1 голову)

Показатели	Группы животных	
	1	2
Валовый надой молока натуральной жирности, кг	597,0	576,8
Среднесуточный надой молока, кг:		
начало опыта	39,2	37,2
конец опыта	40,4	39,7
± к началу опыта	1,2	2,5
% к началу опыта	3,06	6,72
Жирномолочность, %	3,41	3,62
Получено молока за опыт в пересчете на базисную жирность, кг	565,5	580,0
Среднесуточный надой в пересчете на базисную жирность, кг	37,7	38,67
% к контролю	-	2,57

Анализируя данные представленные в таблице 7, можно отметить, что среднесуточный надой коров контрольной группы к концу эксперимента увеличился на 1,2%. В группе коров, которые получали добавку «Румибакт», было отмечено увеличение надоя молока на 2,5%

при повышении жирности молока на 0,21 п. п. Среднесуточный надой базисной жирности, по сравнению с контролем, увеличился на 2,57%.

Расчет показателей экономической эффективности производства молока при использовании противоацидозной кормовой добавки «Румибакт» с нормой ввода 0,5 г/гол./сут приведен в таблице 8.

Анализируя данные экономической эффективности производства молока, можно отметить, что от группы коров, которым вводили кормовую добавку «Румибакт» в дозе 0,5 г/гол. в сутки, было получено на 1,74 ц молока базисной жирности больше, что в денежном выражении составило 118,32 руб., а в расчете на 1 голову – 9,86 руб.

Таблица 8 – Экономическая эффективность использования Румибакт для высокопродуктивных коров (в ценах 2018 г.)

Показатели	Группы	
	1	2
Количество животных, гол.	12	12
Продолжительность, дн.	15	15
Валовый надой молока базисной жирности, ц	67,86	69,60
Дополнительная продукция, ц	-	1,74
Цена реализации 1 ц молока «экстра», руб.	68,0	68,0
Стоимость валовой продукции, руб.	4614,48	4732,8
Дополнительный доход всего, руб.	-	118,32
в т. ч. на 1 голову	-	9,86

На втором этапе изучали влияние профилактической дозировки кормовой добавки «Румибакт» при вводе ее в состав комбикорма из расчета 20 г/т. Основной рацион кормления был такой же, как и на 1 этапе, а рецепты комбикормов несколько отличались (таблица 9). Анализируя рецепты комбикормов, можно отметить, что по содержанию энергии и питательных веществ они соответствуют потребностям высокопродуктивных коров. В комбикормах, содержащих пшеницу и высокий уровень расщепляемой фракции крахмала, содержание сырого протеина в СВ комбикорма составило 24,6-24,7%, обменной энергии – 11,84-11,91 МДж, крахмала – 45,0-45,37%, при уровне стабильного крахмала – 22%, невысоком уровне сырой клетчатки и достаточном уровне сырого жира.

Таблица 9 – Состав комбикорма для высокопродуктивных коров КК-61С

Показатели	Группы животных и рецепты			
	контрольная		опытная	
	1 рецепт	2 рецепт	1 рецепт	2 рецепт
Кукуруза, %	23,0	-	23,0	-
Пшеница, %	-	23		23
Тритикале, %	16,0	16,0	16,0	16,0
Ячмень, %	19,5	19,5	19,998	19,998
Шрот подсолнечный, %	12,0	12,0	12,0	12,0
Шрот соевый, %	8	8	8	8
Жмых рапсовый (14% СЖ), %	15	15	15	15
Мел	1,5	1,5	1,5	1,5
Соль	1,5	1,5	1,5	1,5
Гепатопротектор	1,0	1,0	1,0	1,0
Кормикс	0,5	0,5	-	-
Румибакт	-	-	0,002	0,002
Премикс «П-60-3»	2,0	2,0	2,0	2,0
в комбикорме содержится				
СВ, %	87,3	87,5	87,3	87,3
СП, г	203,5	214,3	204,1	214,9
ЭКЕ	1,08	1,03	1,08	1,04
СК, г	58,77	57,62	59,01	57,8
СЖ, г	45,11	40,51	45,22	40,62
Крахмал, г	411,43	421,77	414,51	425,84
в т. ч. стабильный (расчетный)	253,50	92,8	253,5	93,7
Са, г	10,5	10,2	10,5	10,3
Р, г	6,8	7,4	6,5	7,5

Отношение кальция к фосфору составило 1,57-1,56:1. В комбикормах, содержащих кукурузу и меньшую степень расщепляемости крахмала в рубце, содержание энергии было несколько выше 12,37-12,57 МДж, а сырого протеина и крахмала ниже на 1,5-2,0%. Комплекс минеральных веществ и витаминов обеспечивался премиксом. Показатели молочной продуктивности коров в опытный период приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Молочная продуктивность подопытных коров (в расчете на 1 голову)

Показатели	Группы			
	I контрольная		II опытная	
	1 период	2 период	1 период	2 период
Валовый надой молока за опытный период, кг	1137,0	1125,0	1182,0	1191,0
Среднесуточный надой коров в среднем за период опыта, кг	37,9±0,83	37,5±1,11	39,1±0,79	39,7±1,21
Процент к контролю	100	100	103,2	105,9
Жирномолочность, %	3,52±0,03	3,46±0,05	3,64±0,04	3,67±0,06
Белковомолочность, %	3,32±0,05	3,35±0,07	3,30±0,06	3,28±0,03
Получено молока за опыт в пересчете на базисную жирность, кг	1111,7	1081,3	1195,1	1214,2
Среднесуточный надой за опыт в пересчете на базисную жирность, кг	37,1±1,10	36,0±1,98	39,8±1,27	40,5±2,13

Анализ данных таблицы показывает, что за 1 период опыта, где в составе комбикорма была включена кукуруза, от коров опытной группы, которым в состав комбикорма включали «Румибакт», было получено 1047 кг молока, или на 3,2% больше, чем в контрольной группе, а при использовании пшеницы в комбикорме (с более высокой расщепляемостью крахмала в рубце) – на 5,9%. Молоко коров опытной группы отличалось более высокой жирномолочностью – на 0,12 и 0,21 п. п. соответственно по периодам, а содержание белка несколько снизилось – соответственно на 0,07-0,08 п. п. Это может быть связано, на наш взгляд, с более высокой продуктивностью подопытных коров. В пересчете на базисную жирность от коров опытной группы было получено больше молока в первый период на 7,3%, а во второй опытный период – на 12,3%.

Следовательно, использование кормовой добавки «Румибакт» позволяет лучше трансформировать питательные вещества в продукции и оказывать влияние на поддержания хорошего состояния здоровья.

Таблица 11 – Химический состав молока и его качество

Показатели	Группы			
	1 контрольная		2 опытная	
	1 период	2 период	1 период	2 период
Жир, %	3,52±0,03	3,46±0,05	3,64±0,04	3,67±0,06
СОМО, %	8,51±0,31	8,53±0,20	8,54±0,29	8,66±0,26
Белок, %	3,33±0,16	3,28±0,25	3,29±0,11	3,25±0,26
Лактоза, %	4,58±0,07	4,51±0,04	4,61±0,04	4,58±0,10
Вода, %	0	0	0	0
Минер. вещества, %	0,70±0,126	0,70±0,153	0,68±0,188	0,71±0,119
Точка замерзания, °С	-0,54	-0,54	-0,54	-0,56
Сомат. кл., тыс. КОЕ/см ³	132,0±2,26	151,0±3,57	148,0±2,98	136±3,12
КМАФАнМ, тыс. КОЕ/см ³	130	120	125	110
Плотность, *А	28,1±1,53	28,5±1,46	28,4±1,77	28,8±1,22

Анализируя данные таблицы 11, можно отметить, что к концу опыта в молоке коров 2 группы повысился уровень жира (0,12-0,21 п. п.), СОМО (0,01-0,13 п. п.), лактозы (0,03-0,07 п. п.) и плотность. При этом снизился уровень соматических клеток на 10,0%.

Расчет экономических показателей производства молока за период исследований приведен в таблице 12.

Анализ данных показывает, что изучаемая кормовая добавка оказывает положительное влияние на экономику производства молока. Так, от группы коров (за 60 дней опыта), которым вводили кормовую добавку «Румибакт» в дозе 0,5 г/гол. в сутки, было получено на 43,26 ц молока базисной жирности больше, что в денежном выражении составило 3355,12 руб., а в расчете на 1 голову – 167,76 руб.

Таблица 12 – Экономическая эффективность использования «Румибакт» для высокопродуктивных коров (в ценах 2018 г.)

Показатели	Группы			
	1 контрольная		2 опытная	
	1 период	2 период	1 период	2 период
Количество животных, гол.	20	20	20	20
Валовый надой молока базисной жирности, ц	222,34	216,26	239,02	242,84
Дополнительная продукция, ц	-	-	16,68	26,58
Цена реализации 1 ц молока «экстра», руб.	68,0	68,0	68,0	68,0
Производственные затраты, руб.	11870,11	11810,21	12078,87	12018,91

Продолжение таблицы 12

Стоимость валовой продукции, руб.	15119,12	14705,68	16253,36	16513,12
Дополнительный доход всего, руб.	-	-	1547,68	1807,44
в т. ч. на 1 голову	-	-	77,38	90,37
Прибыль, руб.	3249,01	2895,47	4174,49	4494,21
Уровень рентабельности, %	27,4	24,5	34,5	37,4

Производственные затраты с учетом ввода изучаемых добавок и дополнительных издержек, связанных с вводом изучаемой добавки «Румибакт», изменились незначительно. При этом уровень рентабельности производства молока в опытной группе повысился в среднем за период опыта на 10 п. п.

С целью изучения влияния кормовой добавки «Румибакт» на качество животноводческой продукции (молоко) была проведена оценка химического состава и свойств молока, а также возможность наличия ингибирующих веществ, в частности антибиотиков в молоке.

Результаты оценки органолептических, физико-химических и микробиологических показателей свидетельствуют о том (таблица 13), что молоко животных опытной группы, получавших кормовую добавку «Румибакт», по качеству не уступало молоку животных контрольной группы, а по основным показателям, характеризующим технологическую ценность продукта (массовой доле жира и белка), превосходило показатели молока контрольной группы.

Таблица 13 – Результаты оценки органолептических, физико-химических, микробиологических показателей и показателей безопасности молока животных контрольной и опытной групп

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Внешний вид и консистенция	Однородная, без осадка, хлопьев белка, сгустков	Однородная, без осадка, хлопьев белка, сгустков
Вкус и запах	Чистые, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый	Белый
Массовая доля жира, %	3,42±0,2	3,61±0,2
Массовая доля белка, %	3,21±0,2	3,26±0,2
Массовая доля СОМО, %	8,64±0,3	8,72±0,3
Массовая доля лактозы, %	4,58±0,2	4,67±0,2
Содержание минеральных веществ, %	0,69±0,05	0,71±0,05
Плотность, кг/м ³	1028,8	1029,2
Группа чистоты	1	1

Продолжение таблицы 13

Кислотность, °Т	16	16
Температура замерзания, °С	-0,54	-0,55
Количество соматических клеток в 1 см ³ , тыс.	164±8,0	148±7,0
Количество КМАФАнМ, КОЕ/см ³	150	130
Антибиотики: ±		
Бета лактамы	-	-
Тетрациклин	-	-
Стрептомицин	-	-
Хлорамфеникол	-	-

В молоке животных обеих групп не было обнаружено антибиотиков, регламентируемых ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Учитывая полученные результаты, считаем, что кормовая добавка «Румибакт» не оказывает негативного влияния на качество животноводческой продукции (молока).

Закключение. Таким образом, результаты производственных испытаний показали, что использование кормовой добавки «Румибакт» в рационах высокопродуктивных дойных коров способствует повышению надоя молока на 2,5-4,9% в зависимости от условий опыта при повышении жирномолочности молока на 0,12-0,21 п. п. Среднесуточный надой жирномолочности, по сравнению с контролем, увеличился на 2,57%. Расчеты показали, что изучаемая кормовая добавка оказывает положительное влияние на экономику производства молока. Так, от группы коров, которым вводили кормовую добавку «Румибакт» в лечебной дозировке 0,5 г/гол. в сутки, было получено на 1,74 ц молока базисной жирности больше, что в денежном выражении составило 118,32 ру., а в расчете на 1 голову – 9,86 руб. Использование кормовой добавки «Румибакт» в профилактической дозировке способствует повышению рентабельности производства молока в среднем на 10%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ghorbani, G. R. et al. Effects of bacterial direct-fed microbials on ruminal fermentation, blood variables, and the microbial populations of feedlot cattle / J. Anim. Sci. – 2002 – Vol. 80. – P. 1977-1986.
2. Lettat A., Nozière P. et al. Rumen microbial and fermentation characteristics are affected differently by bacterial probiotic supplementation during induced lactic and subacute acidosis in sheep Lettat et al. BMC Microbiology – 2012/12:142.
3. Seo et al. Direct-fed Microbials for Ruminant Animals. Asian-Aust. J. Anim. – 2010. – Vol. 23, No. 12. – P. 1657-1667.

УДК 636.087.8 (047.31)

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ
«ПОЛТРИБАК» НА ЦЫПЛЯТАХ-БРОЙЛЕРАХ В УСЛОВИЯХ
СПК «ПРОГРЕСС-ВЕРТЕЛИШКИ» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА**
А. Н. Михалюк¹, А. В. Малец¹, В. Н. Дубинич¹, Н. А. Головнева²,
М. А. Волонсевич³, Д. А. Антонович¹

1 – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

2 – Институт микробиологии НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. акад. В. Ф. Купревича, 2; e-mail: microbio@mbio.bas-net.by);

3 – ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» филиал «Скидельская птицефабрика»

г. Скидель, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 231761, г. Скидель, ул. Ленина, 121)

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормовая добавка «Полтрибак», эффективность, усвояемость кормов, среднесуточные приросты, живая масса.

Аннотация. Выпаивание пробиотика «Полтрибак» с водой цыплятам-бройлерам способствовало повышению среднесуточного прироста по периодам выращивания на 4,9%, живой массы цыплят на 4,8%, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 4,5% и повышению индекса эффективности выращивания на 31,9 п. п. при сохранности цыплят-бройлеров – 95,6%. Результаты анатомической разделки тушек показали, что изучаемый пробиотик оказал положительное влияние на мясные качества цыплят-бройлеров, что выразилось в повышении массы потрошеной тушки на 5,1% в сравнении с контролем, а также отдельных частей тушки.

Оценка экономической эффективности показала, что использование пробиотика «Полтрибак» при выращивании цыплят-бройлеров способствовало повышению уровня рентабельности на 4,54 п. п. в сравнении с контролем.

PRODUCTION TESTS OF POLTRIBAK FEED ADDITIVE ON BROILERS IN THE CONDITIONS OF APO PROGRESS- VERTELISHKI OF THE GRODNO DISTRICT

A. N. Mikhalyuk¹, A. V. Malets¹, V. N. Dubinich¹, N. A. Golovneva²,
M. Valansevich³, D. A. Antonovich¹

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by);

² – Institute of microbiology

Minsk, Republic of Belarus

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

³ – JSC «Agrokombinat «Skidelsky» branch Skidelsky integrated poultry
farm

(Republic of Belarus, 231761, Skidel, 121 Lenina St.)

Key words: broilers, feed additive Poltribak, efficiency, comprehensibility of forages, average daily gains, live mass.

Summary. Use of a probiotic of Poltribak with water to tsy-plyatam-broilers promoted increase in average daily gain on the cultivation periods for 4,9%, the live mass of chickens for 4,8%, to cost reduction of a forage on 1 kg of gain of live weight for 4,5% and to increase in the index of efficiency cultivation on 31,9 items at safety of broilers of 95,6%. Results of anatomic cutting of carcasses showed that the studied probiotic had a positive impact on meat qualities of broilers that was expressed in increase in mass of a gutted carcass for 5,1%, in comparison with control and also separate parts of a carcass. Assessment of cost efficiency showed that use of a probiotic of Poltribak at cultivation of broilers promoted increase in level of profitability on 4,54 items in comparison with control.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

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

обеспечивается путем строгой регламентации использования антибиотиков и химиопрепаратов. Ограничения в использовании антибиотиков в качестве ростовых стимуляторов в животноводстве и птицеводстве стимулировало поиск альтернативных продуктов и стратегий, обеспечивающих высокую производительность в отрасли, позволяющих предотвратить или уменьшить распространенность патогенов в пищевой цепи. В связи с этим актуальна разработка комплексных методов защиты от инфицирования сальмонеллой с использованием препаратов, альтернативных антибиотикам. С этой целью в мировой практике предлагается использование вакцин, бактериофагов, подкислителей, специфических кормовых добавок на основе конкурентной микрофлоры (СЕ препараты), пре- и пробиотиков [1, 2, 3].

Цель работы – проведение производственной проверки и определение эффективности кормовой добавки «Полтрибак» на цыплятах-бройлерах.

Материал и методика исследований. Производственные испытания кормовой добавки «Полтрибак» проводилась в условиях птицефабрики «Юбилейная» СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района. Исследования проводились на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308. В опыте было сформировано две группы цыплят-бройлеров по 26250 голов в каждой. Цыплята выращивались с 1- до 42-дневного возраста. Содержание птицы напольное. Технологические параметры (световой и температурный режимы, плотность посадки, фронт кормления, поения) и питательность комбикормов в обеих группах были одинаковы. Кормление осуществлялось вволю сухими комбикормами производства СПК «Прогресс-Вертелишки» по рецептуре ООО «Рижский комбикормовый завод». Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Кол-во голов	Характеристика кормления		
Возраст цыплят, дней		1-10	11-24	25-42
1 (контроль)	26250	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР
2	26250	ОР + пробиотик «Полтрибак» в дозе 8×10^7 КОЕ/мл	ОР + пробиотик «Полтрибак» в дозе 8×10^7 КОЕ/мл	ОР

В первой группе (контрольной) молодняк получал стандартный комбикорм и чистую питьевую воду. Во второй группе при аналогичном кормлении птица получала с водой пробиотик «Полтрибак» в дозе 8×10^7 КОЕ/мл в течение первых 24 дней жизни. Использование пробиотика в указанный период жизни обусловлено низким уровнем есте-

ственной резистентности и иммунобиологической реактивности организма цыплят, а также использованием антибиотиков для профилактики инфекционных заболеваний.

При проведении производственных испытаний изучали:

1) сохранность поголовья путем ежедневного учета выбывшей птицы с установлением причин выбытия;

2) динамику живой массы цыплят-бройлеров путем индивидуального взвешивания 100 случайных цыплят из группы перед постановкой на опыт, в 7, 14, 21, 28, 35 дней и при убое в 42 дня;

3) среднесуточный прирост по общепринятым методикам, г;

4) мясные качества:

а) выход потрошенной тушки – по отношению массы потрошенной тушки к живой массе, %;

б) выход мяса в тушке – по отношению массы съедобных частей тушки к массе потрошенной тушки, %;

в) массу отдельных отрубов тушки, г;

5) массу внутренних органов при убое от каждой группы по 10 голов путем анатомической разделки;

6) потребление кормов ежедневным групповым учетом заданных кормов и снятием остатков в конце учетных периодов;

7) индекс эффективности выращивания по формуле:

$$\text{ИП} = \frac{M \times C}{3 \times T} \times 100,$$

где М – живая масса бройлера при убое, кг;

С – сохранность за период выращивания, %;

З – затраты кормов на 1 кг прироста, кг;

Т – срок выращивания, дней.

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

Результаты исследований и их обсуждение. Масса тела и вкусовые качества мяса цыплят-бройлеров зависит от кормовой базы. Полноценный набор ключевых питательных элементов для такой птицы может обеспечить только комбинированная смесь, включающая не только белки, жиры и углеводы, но и минерально-витаминные компоненты. Следует также помнить, что на разных этапах жизни цыплятам нужны разные корма, соответствующие потребностям на той или иной стадии роста.

Получить большое количество мяса возможно только от здоровых бройлеров, регулярно получающих полный комплекс питательных веществ. Потребности организма птицы меняются с течением времени. В первые недели жизни закладывается основа скелета и начинается рост мышечной массы, особенно важны в это время минеральные состав корма, содержание протеина и энергии. У молодняка в этот период происходит и развитие пищеварительной системы. В первые дни жизни для цыплят необходимо использовать легкоусвояемые корма, восполняющие потребности растущего организма. Таким требованиям отвечают комбикорма-престартеры. Престартерный комбикорм для бройлеров – гранулированный комбикорм, размер гранул 1,6 мм, или крошка. Комбикорм для бройлеров 1-7-дневного возраста предназначен для приучения бройлеров к концентрированному корму.

Таблица 2 – Рецепт комбикорма для цыплят-бройлеров «Престартер»

Состав	Ед. изм.	Содержание
Пшеница	%	55,70
Соевый шрот	%	33,30
Рапсовое масло	%	3,20
Дрожжи кормовые	%	1,50
Мясокостная мука	%	1,30
5% премикс для цыплят «Престартер»	%	5,00
В 100 г комбикорма содержится		
Обменная энергия	МДж/кг	12,54
Сырой протеин	%	23,50
Сырой жир	%	5,30
Сырая клетчатка	%	3,50
Лизин	%	1,45
Метионин	%	0,72
Метионин+цистин	%	1,08
Треонин	%	0,94
Ca	%	0,98
P	%	0,71
P усв.	%	0,48
Na	%	0,18
Cl	%	0,20

В состав престартерного комбикорма для бройлеров входят хорошо усвояемые ингредиенты: экструдированные кукуруза и пшеница, соевый концентрат, рыбная мука и др.; биологические активные вещества в оптимальных соотношениях и количествах, которые организм цыпленка быстро усваивает, заметно уменьшая риск возникновения заболеваемости в первые дни жизни, обеспечивают физиологические потребности и максимальный рост цыпленка. Престартерный корм для бройлеров укрепляет иммунную систему птицы, уменьшает санитар-

ную выбраковку птицы, улучшает ее сохранность. Использование пробиотика «Полтрибак» в этот период жизни цыплят способствует формированию микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, а за счет ферментативной активности – повышению усвояемости питательных веществ комбикорма.

Существует научная закономерность: каждые 10 г корма, которые получает цыпленок до 7-дневного возраста, дает от 80 до 150 г дополнительного привеса в возрасте 42 дней. Расходы на корм цыплятам до 7-дневного возраста в структуре себестоимости малые, а отдача большая.

Рецепт престартерного комбикорма, используемого во время производственных испытаний, представлен в таблице 2.

Следует отметить, что основным зерновым кормом в составе комбикорма является пшеница и отсутствует кукуруза, что может отрицательно отразиться на эффективности использования комбикорма. Общая питательность комбикорма соответствовала потребности цыплят в данный возрастной период. Так, в комбикорме содержалось не менее 23,5% протеина, 5,30% жира и 12,54 Мдж энергии.

К стартовым кормовым смесям относят калорийные и питательные составы, которые скармливаются молодняку до возраста 10-14 дней. Основная масса такого комбикорма состоит из дробленых зерен кукурузы, пшеницы, гороха и ячменя. В зависимости от фирмы-производителя стартовые комбикорма также включают растительные жиры, аминокислоты, кормовые фосфаты, известняк, рыбную муку. Рецепт комбикорма «Стартер», используемого во время производственных испытаний, представлен в таблице 3.

По своему составу «Стартер» схож с комбикормом «Престартер», но в его структуре незначительно увеличивается количество пшеницы, рапсового масла и дрожжей. В структуре снижается количество соевого шрота и вводится 2% рапсового жмыха собственного производства. Снижается и общая питательность комбикорма. Так, уровень сырого протеина снизился на 1,6 п. п., а количество энергии увеличилось до 13 Мдж на 1 кг. В целом комбикорм по питательности подходит для цыплят данного возрастного периода.

Ростовой комбикорм рекомендуется использовать в кормлении молодняка с 10-14 по 25-28 дни жизни. От стартового он отличается более тяжелым, калорийным и питательным составом. Еще одно отличие – помол. Ростовые смеси даются в виде более крупных гранул, что способствует более длительному перевариванию и усвоению, а также помогает развивать пищеварительную систему цыплят.

Таблица 3 – Рецепт комбикорма для цыплят-бройлеров «Стартер»

Состав	Ед. изм.	Содержание
Пшеница	%	57,90
Соевый шрот	%	26,00
Рапсовое масло	%	4,40
Жмых рапсовый	%	2,00
Дрожжи кормовые	%	3,00
Мясокостная мука	%	1,70
5% премикс для цыплят «Стартер»	%	5,00
В 100 г комбикорма содержится		
Обменная энергия	МДж/кг	13,00
Сырой протеин	%	21,90
Сырой жир	%	6,60
Сырая клетчатка	%	4,00
Лизин	%	1,27
Метионин	%	0,64
Метионин+цистин	%	0,98
Треонин	%	0,86
Ca	%	0,86
P	%	0,65
P усв.	%	0,45
Na	%	0,18
Cl	%	0,20

Основа такой смеси – белковые и энергетические корма. Рецепт комбикорма «Рост», используемого во время производственных испытаний, представлен в таблице 4.

В рецептуре ростового комбикорма продолжается увеличиваться доля зерновой группы, представленная пшеницей (62%). Снижается уровень соевого шрота до 15%. При этом количество рапсового жмыха, масла, дрожжей и мясокостной муки увеличивается. В комбикорме используется премикс для данной возрастной группы цыплят. При анализе питательности следует отметить увеличение содержания сырого жира и энергии и снижения уровня сырого протеина. Уровень всех питательных веществ соответствует потребности цыплят-бройлеров.

Промежуток времени с 28 дня жизни цыпленка и до убоя считается финальной стадией содержания птицы. В это время происходит основной набор мышечной массы, следовательно, от этого этапа зависит и конечный результат выращивания. Важно дать бройлеру максимум питательных веществ, но не превысить нормы и не привести к ожирению.

Таблица 4 – Рецепт комбикорма для цыплят-бройлеров «Рост»

Состав	Ед. изм.	Содержание
Пшеница	%	62,00
Соевый шрот	%	15,00
Рапсовое масло	%	5,20
Жмых рапсовый	%	4,00
Дрожжи кормовые	%	5,00
Мясокостная мука	%	3,80
5% премикс для цыплят «Рост»	%	5,00
В 100 г комбикорма содержится		
Обменная энергия	МДж/кг	13,38
Сырой протеин	%	19,70
Сырой жир	%	7,80
Сырая клетчатка	%	4,00
Лизин	%	1,16
Метионин	%	0,60
Метионин+цистин	%	0,90
Треонин	%	0,77
Ca	%	0,83
P	%	0,65
P усв.	%	0,43
Na	%	0,20
Cl	%	0,23

Рецепт комбикорма «Финиш», используемого во время производственных испытаний, представлен в таблице 5.

В рационе третьего периода выращивания количество пшеницы увеличилось до 63,3%, другие зерновые компоненты не применялись. Количество соевого шрота уменьшено до 13,5%. Незначительно увеличилось содержание рапсового масла. Такие изменения привели к увеличению сырого жира и клетчатки в комбикорме. Питательность комбикорма регулировалась премиксом для данной группы цыплят. Анализируя состав комбикормов различных возрастных групп, можно подчеркнуть, что комбикорма готовились из имеющегося сырья на предприятии. В комбикормах из зерновой группы использовалась только пшеница, полностью отсутствовала кукуруза. А общая питательность комбикорма регулировалась введением премикса для различных возрастных групп.

Таблица 5 – Рецепт комбикорма для цыплят-бройлеров «Финиш»

Состав	Ед. изм.	Содержание
Пшеница	%	63,30
Соевый шрот	%	13,50
Рапсовое масло	%	5,50
Жмых рапсовый	%	4,00
Дрожжи кормовые	%	5,00
Мясокостная мука	%	3,70
5% премикс для цыплят «Финиш»	%	5,00
В 100 г комбикорма содержится		
Обменная энергия	МДж/кг	13,40
Сырой протеин	%	19,40
Сырой жир	%	8,10
Сырая клетчатка	%	4,80
Лизин	%	1,14
Метионин	%	0,62
Метионин+цистин	%	0,91
Треонин	%	0,75
Ca	%	0,84
P	%	0,65
P усв.	%	0,44
Na	%	0,18
Cl	%	0,19

Важный показатель при выращивании мясного молодняка – это их жизнеспособность. Изучение нового кормового сырья обязательно оценивается по сохранности поголовья (таблица 6).

Таблица 6 – Сохранность цыплят-бройлеров, %

Показатели	Группы	
	1 (к)	2
Начальное поголовье, гол.	26250	26250
Пало всего, гол.	1487	1195
Сохранность, всего, %	94,3	95,4

Следует отметить, при изучении производственной ситуации на предприятии продуктивность птицы была невысокая, несколько ниже среднереспубликанских показателей.

В изучаемых группах наблюдался достаточно высокий процент падежа, что связано с наличием респираторных заболеваний у птицы. Однако следует отметить, что при использовании изучаемого пробиотика «Полтрибак» уровень сохранности был выше на 1,1 п. п., чем в контроле, что составляет 292 гол. цыплят. Живая масса – один из показателей, максимально отражающий эффективность использования новых кормовых средств. Динамика живой массы цыплят представлена в таблице 7. Масса суточных цыплят находилась на уровне 39 г и между группами существенно не отличалась. За первую неделю жизни масса цыплят увеличилась в 4 раза. Масса цыплят второй группы была выше

на 1,3%. К 14-дневному возрасту цыплята, получавшие с водой пробиотик «Полтрибак», имели тенденцию к повышению живой массы в сравнении с контролем на 4,2%.

В возрасте 14-ти и 21 день разница между группами составила 4,2 и 4,4% соответственно. Наибольшая разница между группами наблюдалась в возрасте 35 дней. Масса цыплят второй группы составила 1732,1 г, что выше контроля на 5,0%.

Таблица 7 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров

Половозрастные группы	Группы	
	1 (к)	2
Суточный	39,1±0,92	39,4±1,1
7 дней	164,1±6,1	166,2±5,8
% к контролю	100	101,3
14 дней	330,2±8,3	344,3±7,7
% к контролю	100	104,2
21 дня	711,2±28,7	742,3±31,7
% к контролю	100	104,4
28 день	1130,8±40,7	1185,2±41,6
% к контролю	100	104,8
35 дней	1649,1±47,2	1732,1±50,2
% к контролю	100	105,0
42 дня	2233±53,7	2340±57,3
% к контролю	100	104,8

За весь период выращивания масса цыплят опытной группы составляла 2340 г, что выше массы цыплят контрольной группы на 4,8%. Учитывая тот факт, что цыплята-бройлеры находились в абсолютно одинаковых условиях, можно предположить, что использование пробиотика способствовало увеличению их живой массы. Изменение массы было не достоверно и может указывать только на тенденцию к увеличению данного показателя.

Молодняк мясной птицы очень интенсивно растет в первые месяцы жизни. Цыплята бройлеры в возрасте 42 дня способны набирать массу более 2,5 кг, при этом их тушки имеют хороший товарный вид. Наиболее наглядно закономерность роста цыплят характеризует скорость роста. Среднесуточный прирост характеризует изменения роста цыплят при различных зоотехнических условиях. В таблице 8 приведена динамика среднесуточного прироста цыплят по периодам выращивания, что позволяет проследить особенности их роста при использовании пробиотика «Полтрибак».

Таблица 8 – Динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров

Половозрастные группы	Группы		
	1 (к)	2	% к контролю
1-7 дней	17,85	18,11	101,5
8-14 дней	23,72	25,44	107,3
15-21 день	54,42	56,85	104,5
22-28 день	59,94	63,27	105,6
29-35 дня	74,04	78,12	105,5
36-42 дня	83,41	86,84	104,1
1-42 дня	52,23	54,77	104,9

Цыплята обеих групп имели средние показатели по скорости роста. Величина показателей среднесуточных приростов еженедельно увеличивалась. Так, в первую неделю жизни приросты составляли 17,85-18,11 г в разрезе групп. Молодняк опытной группы уже на первой неделе жизни превосходил показатели контрольной группы на 1,5%. Самые высокие приросты у цыплят наблюдались за две последние недели выращивания. Так, в период с 29 до 35 дней среднесуточный прирост живой массы в опытной группе составил 78,12 г, что выше показателя контроля на 5,5%. В заключительную неделю приросты продолжали увеличиваться, и во второй группе они составляли 86,84 г, выше контроля на 4,1%. Говоря о приростах за весь период выращивания, необходимо отметить, что они находились на уровне средних показателей по птицекомплексу за 2018 г. и были существенно ниже средних показателей по стране. В группе, где использовался изучаемый пробиотик, среднесуточный прирост составил 54,77 г, что выше контроля на 4,9%.

Таким образом, изучение закономерностей роста цыплят – бройлеров в конкретных производственных условиях подтверждают результаты положительного влияния пробиотика «Полтрибак» на скорость роста цыплят-бройлеров.

Для изучения влияния пробиотика на развитие внутренних органов цыплят-бройлеров и их мясные качества было отобрано по 20 голов птицы из каждой группы в возрасте 42 дня при убое для проведения анатомической разделки. Результаты взвешивания внутренних органов цыплят-бройлеров представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Абсолютная масса внутренних органов цыплят-бройлеров, г

Показатели	Группы	
	1 (к)	2
Живая масса	2233±53,7	2340±57,3
Масса потрошенной тушки	1598,2±47,8	1679,0±33,9
Печень	46,32±1,17	48,31±1,03
Сердце	10,97±0,47	12,01±0,53
Селезенка	2,31±0,14	2,46±0,11
Мышечный желудок	36,28±2,24	39,03±2,47
Железистый желудок	10,14±0,49	10,98±0,53
Поджелудочная железа	5,33±0,36	5,51±0,41
Кишечник	91,81±2,89	97,13±3,17
Слепые кишки	13,74±0,93	13,97±1,11

Масса внутренних органов у цыплят второй группы была несколько выше, чем у молодняка контрольной группы. Однако различия были недостоверны и зависели от живой массы цыплят. В первую очередь на негативное воздействие корма реагируют печень и селезенка. В результате анатомической разделки видимых патологических изменений в данных органах не обнаружено. Масса печени цыплят второй группы была выше на 4,3%, а масса селезенки – на 6,9%. Увеличение их массы связано с более высокой живой массой цыплят-бройлеров второй группы. Относительная масса внутренних органов в большей степени может отразить отрицательное воздействие корма (таблица 10).

Таблица 10 – Относительная масса внутренних органов цыплят-бройлеров (в % к живой массе)

Показатели	Группы	
	1 (к)	2
Убойный выход, %	71,57	71,75
Печень	2,07	2,06
Сердце	0,49	0,51
Селезенка	0,10	0,10
Мышечный желудок	1,62	1,66
Железистый желудок	0,45	0,46
Поджелудочная железа	0,23	0,23
Кишечник	4,11	4,15
Слепые кишки	0,61	0,59

Относительная масса внутренних органов, в отличие от их абсолютной массы, во второй группе, получавшей с водой пробиотик «Полтрибак», была практически одинакова с показателями аналогов контрольной группы, что подтверждает отсутствие отрицательного воздействия его на организм цыплят.

У цыплят опытной группы увеличился убойный выход на 0,18 п. п. Масса печени снизилась на 0,01 п. п., мышечный желудок увеличился на 0,04 п. п., а относительная масса селезенки и поджелудочной железы была одинакова. Проанализировав результаты анатомической разделки, можно с уверенностью отметить, что отрицательного воздействия используемого пробиотика на внутренние органы и организм в целом не обнаружено. Мясные качества цыплят в значимой степени зависят от условий кормления молодняка. Для изучения влияния пробиотика «Полтрибак» на морфологический состав тушек цыплят-бройлеров во время убоя была произведена разделка на порционные части (таблица 11).

Анализ результатов разделки тушек свидетельствует о том, что масса потрошеной тушки и ее частей у цыплят-бройлеров обеих групп имеет средние показатели.

Масса потрошеной тушки цыплят-бройлеров, получавших с водой пробиотик «Полтрибак», была выше показателя контрольной группы на 5,1%. Процентное выражение массы грудных мышц выше на 0,8 п. п, бедра – 0,6 п. п., голени – на 0,6 п. п.

Таблица 11 – Мясные качества тушек цыплят-бройлеров в убойном возрасте, г

Показатели	Группы	
	1 (к)	2
Масса потрошеной тушки	1598,2±47,8	1679,0±33,9
Масса грудной мышцы	497,0±6,33	535,6±5,96
% к потрошеной	31,1	31,9
Масса бедра	242,9±7,11	265,3±8,27
% к потрошеной	15,2	15,8
Масса голени	174,2±6,31	193,1±7,13
% к потрошеной	10,9	11,5
Масса крыла	164,6±4,12	176,3±4,71
% к потрошеной	10,3	10,5

В целом по результатам анатомической разделки можно сказать, что тушки цыплят-бройлеров обеих групп соответствовали первому сорту, а использование пробиотика положительно сказалось на мясных качествах цыплят-бройлеров. Для оценки эффективности использования любого кормового средства и других методов интенсификации производства мяса птицы широко используется такой показатель, как индекс эффективности производства. Этот показатель включает такие производственные характеристики, как затраты корма, сохранность, живую массу и срок выращивания молодняка (таблица 12).

Таблица 12 – Индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	1 (к)	2
Срок выращивания, дней	42	42
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы за 1-42 дня, кг	1,77	1,69
Сохранность, %	94,3	95,6
Живая масса при убое, кг	2,233	2340
Индекс эффективности выращивания, %	283,3	315,2

Расчет индекса эффективности по производственным показателям показал, что за счет увеличения живой массы, снижения затрат корма на единицу продукции и более высоких показателей сохранности использование пробиотика «Полтрибак» было эффективным. Так, индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров во второй группе составил 315,2%, что выше на 31,9 п. п., чем в контрольной группе.

По окончании производственных испытаний пробиотика «Полтрибак» была проведена оценка развития внутренних органов и тканей цыплят-бройлеров. Для этого был проведен контрольный убой 20 голов с анатомо-морфологической разделкой тушек в убойном цехе СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района.

Использование пробиотика «Полтрибак» при выращивании птицы позволило не только изменить массу животных, их физиологическое состояние, но также и анатомо-морфологические параметры.

При проведении контрольного убоя и анатомической разделки совместно с ветсанэкспертами установлено (таблица 13), что тушки всех исследуемых подопытных групп имеют нормальную симметричную форму без новообразований и воспалительных участков, желтовато-серого цвета с красноватым оттенком.

Таблица 13 – Лабораторные исследования качества мяса птицы

Показатели	Контроль	Опытная группа
pH мяса (фильтрованно-го экстракта)	6,4	6,3
Реакция на аммиак и соли аммония с реактивом Несслера	Вытяжка зеленовато-желтого цвета с сохранением прозрачности	Вытяжка зеленовато-желтого цвета с сохранением прозрачности
Формольная реакция	Прозрачный фильтрат	Прозрачный фильтрат
Микроскопический анализ	Окрашивается плохо, видны единичные кокки и палочковидные бактерии без следов распада мышечной ткани	Окрашивается плохо, видны единичные кокки и палочковидные бактерии без следов распада мышечной ткани

Слизистые блестящие, бледно-розовые, незначительно увлажнены без кровоизлияний. Видимые суставы без отеков и воспалений одинаковой формы и размера. Грудобрюшная полость также без кровоизлияний и новообразований. Сердце и легкие нормальной формы и размера, окраска сердечной мышцы равномерная, легкие не имеют кровоизлияний. Печень и селезенка имеют нормальный физиологический размер, без кровоизлияний, некротических очагов и новообразований. Цвет равномерный. Органы пищеварения нормального цвета, сосуды кровененаполнены, серозные оболочки без кровоизлияний фибриновых наложений и новообразований.

Органолептические и лабораторные исследования мяса птицы показали, что они были убиты физиологически здоровыми. Органы и ткани отвечали требованиям ветеринарно-санитарной экспертизы, а их состояние указывало на отсутствие алиментарных заболеваний. Исследования также показали, что качество мяса птицы контрольной и опытной групп практически не отличалось, а по некоторым параметрам мясо птицы опытной группы даже превосходило контроль. Для определения кулинарных качеств мяса проведена дегустационная (балльная) оценка с участием 4 дегустаторов (таблица 14).

Дегустаторами не было отмечено специфического, неестественного запаха либо вкуса бульона и мяса птицы, потреблявших с водой пробиотик «Полтрибак».

Результаты дегустационной оценки показали, что мясо и бульон из мяса птицы опытной группы в большинстве случаев оказался лучше контрольного. Скорее всего, это связано с тем, что птица опытной группы имела большую массу и упитанность, что сказалось на их вкусовых качествах.

Следовательно, пробиотик «Полтрибак» на качество животноводческой продукции негативного влияния не оказывает.

Результаты производственных испытаний показали, что выпаивание пробиотика «Полтрибак» с водой цыплятам-бройлерам способствовало повышению среднесуточного прироста по периодам выращивания на 4,9%, живой массы цыплят на 4,8%, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 4,5% и повышению индекса эффективности выращивания на 31,9 п. п. при сохранности цыплят-бройлеров – 95,6%.

Таблица 14 – Дегустационная оценка качества мяса птицы и мясного бульона

Показатели	Контроль	Опытная группа
<i>Бульон</i>		
Внешний вид, цвет	7,6	7,7
Аромат	7,6	7,5
Вкус	8,2	8,3
Наваристость	6,3	6,4
<i>Мышцы грудные</i>		
Внешний вид, цвет	7,1	7,2
Аромат	7,4	7,5
Вкус	7,3	7,4
Консистенция (нежность, жесткость)	3,6	3,5
Сочность	4,2	4,2
<i>Мышцы ножные</i>		
Внешний вид, цвет	7,5	7,6
Аромат	7,6	7,5
Вкус	8,1	8,2
Консистенция (нежность, жесткость)	7,8	7,9
Сочность	8,2	8,3

Результаты анатомической разделки тушек показали, что изучаемый пробиотик оказал положительное влияние на мясные качества цыплят-бройлеров, что выразилось в повышении массы потрошенной тушки на 5,1% в сравнении с контролем, а также отдельных частей тушки.

Учитывая полученные результаты, считаем, что пробиотик «Полтрибак» не оказывает негативного влияния на качество животноводческой продукции.

Основополагающим критерием использования того или иного кормового средства в рационах птицы является полученный экономический эффект.

На эффективность выращивания птицы большое влияние оказывает множество факторов, среди которых можно выделить следующее: кормление, условия содержания, кроссы птицы, заработная плата операторов и др. По завершении производственных испытаний нами была дана экономическая оценка эффективности использования пробиотика «Полтрибак» при выращивании цыплят-бройлеров. В основу экономических расчетов легли полученные результаты при проведении производственных испытаний.

Таблица 15 – Экономическая оценка выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Группы птицы	
	1 (к)	2
Поголовье птицы в начале опыта, гол.	26250	26250
Сохранность за 42 дня выращивания, %	94,3	95,4
Живая масса 1 головы в конце опыта, г	2233	2340
Получено прироста птицы всего, кг	55275,1	58599,5
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы за 1-42 дня, кг	1,77	1,69
Расход кормов за период выращивания, кг	97836,9	99033,1
Стоимость одного кг комбикорма, руб.	0,68	0,68
Стоимость израсходованных кормов, руб.	66529,0	67342,5
Затраты, связанные с введением «Полтрибак», руб.		450
Себестоимость выращивания цыплят-бройлеров, руб.	95041,4	96846,4
Себестоимость единицы прироста живой массы, руб.	1,72	1,65
Убойный выход, %	71,57	71,75
Масса полученного мяса, кг	39560,4	42045,1
Цена реализации единицы продукции, руб.	2,54	2,54
Выручка от реализации мяса, руб.	100483,4	106794,5
Прибыль от реализации мяса, руб.	5442,0	9948,1
Дополнительная прибыль, руб.		4506,1
Прибыль от реализации мяса в расчете на 1000 голов, руб.	207,3	379,0
Дополнительная прибыль в расчете на 1000 голов, руб.		172,0
Уровень рентабельности, %	5,73	10,27

При расчете учитывали полученную продуктивность цыплят-бройлеров в исследуемых группах и цены на корма и готовую продукцию на предприятии в период испытаний. Расчет себестоимости вели исходя из израсходованных кормов и их долю в структуре затрат. Экономическая оценка этих исследований представлена в таблице 15. При оценке эффективности использования пробиотика «Полтрибак» следует отметить, что цыплята-бройлеры имели невысокие показатели по живой массе. Сохранность молодняка находилась на уровне 94-95%. Однако предубойная живая масса цыплят второй группы, где использовался пробиотик «Полтрибак», была выше на 4,8%.

В связи с увеличением продуктивных качеств цыплят при использовании пробиотика «Полтрибак» была получена дополнительная прибыль – 172 руб. в расчете на тысячу голов. Уровень рентабельности в группе, где цыплята получали с водой пробиотик «Полтрибак», был выше на 4,54 п. п. и составил 10,27%.

Таким образом, оценка экономической эффективности показала, что использование пробиотика «Полтрибак» при выращивании цыплят-бройлеров способствовало повышению уровня рентабельности на 4,54 п. п. в сравнении с контролем.

Заключение. Таким образом, результаты производственных испытаний показали, что выпаивание пробиотика «Полтрибак» с водой цыплятам-бройлерам способствовало повышению среднесуточного прироста по периодам выращивания на 4,9%, живой массы цыплят на 4,8%, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 4,5% и повышению индекса эффективности выращивания на 31,9 п. п. при сохранности цыплят-бройлеров 95,6%. Результаты анатомической разделки тушек показали, что изучаемый пробиотик оказал положительное влияние на мясные качества цыплят-бройлеров, что выразилось в повышении массы потрошеной тушки на 5,1% в сравнении с контролем, а также отдельных частей тушки.

Оценка экономической эффективности показала, что использование пробиотика «Полтрибак» при выращивании цыплят-бройлеров способствовало повышению уровня рентабельности на 4,54 п. п. в сравнении с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cox, J. Advances in enteropathogen control in poultry production / J. M. Cox, A. Pavic // J. of Appl. Microbiol. – 2010. – V. 108. – P. 745-755.
2. Doyle, M. P. Erickson Opportunities for mitigating pathogen contamination during on-farm food production / M. P. Doyle, M.C. Erickson // International Journal of Food Microbiology. – 2012. – V. 152. – P. 54-74.
3. Scientific and Technical Factors Affecting the Setting of Salmonella Criteria for Raw Poultry: A Global Perspective. Report of the IPC Salmonella on Raw Poultry Writing Committee, Atlanta, 2010.

УДК: 619: 639.3.07; 639.2.08

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СВИНОФЕРМЫ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

С. Н. Назаренко

Сумской национальной аграрный университет

г. Сумы, Украина

(Украина, 40021, г. Сумы, ул. Герасима Кондратьева, 160; e-mail: sau.sumy.ua@gmail.com)

Ключевые слова: свиноферма, вода, окружающая среда, ферма.

Аннотация. В статье приведены данные по экологической оценке влияния современной свинофермы на состояние окружающей среды. Учитывая характерные признаки деятельности свиноферм, были исследованы парамет-

ры атмосферного воздуха по приоритетным показателям, характерным для свиноферм; санитарно-химические показатели общественного шахтного колодца и содержание яиц геогельминтов в почве на приусадебном участке рядом с колодцем. Исследования параметров атмосферного воздуха проводились в разные периоды года, при различных метеоусловиях (направление ветра, температура, влажность и т. д.) на границе ближайшей существующей жилой застройки. Согласно лабораторным исследованиям образцов, отобранных в марте и сентябре, превышений предельно допустимых концентраций на границе существующей жилой застройки не обнаружено. В пробе воды с колодца установлено большое количество нитратов (145 мг/л), что в 2,9 раза превышает нормативный показатель. Незначительное нитратное загрязнение (0,04 мг/л) свидетельствует о наличии устаревшего органического загрязнения, которое обусловлено существованием бывшей фермы по откорму крупного рогатого скота. Также на приусадебном участке была отобрана проба почвы для исследования на наличие яиц гельминтов. Согласно полученным результатам в образце почвы обнаружено содержание 80 яиц геогельминтов на 1 кг почвы, санитарное состояние которой определяется как умеренно-загрязненное.

ECOLOGICAL ESTIMATION OF THE INFLUENCE OF THE MODERN PINE-EFFECT ON THE STATE OF THE ENVIRONMENT

S. N. Nazarenko

Sumy National Agrarian University

(Ukraine, Sumy, 40021, 160 Gerasima Kondratieva st., e-mail:

sau.sumy.ua@gmail.com)

Key words: pig farm, water, environment, farm.

Summary. The article presents data on the environmental impact assessment of the modern pig farm on the state of the environment. Taking into account the characteristic features of the activity of pig farms, the parameters of atmospheric air were studied according to priority indicators, characteristic of pig farms; Sanitary and chemical indicators of the public well and the maintenance of eggs of geogloss in the soil on the plot near the well. The study of atmospheric air parameters was carried out at different periods of the year, under different weather conditions (wind direction, temperature, humidity, etc.) at the border of the nearest existing residential development. According to laboratory studies of samples taken in March and September, there were no exceedances of maximum permissible concentrations at the border of existing residential buildings. In a sample of water from a well, a large amount of nitrates (145 mg/l) is established, which is 2,9 times higher than the norm, with a slight nitrate contamination (0,04 mg/l) indicates the presence of obsolete organic pollution, which is due to the existence of the former Farms for fattening cattle. Also, a sample of soil was selected on the plot to study the presence of helminth eggs, according to the results obtained, 80 eggs of geogelmities per kg of soil

were found in the soil sample, the sanitary condition of which is defined as moderately polluted.

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. В свое время создание в Украине крупных животноводческих комплексов и ферм позволило увеличить производство мяса и молока. Будучи наиболее прогрессивной формой животноводства, они дали возможность механизировать и автоматизировать производственные процессы, улучшить содержание животных, облегчить труд животноводов. По замыслу авторов, они должны были способствовать эффективному использованию земли, трудовых ресурсов, основных и оборотных фондов, широкому внедрению новой техники и передовой технологии. При этом не учитывались санитарно-гигиенические проблемы, в частности, вопросы очистки и использования стоков животноводческих ферм и другие проблемы, которые приведут к заболеванию животных и загрязнению окружающей природной среды.

Комплексы с бесподстилочным содержанием животных создают высококонцентрированные стоки, опасные в ветеринарно-санитарном и санитарно-эпидемиологическом отношении из-за наличия в них патогенных микроорганизмов, яиц и личинок гельминтов, органических и неорганических веществ и комплексов. Согласно исследованиям В. Г. Цапко, Д. В. Зеркалов, Ф. И. Гончаров (2014), на Калитянском свинокомплексе по выращиванию и откорму свиней (108 тыс. гол. в год) обнаружили такие суточные выходы и расходы ($\text{м}^3/\text{сут}$): вода на технологические нужды – 796; экскременты – 401; вода на удаление навоза – 1078; жидкого навоза – 2234.

Для очистки помещений на многих комплексных хозяйствах используется гидрослив, при котором накапливается огромная масса жидкого навоза, что требует больших навозосборников.

Неочищенные или недостаточно очищенные отходы животноводческих ферм приводят к загрязнению почв, поверхностных и подземных вод органическими, минеральными и биологическими веществами.

Вместе со стоками животноводческих ферм в реки и озера может попадать огромное количество азота, фосфора, калия и других биогенных элементов, вызывая их органическое загрязнение и эвтрофикацию. Эвтрофированная вода водоемов богата питательными веществами. Эти питательные элементы, попадающие в водоемы при условии соответствия других факторов (освещенность, температура, pH), способны вызвать в водоемах бурное развитие водорослей. Отмирания и разложения их биомассы приводит к истощению запасов растворенного кислорода, гибели рыб и других ценных гидробионтов, ухудшению

качества воды, появлению в ней неприятных запахов и привкусов, что также ведет к уменьшению рекреационного значения водоемов, рек, озер, прудов и т. п. [1, 8].

Большое значение приобретают вопросы сохранения, обезвреживания и утилизации отходов животноводства. Для хранения навоза домашних животных устраивают соответствующие навозохранилища.

Цель работы – проведение экологической оценки свинофермы по откорму свиней, размещенной в пределах населенного пункта, по определению фактических показателей воздействия объекта на окружающую среду.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе кафедры ветсанэкспертизы, микробиологии, зоогигиены, безопасности и качества продуктов животноводства факультета ветеринарной медицины Сумского национального аграрного университета и ООО «Сумыпостачфонд» Сумского района Сумской области.

Для осуществления всесторонней оценки условий деятельности свинокомплекса необходимо проведение лабораторных исследований объектов окружающей среды, которые создают потенциальную опасность для состояния окружающей среды и вероятность влияния на условия проживания жителей села.

Учитывая характерные признаки деятельности свиноферм, были исследованы параметры атмосферного воздуха по приоритетным показателям, характерным для свиноферм; санитарно-химические показатели общественного шахтного колодца и содержание яиц геогельминтов в почве на приусадебном участке рядом с колодцем.

Поскольку на свиноферме отсутствует система вентиляции, измерения уровня звука и звукового давления не учитывались. Все исследования проводились на границе ближайшей жилой застройки. Исследования атмосферного воздуха проводились дважды, в разные периоды года (весной и осенью) для выявления показателей воздействия различных климатических условиях. Отбор образцов проводился с помощью электроаспиратора «Тайфун», лабораторные исследования образцов воздуха выполнены согласно РД 52.04.186-89. Исследование воды из шахтного колодца проводилось в весенний период во время активного ведения сельскохозяйственных работ на приусадебных участках одновременно с исследованием почвы на содержание геогельминтов. Исследования выполнялись на проверенных приборах в соответствии с утвержденными методиками.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование параметров атмосферного воздуха проводилось в разные периоды года, при различных метеоусловиях (направление ветра, температура, влаж-

ность и т. д.) на границе ближайшей жилой застройки. Такой подход наиболее характеризует фактическое влияние животноводческого объекта на условия проживания жителей. Согласно лабораторным исследованиям образцов, отобранных в марте и сентябре, превышений предельно допустимых концентраций (ПДК) на границе существующей жилой застройки не обнаружено.

Исследования проводили в реальных условиях деятельности свинофермы и определяли суммарное влияние объекта вместе с существующим фоновым загрязнением территории расположения, создаваемым за счет хозяйственной деятельности жителей села. При различных направлениях ветров, где весной преобладает северо-западный и южный, а осенью – юго-восточный ветер, уровни загрязнения воздушной среды не превышают зооигиенические нормативные показатели, независимо какая сторона свиноводческой фермы, ветреная или подветренная, подвергается воздействию. Таким образом, выбросы от деятельности свинофермы не наносят экологического вреда воздушной среде на границе между животноводческим объектом и жилыми застройками. Вредные вещества на данной территории не превышают нормативов по загрязнению атмосферного воздуха и соответствуют требованиям ДСП 201-97 [7].

Влияние свинофермы на условия децентрализованного водоснабжения маловероятно, поскольку на объекте внедрена закрытая система обработки животноводческих стоков без накопления на территории, не проводится обработка растений агрохимикатами, животные содержатся в закрытых помещениях с твердым покрытием полов.

Также была исследована вода из общественного шахтного колодца (наиболее приближена точка 100 м до опарного объекта). Колодец находится в неудовлетворительном состоянии, засорен, территория вокруг неупорядочена, глиняный замок, растрескавшийся и полуразрушенный, крышка сломана. Воды в колодце менее 0,8 м. Согласно предоставленным объяснениям и свидетельствам крестьян, общественные колодцы не используются жителями для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в каждом доме есть скважины или индивидуальные колодцы.

Согласно полученным данным, вода с колодца не соответствует требованиям ДСП 2.2.4-171-10 [9]. Присутствует большое количество нитратов (145 мг/л), что в 2,9 раза превышает нормативный показатель. Незначительное нитратное загрязнение (0,04 мг/л) свидетельствует о наличии устаревшего органического загрязнения, которое обусловлено существованием бывшей фермы по откорму крупного рогатого скота. Санитарное состояние исследуемого общественного колодца не отве-

чало никаким требованиям относительно его обустройства и содержания. Наряду с общественным колодцем на приусадебном участке была отобрана проба почвы для исследования на наличие яиц гельминтов, которые являются характерным признаком загрязнения территории органическими отходами (навоз, куриный помет, фекальное загрязнение). Согласно полученным результатам, в образце почвы обнаружено содержание 80 яиц геогельминтов на 1 кг почвы [2, 4]. Санитарное состояние почвы с содержанием 80 яиц на 1 кг определяется как умеренно-загрязненное. Наличие определенного количества яиц геогельминтов свидетельствует о свежем загрязнении почвы органическими веществами. К сожалению, население вносит на приусадебные участки навоз и помет не вполне выдержанный, который не прошел полный цикл дегельминтизации в буртах, чем обуславливается повышенное содержание яиц геогельминтов в почве. В отличие от этого навоз со свинофермы вывозится на сельхозугодья и запахивается с выдержкой под парами не менее 6 мес для прохождения полной дегельминтизации, после этого периода угодья используются под выращивание кормовых сельхозкультур.

Заключение. Таким образом, согласно полученным исследованиям, влияние свинофермы на окружающую среду ограничивается только выбросами, уровни которых не превышают предельно допустимые концентрации. На свиноферме введен закрытый технологический процесс содержания животных. Удаление навоза осуществляется закрытой системой с одновременным вывозом за пределы фермы на компостирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гігієна тварин / М. В. Демчук, М. В. Чорний, М. П. Високос, Я. С. Павлюк; за ред. М. В. Демчука. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
2. Оценочные показатели санитарного состояния почвы населенных мест № 1739-77. – [Введен 1977-07-07]. – М.: Министерство здравоохранения СССР, 1976. – 6 с. – (Межгосударственный стандарт).
3. Методические рекомендации по изучению влияния животноводческих комплексов на окружающую среду: МУ № 2289-81. – [Введен 1981-02-09]. – 19 с. – (Межгосударственный стандарт).
4. Методические указания по гельминтологическому исследованию объектов внешней среды и санитарным мероприятиям по охране от загрязнения яйцами гельминтов и обезвреживания от них нечистот, почвы, овощей, ягод, предметов обихода: МУ №1440-76. – [Введен 1976-07-14]. – М.: Министерство здравоохранения СССР, 1976. – 38 с. – (Межгосударственный стандарт).
5. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/page>. (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546) {Вводиться в дію Постановою ВР № 1268-XII від 26.06.91, ВВР, 1991, № 41, ст.547}.
6. Довідник з виробництва свинини / В. І. Герасимов, В. Ф. Коваленко, В. М. Ногаєвич,

- Г. С. Походня та ін.; за ред. В. П. Рибалка, В. І. Герасимовича, М. В. Чорного. – Харків: Есплада, 2001. – 336 с.
7. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами): ДСП-201-97 від 09.07.1997 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=30150.
8. Вплив інтенсивного тваринництва на навколишнє середовище [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/vpliv-intensivnogo-tvarinnitstva-na-navkolishne-seredovishche>.
9. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Дсан ПiН 2.2.4. – 171-10 : Наказ МОЗ України від 12.05.2012, №400 (зі змінами від 15.08.2011).
10. Pigs and Environment [Electronic resource]. – Available online at: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/pigs/Environment.html>.
11. Profile of the Agricultural Livestock Production Industry / United States Environmental Protection Agency, Enforcement and Compliance Assurance. – Washington, 2000. – 157 p.
12. Randi, Lundshoj Dalgaard The environmental impact of pork production from a life cycle perspective / R. L. Dalgaard [Electronic resource]. – Available online at: <http://gefionau.dk/lcafood/Afhandling36.pdf>.

УДК 577.164.17:[577.112.386:612.11] – 092.9

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПУЛА СЕРОСОДЕРЖАЩИХ АМИНОКИСЛОТ В СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ИНТАКТНЫХ КРЫС

Я. И. Новгородская, М. Н. Курбат, Е. М. Дорошенко

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, г. Гродно, 230009, ул. Горького, 80; e-mail:

yananovogrodskaya@mail.ru)

Ключевые слова: серосодержащие аминокислоты, кора больших полушарий, средний мозг, гипоталамус, мозжечок, стриатум, крысы.

Аннотация. Целью исследования стал анализ пула серосодержащих соединений в функционально различных отделах головного мозга интактных крыс. Методом обращенно-фазной ВЭЖХ с предколоночной дериватизацией определены низкомолекулярные серосодержащие соединения и метаболически родственные им вещества. Установлено, что постоянство суммарного пула серосодержащих аминокислот и родственных соединений головного мозга сопровождается региональной неоднородностью их содержания, что отражает морфологическую и функциональную гетерогенность этого органа. Преобладающими серосодержащими аминокислотами мозга крыс являются таурин и цистатионин. Наибольший уровень тормозных аминокислот-трансммиттеров (таурин, глицин) зарегистрирован в стриатуме и гипоталамусе крыс. Наиболее активно процессы транссульфурирования протекают в больших полушариях, мозжечке и стриатуме, но это не сопровождается су-

щественной наработкой таурина (кроме стриатума). Менее активное транс-сультурирование, очевидно, имеет место в гипоталамусе и среднем мозге.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SULFUR-CONTAINING AMINO ACID POOL IN BRAIN STRUCTURES OF INTACT RATS

Ya. I. Novogrodskaya, M. N. Kurbat, Ye. M. Doroshenko

El «Grodno State Medical University»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, Grodno, 230009, 80 Gorky str.; e-mail: yanano-vogrodskaya@mail.ru)

Key words: *sulfur-containing amino acids, brain hemispheres, midbrain, hypothalamus, cerebellum, striatum, rats.*

Summary. *Objective to characterize the pool of low-molecular weight sulfur-containing compounds in brain regions of intact rats. The levels of low molecular weight sulfur-containing compound and related substances were determined by reversed phase HPLC with precolumn derivatization. It has been established that stable total level of sulfur-containing amino acids and related compounds of the brain is accompanied by heterogeneity of their content, which is due to the morphological and functional heterogeneity of this organ. The predominant sulfur-containing amino acids of the brain rats are taurine and cystathionine. The highest levels of inhibitory amino acid transmitters (taurine, glycine) were registered in the striatum and hypothalamus of rats. The most active processes of transsulfuration took place in the brain hemispheres, cerebellum and striatum, which was not accompanied by the significant taurine production (except for the striatum). Less active transsulfuration probably occurred in the hypothalamus and midbrain.*

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. Аминокислоты и их дериваты играют важную роль в функционировании ЦНС: участвуют в синтезе биологически активных веществ, а также в синаптической передаче в качестве нейротрансмиттеров и нейромодуляторов (таурин, глицин, гамма-аминомасляная кислота). Еще в 1972 г. Guroff G. с соавторами определили содержание свободных аминокислот в мозге человека. Интересно, что 20% серосодержащих аминокислот (ССА) локализовано в синапсоммах [25], из них их самыми распространенными были цистатионин, таурин (1,9 мкмоль/г) и глутатион (0,7 мкмоль/г), а из метаболических родственных им соединений – серин (0,7 мкмоль/г) и глицин (1,3 мкмоль/г). Уровень метионина и цистеина составил всего 0,1 мкмоль/г [1]. Серосодержащие аминокислоты наряду с другими аминокислотами играют важную роль в метаболических превращениях. Метионин (Met) – незаменимая аминокислота, участвующая в синтезе белка. Ее метаболизм осуществляется в основном по пути трансметилирования с образовани-

ем S-аденозилметионина, S-аденозилгомоцистеина и гомоцистеина, последний вступает в реакции транссульфурирования с образованием цистатионина, цистеина и дальнейших продуктов его превращений, включая таурин, либо реметилируется в метионин. Экспериментальные исследования показали, что низкий уровень метионина и/или продуктов его превращений (холина, бетаина, диметилглицина, а также метаболитов гамма-глутамильного цикла) в плазме крови лиц с черепно-мозговыми травмами может лежать в основе окислительного повреждения ткани мозга и исхода травмы. Возникающий при травме дисбаланс серосодержащих аминокислот и их дериватов может изменять синтез белка, регуляцию экспрессии генов, клеточную защиту и транспорт аминокислот во многих органах, включая поврежденный мозг [2]. Принимая во внимание ограниченное поступление метионина с пищей, следует отметить важную роль процесса реметилирования гомоцистеина, необходимого для синтеза Met. Отмечено, что физические упражнения могут влиять на метаболизм гомоцистеина путем транссульфурирования, снижая уровень гомоцистеина и окислительный стресс [3]. Если нарушены процессы транссульфурирования (при ингибировании цистатионин-β-синтазы) и реметилирования (при ингибировании метионинсинтазы), то гомоцистеин будет накапливаться и преобразовываться под действием метионил-тРНК-синтазы в более токсичное соединение – гомоцистеин-тиолактон, уровень которого в клетках здорового человека составляет до 0,05 мкмоль/л [4]. Повышение этих значений вызывает эпилептические припадки у грызунов, а у людей наблюдается при болезни Альцгеймера [5]. Метионин [6], сывороточная пароксаназа 1 (синтезируемая в печени и незначительно в мозге) [5, 7] защищает от токсичности гомоцистеин-тиолактона грызунов и человека. Высокие уровни гомоцистеина наблюдаются при различных патологиях, включая неврологические расстройства [8, 9].

Серин (Ser) – метаболический предшественник ряда аминокислот, в т. ч. глицина и цистеина. Как L-серин, так и D-серин обладают биологической активностью. L-серин синтезируется глиальными клетками нервной системы – астроцитами [10]. D-серин обнаружен в глиальных клетках, нейронах, а также в микроглии [11, 12, 13], может синтезироваться из L-серина под действием серин-рацемазы [14, 15] и индуцирует нейродегенеративные изменения. Установлено, что хроническое воспаление может способствовать изменению активации и регуляции микроглии через повышение уровня D-серина в мозге, вызывая усиление нейротоксичности. С возрастом, вероятно, возникают функциональные нарушения микроглии и дисрегуляция образования D-серина,

которые могут являться индукторами нейродегенеративных заболеваний [16].

Глицин (Gly) – метаболический «родственник» серина. Достаточно повсеместно распространен в нервной системе. Одна часть его идет на синтез пуриновых оснований, порфиринов, креатина, солей желчных кислот, глутатиона, а другая часть – на синтез белка [17]. Серин и глюкоза – основные источники глицина в ЦНС. Большая плотность глициновых рецепторов обнаружена не только в структурах ствола, но и в коре больших полушарий, стриатуме, ядрах гипоталамуса, мозжечке.

Цистатионин (Ctn) – промежуточный продукт в биосинтезе и метаболизме серосодержащих аминокислот. Его уровень отражают цистатионин-β-синтаза и цистатионин-γ-лиаза. Если по какой-либо причине снижена активность или отсутствует цистатионин-γ-лиаза, то уровень цистатионина повышается [18]. Цистатионин-β-синтаза локализуется в астроцитах ЦНС и катализирует образование цистеина и эндогенного сероводорода [19, 20]. Мозг человека содержит более высокие его концентрации, чем мозг животных. В процессе развития уровень Ctn повышается в мозге человека, а в мозге крысы – снижается. Несмотря на это, биологическая роль цистатионина остается невыясненной.

Таурин (Tau) – самая распространенная серосодержащая аминокислота головного мозга. Концентрация его видоспецифична, например, кошки утратили способность к синтезу таурина [21], в тканях пиявок его уровень составляет $11,7 \pm 0,36$ мкмоль/100 г [22]. Внеклеточная его концентрация составляет $25,2 \pm 5,1$ мкмоль/л. Также для тканей мозга характерно эмбриональное накопление таурина и постепенное снижение его уровня в постнатальном периоде, в то же время общий его уровень растет с увеличением массы органа. Поэтому многие авторы называют таурин «фактором роста мозга» [23].

Цель работы – анализ пула низкомолекулярных серосодержащих соединений в функционально и метаболически различных отделах головного мозга интактных крыс.

Материал и методика исследования. Эксперимент был выполнен на 9 белых крысах-самцах гетерогенной популяции массой 220–240 г, содержащихся на обычном рационе вивария со свободным доступом к воде. За 12 ч до декапитации животные были лишены пищи с сохранением свободного доступа к воде. Проведение эксперимента соответствовало правилам и нормам биоэтического обращения с подопытными животными и одобрено комитетом по биомедицинской эти-

ке учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет».

После декапитации быстро на холоде извлекали головной мозг и выделяли отделы (большие полушария, стриатум, средний мозг, гипоталамус, мозжечок). В хлорнокислых экстрактах ткани определяли концентрации: цистеиновой кислоты (CA), цистеинсульфиновой кислоты (CSA), серина, глицина, гипотаурина (HrTau), таурина, метионина, цистатионина (Ctn), гомоцистеиновой кислоты (HCA) методом обращенно-фазной ВЭЖХ с предколоночной дериватизацией *o*-фталевым альдегидом и 3-меркаптопропионовой кислотой и детектированием по флуоресценции [24].

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 10.0 (серийный номер AXAR207F394425FA-Q) с применением описательной статистики и контролем нормальности с помощью критерия Колмогорова-Смирнова с поправкой Лиллифорса. Для анализа взаимосвязи показателей применяли метод корреляционного анализа (коэффициенты корреляции по Пирсону). Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости P принимали равным 0,05.

Результаты исследований и их обсуждение. В ткани мозга уровень аминокислот был достаточно высок, для большинства исследованных соединений превышая уровни в плазме крови [25]. Во всех отделах мозга интактных крыс зарегистрирован ряд схожих закономерностей: высокие уровни Ser и Gly, указывающие на то, что часть гомоцистеина метаболизируется через транссульфурирование, что приводит к наработке большого количества Tau.

Наибольший уровень таурина зарегистрирован в **стриатуме** (таблица). Ряд авторов объясняют это явление участием таурина в контроле уровня кальция в мозге [26]. Низкие уровни CA и CSA указывают на то, что они активно расходуются на синтез таурина. При этом выявлены положительные корреляционные связи между уровнями HCA-Ser ($r=0,755$), Met-Ser ($r=0,843$), Met-Gly ($r=0,914$), Met-Tau ($r=0,868$), Met-HrTau ($r=0,764$), Ctn-Ser ($r=0,719$), Ctn-Tau ($r=0,672$) Ser-Gly ($r=0,909$), Ser-Tau ($r=0,851$), Gly-Tau ($r=0,946$). Следует отметить, что именно в стриатуме концентрации таурина была наибольшей по сравнению с другими структурами мозга, что, вероятно, связано с функциями этой структуры. Стриатум играет важную роль в передаче поступающей информации от коры больших полушарий, ядер таламуса, среднего мозга к бледному шару и ретикулярной части черной субстанции. Непосредственно от этих структур начинаются эфферентные пути ба-

зальных ганглиев к двигательным областям таламуса, ядрам ретикулярной формации среднего мозга [27].

Известно, что Ctn синтезируется во всех регионах мозга [28]. Однако в **мозжечке** крыс выявлены наибольшие уровни Ctn, CSA и наименьший уровень Gly по сравнению с другими отделами, а также выявлены корреляции между уровнями СА-НрТauf ($r=-0,754$) и Ser-Tauf ($r=0,763$). Самые низкие уровни цистатионина, цистеиновой и цистеисульфоновой кислоты отмечены в **больших полушариях** [29, 30, 31]. Этот регион мозга отличается наибольшим содержанием серина и гипотаурина, что может указывать на то, что транссульфурирование протекает «вяло». А наработка таурина происходит в основном за счет окисления цистеинсульфионовой кислоты до цистеинсульфоната. В коре больших полушарий мозга были выявлены корреляции между уровнями HCA-Met ($r=0,788$), Ser-Gly ($r=0,910$), Ser-Met ($r=0,808$), Ser-Tauf ($r=0,937$), Gly-Tauf ($r=0,787$), Met-Tauf ($r=0,895$).

Средний мозг отличается от других отделов наибольшим содержанием Met, хотя региональные различия в его концентрациях невелики, и наименьшим содержанием HCA. При этом уровни Met и HCA коррелировали друг с другом ($r=0,895$). Положительная корреляционная связь наблюдалась между CSA-CA ($r=0,762$), HCA-Ctn ($r=0,886$), HCA-НрТauf ($r=0,881$), Met-НрТauf ($r=0,881$), Met-Ctn ($r=0,880$), Ctn-НрТauf ($r=0,765$), Ctn-Tauf ($r=0,840$).

Гипоталамус крыс отличался наименьшими уровнями Met, Ser, НрТauf, Таuf и наибольшими – Gly, СА, HCA. Корреляционный анализ выявил только одну положительную взаимосвязь между уровнями HCA и СА ($r=0,949$). Это, вероятно, говорит о том, что в гипоталамусе активно протекает первая реакция транссульфурирования, но равновесие в реакции превращения серина и глицина (СОМТ – серин-оксиметилтрансфераза) сдвинуто в сторону образования глицина, а синтез таурина преимущественно идет по пути окисления гипотаурина, а не через образование цистеиновой кислоты. Глицин выполняет функцию нейромедиатора и осуществляет функцию торможения в ЦНС. В качестве нейромедиатора он распространен в филогенетически древних областях мозга (в стволе, спинном, продолговатом мозге), но встречается и в высших отделах (таламус, мозжечок, гипоталамус, стриатум, кора больших полушарий).

Таблица – Концентрация ССА и их дериватов (нмоль/г) в отделах мозга интактных крыс (n=9, среднее $\pm$ средняя ошибка среднего)

Показатель	Большие полушария	Гипоталамус	Мозжечок	Средний мозг	Стриатум
CA	1,12 $\pm$ 0,127	7,92 $\pm$ 0,653	1,14 $\pm$ 0,127	1,21 $\pm$ 0,138	1,66 $\pm$ 0,331
CSA	0,73 $\pm$ 0,165	2,43 $\pm$ 0,158	3,35 $\pm$ 0,434	2,79 $\pm$ 0,638	1,25 $\pm$ 0,166
HCA	10,14 $\pm$ 1,723	26,27 $\pm$ 2,314	7,02 $\pm$ 0,385	6,87 $\pm$ 1,026	6,93 $\pm$ 0,828
Ser	916,85 $\pm$ 52,044	340,39 $\pm$ 13,72	624,7 $\pm$ 20,71	443,4 $\pm$ 32,82	712,6 $\pm$ 52,72
Gly	912,97 $\pm$ 57,394	2548,9 $\pm$ 241,3	638,91 $\pm$ 46,46	2451,1 $\pm$ 190,26	746,45 $\pm$ 72,846
HpTau	77,27 $\pm$ 15,064	21,37 $\pm$ 1,669	24,19 $\pm$ 4,060	45,51 $\pm$ 17,790	52,90 $\pm$ 4,401
Tau	4860,27 $\pm$ 182,66	1319,50 $\pm$ 74,52	3495,0 $\pm$ 123,0	2107,7 $\pm$ 176,36	6149,8 $\pm$ 374,10
Met	38,44 $\pm$ 2,609	29,98 $\pm$ 1,220	29,05 $\pm$ 1,33	41,93 $\pm$ 2,710	37,29 $\pm$ 2,631
Ctn	26,64 $\pm$ 3,246	104,29 $\pm$ 17,081	647,77 $\pm$ 34,97	91,71 $\pm$ 8,191	53,10 $\pm$ 3,094

Заключение.

1. Постоянство суммарного аминокислотного пула головного мозга сопровождается региональной неоднородностью их содержания, что отражает морфологическую и функциональную гетерогенность мозга.

2. Преобладающими серосодержащими аминокислотами мозга крыс являются таурин и цистатионин.

3. Наибольший уровень тормозных аминокислот-трансмисмиттеров (таурин, глицин) зарегистрирован в стриатуме и гипоталамусе крыс.

4. Наиболее активно процессы транссульфурирования протекают в больших полушариях, мозжечке и стриатуме, но это не сопровождается существенной наработкой таурина (кроме стриатума). Менее активное транссульфурирование, очевидно, имеет место в гипоталамусе и среднем мозге.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kumar, S. Biochemistry of brain / S. Kumar // Pergamon press. – 1980. – 625 p.
2. Dash, P. K. Traumatic brain injury alters methionine metabolism: implications for pathophysiology / P. K. Dash [et al] // Front Syst Neurosci. – 2016. – Vol. 10, № 36. – P. 1-10.
3. Deminice, R. Creatine supplementation reduces increased homocysteine concentration induced by acute exercise in rats / R. Deminice, H. Vannucchi, L. M. Simoes-Ambrosio, A. A. Jordao // Eur J Appl Physiol. – 201. – Vol. 111. – P. 2663-2670.
4. Jakubowski, H. Metabolism of homocysteine thiolactone in human cell cultures. Possible mechanism for pathological consequences of elevated homocysteine levels / H. Jakubowski // J. Biol. Chem. – 1997. – Vol. 272, № 3. – P. 1935-1942.
5. Borowczyk, K. Metabolism and neurotoxicity of homocysteine thiolactone in mice: evidence for a protective role of paraoxonase 1 / K. Borowczyk [et al] // J. Alzheimers Dis. – 2012. – Vol. 30, № 2. – P. 225-231.
6. Jakubowski, H. Homocysteine thiolactone: metabolic origin and protein homocysteinylation in humans / H. Jakubowski // J. Nutr. – 2000. – Vol. 130, № 2S. – P. 377S-381S.
7. Perla-Kaján, J. Paraoxonase 1 Q192R genotype and activity affect homocysteine thiolactone levels in humans / J. Perla-Kaján [et al] // FASEB J. – 2018. – Vol. 32, № 11. – P. 6019-6024.

8. Ansari, R. Hyperhomocysteinemia and neurologic disorders: a review / R. Ansari // J. Clin. Neurol. – 2014. – Vol. 10, № 4. – P. 281-288.
9. Djuric, D. Homocysteine and homocysteine-related compounds: an overview of the roles in the pathology of the cardiovascular and nervous systems/ D. Djuric [et al.] // Can J Physiol Pharmacol. – 2018. – Vol. 10, № 96. – P. 991-1003.
10. Моргун, А. В. Структурная и функциональная гетерогенность астроцитов головного мозга: роль в нейродегенерации и нейровоспалении / А. В. Моргун и др. // Бюллетень сибирской медицины. – 2014. – Т. 13, № 5. – С. 138-148.
11. Wu, S. Z. Induction of serine racemase expression and D-serine release from microglia by amyloid β -peptide / S. Z. Wu [et al.] // Journal of Neuroinflammation. – 2004. – Vol. 1, № 1. – P. 2.
12. Williams, S. M. Immunocytochemical analysis of D-serine distribution in the mammalian brain reveals novel anatomical compartmentalizations in glia and neurons / S. M. Williams [et al.] // Glia. – 2006. – Vol. 53, № 4. – P. 401-411.
13. Wolosker, H. D-amino acids in the brain: D-serine in neurotransmission and neurodegeneration / H. Wolosker [et al.] // The FEBS Journal. – 2008. – Vol. 275, № 14. – P. 3514-3526.
14. Beltran-Castillo, S. D-serine released by astrocytes in brainstem regulates breathing response to CO₂ levels / S. Beltran-Castillo // Nature Communications. – 2017. – Vol. 8, № 1. – P. 838.
15. Wolosker, H. Purification of serine racemase: biosynthesis of the neuromodulator D-serine / H. Wolosker // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 1999. – Vol. 96, № 2. – P. 721-725.
16. Beltrán-Castillo, S. Impact of aging in microglia-mediated d-serine balance in the CNS / S. Beltrán-Castillo [et al.] // Mediators Inflamm. – 2018. – P. 1-11.
17. Enrique Meléndez-Hevia. A weak link in metabolism: the metabolic capacity for glycine biosynthesis does not satisfy the need for collagen synthesis // Biosci. – 2009. – Vol. 34, № 6. – P. 853-872.
18. Finkelstein, J. D. Inborn errors of sulfur-containing amino acid metabolism / J. D. Finkelstein // J. Nutr. – 2006. – Vol. 136, Suppl 1.6. – P. 1750S-1754S.
19. Kimura, H. Physiological role of hydrogen sulfide and polysulfide in the central nervous system / H. Kimura // Neurochem. Int. – 2013. – Vol. 63. – P. 492-497.
20. Enokido, Ya. Cystathionine β -synthase, a key enzyme for homocysteine metabolism, is preferentially expressed in the radial glia/astrocyte lineage of developing mouse CNS / Ya. Enokido [et al.] // FASEB J. – 2005. – Vol. 19, № 13. – P. 1854-1856.
21. Чиркин, А. А. Биохимия: учеб. пособие для студентов и магистрантов высш. учеб. заведений по биол. и мед. специальностям / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. – Москва: Медицинская литература, 2010. – 608 с.
22. Черная, Л. В. Эколого-физиологические особенности кровососущих и хищных пиявок (Hirudinea, Hirudinidae): дисс. ... доктора биологических наук: 03.02.08 / Л. В. Черная; [Место защиты: ГАУ Северного Зауралья]. – Тюмень, 2015. – 368 с.
23. Нефедов, Л. И. Таурин (биохимия, фармакология и медицинское применение) / Л. И. Нефедов. – Мн.: 1999. – 455 с.
24. Наумов, А. В. Определение гомоцистеина методом ВЭЖХ с предколоночной дериватизацией в микрообъемах биологической жидкостей / А. В. Наумов [и др.] // Сборник тезисов докладов Республиканской научной конференции по аналитической химии с международным участием «Аналитика РБ – 2010», Минск 14-15 мая 2010 г. / БГУ. – Минск. – 2010. – С. 138.
25. Новгородская, Я. И. Влияние антагониста фолиевой кислоты метотрексата на концентрации серосодержащих соединений в плазме крови крыс / Я. И. Новгородская, М. Н. Курбат // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. – Т.8, № 2. – С.133-140.

26. Ашмарин, И. П. Нейрохимия: учебник для биологических и медицинских вузов под ред. акад. РАМН И. П. Ашмарина и проф. П. В. Стукалова / Москва: изд. Институт биомедицинской химии РАМН, 1996. – 470 с.
27. Луцкий, И. С. Болезнь Паркинсона (клиника, диагностика, принципы терапии) / И. С. Луцкий, С. К. Евтушенко, В. А. Симонян // Международный неврологический журнал. – 2011. – Т. 5, № 43. – С. 159-174.
28. Bronowicka-Adamska, P. RP-HPLC method for quantitative determination of cystathionine, cysteine and glutathione: An application for the study of the metabolism of cysteine in human brain / P. Bronowicka-Adamska [et al] // J. Chromatogr. B. Analyt. Technol. Biomed. Life Sci. – 2011. – Vol. 879, № 21. – P. 2005-2009.
29. Kodama, H. Cystathionine accumulation in various regions of brain of DL-propargylglycine-treated rats / H. Kodama [et al] // J. Neurochem. – 1985. – Vol. 4, № 4. – P. 1207-1209.
30. Lefauconnier, J. Cystathionine in rat brain: catabolism in vivo / J. Lefauconnier [et al] // Neurochemical Research. – 1978. – Vol. 3, № 3. – P. 345-356.
31. Lajtha, A. Metabolic Reactions in the Nervous System / A. Lajtha // Springer Science & Business Media. – 2013. – 484 p.

УДК 619:616.995.122-084:636.2

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНА ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ФАСЦИОЛЕЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

А. П. Свиридова, В. М. Зень, Е. А. Андрейчик, П. П. Вашкевич

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: фасциолез, крупный рогатый скот, возрастная и сезонная динамика фасциолеза, противопаразитарные мероприятия.

Аннотация. Изучена ситуация по фасциолезу крупного рогатого скота в хозяйствах Гродненской области. Установлено, что наибольшая экстенсивность заражения взрослого крупного рогатого скота фасциолами наблюдается в КСУП «Мисевичи» Вороновского района. Из всех коров, поступивших на убой за период проведения опыта, 46,2% животных было больных фасциолезом. Изучены особенности эпизоотологии фасциолеза в указанном хозяйстве. Наиболее высокая зараженность фасциолами в КСУП «Мисевичи» наблюдается у коров (32%), что связано с интенсивным выпасом дойного стада на неблагополучных пастбищах. Относительно невысокая зараженность у телок до 18-20 мес (18%) и минимальная – у молодняки до 12 мес (7%). Инвазированность животных фасциолами в значительной степени зависит от сезона года. Наиболее высокий уровень зараженности животных регистрировали осенью (35%) и зимой (32%) с постепенным снижением к весне.

На основании полученных данных разработан комплекс профилактических мероприятий против фасциолеза крупного рогатого скота с учетом условий данного хозяйства. После применения профилактического плана в

КСУП «Мисевичи» процент выбраковки коров по причине фасциолеза снизился на 42%. В результате проведения профилактических мероприятий на 1 рубль затрат было получено 1,95 руб.

DEVELOPMENT OF THE COMPREHENSIVE PLAN OF ANTIPARASITIC ACTIONS AT FASTSIOLEZ OF CATTLE

A. P. Sviridova, V. M. Zen, E. A. Andreichyk, P. P. Vashkevich

El «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by)

Key words: *fastsiolez, cattle, age and seasonal dynamics of a fastsiolez, antiparasitic actions.*

Summary. *The situation on a fastsioleza of cattle in farms of the Grodno region is studied. It is established that the greatest ekstensivazirovannost of adult cattle of a fastsiolama is observed in KSUP «Misevichi» of Voronovsky district. From all cows who arrived on slaughter during experience, 46,2% of animals were patients fastsiolezy. Features of an epizootologiya of a fastsiolez in the specified economy are studied. The highest contamination of a fastsiolama in KSUP «Misevichi» is observed at cows (32%) that it is connected with an intensive pasture of milch herd on unsuccessful pastures. Rather low contamination at heifers up to 18-20 months (18%) and minimum – at young growth up to 12 months (7%). The Invazirovannost of animals of a fastsiolama substantially depends on a season of year. The highest level of contamination of animals was registered in the fall (35%) and in the winter (32%) with gradual decrease by spring.*

On the basis of the obtained data the complex of preventive actions against a fastsiolez of cattle taking into account conditions of this economy is developed. After application of the preventive plan in KSUP «Misevichi» the percent of rejection of cows because of a fastsiolez decreased by 42%. As a result of holding preventive actions for one ruble of expenses 1,95 rubles were received.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

Введение. Ситуация по паразитарным болезням животных вызывает серьезную тревогу в связи с недостаточным проведением профилактических мероприятий, недостатком применения современных препаратов, низким уровнем обеззараживания окружающей среды, рядом экологических проблем. Поэтому для повышения интенсификации производства мяса, молока и другой продукции животноводства высокого качества, наряду с улучшением племенной работы, укреплением кормовой базы, организацией труда и трудовой дисциплины, необходимо проводить плановые научно-обоснованные противопаразитарные мероприятия с учетом условий хозяйства [2].

Паразитарные болезни, в т. ч. фасциолез, наносят большой ущерб животноводческим хозяйствам, а также отрицательно влияют на качество продуктов убоя. Экономический ущерб, причиняемый фасциолезом, чрезвычайно велик. Он состоит из потерь от уменьшения продуктивности, снижения качества продукции, выбраковки на мясокомбинатах большого количества печени, недополучения выхода молодняка, замедления полового созревания и нарушения функции воспроизводства, снижения племенной ценности животных, падежа скота во время энзоотических вспышек заболевания, у больных животных снижается резистентность к различным заболеваниям [7].

Так, при хронической форме фасциолеза потери привесов у крупного рогатого скота достигают 8-12%, удой снижается на 15-25%. Мясо скота, пораженного фасциолезом, водянистое, содержит в среднем на 1,64% больше воды и на 1,19% меньше белковых веществ, чем мясо здоровых животных, обсеменено условно-патогенной микрофлорой, что может быть причиной пищевых токсикозов и токсикоинфекций. Потери от выбраковки печени при убое крупного рогатого скота составляют в Германии 150 млн. евро, а в Голландии 100 млн. евро, экономический ущерб, например, от утилизации одной печени в Российской Федерации составляет примерно 250 руб. [3, 10, 11]. В Республике Беларусь в ходе проведения исследований установлено, что фасциолез выявляется у 1,67-2,55% животных от общего количества убитого и переработанного крупного рогатого скота [5].

В настоящее время фасциолез, вызываемый *Fasciola hepatica* (Linne, 1758), встречается среди крупного рогатого скота на всей территории Республики Беларусь и Гродненской области в частности. В нашей стране и за рубежом накоплен огромный фактический материал, связанный с этим гельминтозом, разработан ряд мероприятий по борьбе с ним. Однако потери в животноводстве от фасциолеза продолжают оставаться высокими [1, 4, 6].

В ряде хозяйств вовлеченность крупного рогатого скота в паразитарную систему фасциолезной инвазии достигает 40% и более с развитием тяжелых, а порой, необратимых форм патологии. При остром течении болезни отмечают даже гибель, а при хроническом – снижение упитанности, прироста массы тела, молочной продуктивности животных, качества получаемой продукции.

Учитывая это, **целью наших исследований** являлась разработка комплекса научно-обоснованных противопаразитарных мероприятий с учетом условий конкретного хозяйства.

Материал и методика исследований. Работа выполнялась в 2016-2017 гг. на кафедре гигиены животных, в научно-

исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет» и в ОАО «Гродненский мясокомбинат».

Предубойный осмотр животных и послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу органов и туш проводили в соответствии с Ветеринарно-санитарными правилами осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизой мяса и мясных продуктов (утв. постановлением МСХ П РБ 18.04.2008 г. № 44)

В условиях ОАО «Гродненский мясокомбинат» в ходе предубойного осмотра животных и послеубойной экспертизы выявляли степень инвазированнойности фасциолами крупного рогатого скота из различных хозяйств Гродненской области в период проявления массового заболевания животных.

Для проведения экспериментальной части работы было выбрано хозяйство с наибольшим процентом поражения туш инвазией – КСУП «Мисевичи» Вороновского района.

Для изучения эпизоотологии фасциолеза в КСУП «Мисевичи» провели копрологическое обследование 200 голов крупного рогатого скота. Фекалии для исследований брали индивидуально от каждого животного непосредственно из прямой кишки. Исследования кала проводили по методу Демидова.

При изучении зараженности крупного рогатого скота учитывали условия кормления и содержания животных, уровень проведения ветеринарных мероприятий.

Результаты исследований и их обсуждение. В условиях Гродненского мясокомбината проводили предубойный осмотр поступивших животных. При этом у больных коров наблюдали некоторое угнетение, разжижение фекалий, болезненность в области печени. Температура тела, пульс и дыхание находились в пределах физиологической нормы.

При проведении послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы при осмотре органов и туш больных животных была установлена патологоанатомическая картина, характерная для хронического течения фасциолеза: пораженная печень увеличена в размере, несколько уплотнена, красновато-желтого цвета; стенки желчных ходов утолщены, плотные, просвет расширен; желчные ходы заполнены густой желчью с фасциолами; порталые лимфатические узлы увеличены в объеме; в брюшной полости скопление прозрачной жидкости.

Так, в ходе предубойного осмотра животных и послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы органов и туш разная степень инвазированнойности коров фасциолами была выявлена в шести хозяйствах Гродненской области: ОАО «Агро ГЖС» Щучинского района,

КСУП «Первомайск Агро» Щучинского района, КСУП «Мисевичи» Вороновского района, КСУП «Дотишки» Вороновского района, СПК «Рассвет Агро» Вороновского района, КСУП «Элит-Агро Больтиники» Вороновского района.

Во всех указанных хозяйствах коровы в большей или меньшей степени заражены фасциолезом. Так, наибольшая экстенсинвазированность взрослого крупного рогатого скота фасциолами наблюдается в КСУП «Мисевичи» Вороновского района. Из всех коров, поступивших на убой за период проведения опыта, 46,2% животных было больных фасциолезом. Наименьшая экстенсинвазированность коров наблюдалась в ОАО «Агро ГЖС» (20,0%) и в КСУП «Первомайск Агро» (21,4%) Щучинского района.

Печень, полученная от убоя животных, больных фасциолезом, была выбракована, что снизило выход субпродуктов 1-й категории на 1,74% к массе мяса на костях при норме 4,82%.

Возрастные и сезонные аспекты фасциолеза крупного рогатого скота являются основой объективного эпизоотологического мониторинга и служат для установления оптимальных сроков лечебно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий.

На распространение фасциол влияют технология содержания и кормления животных, а также организация лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий. С возрастом животных зараженность возрастает, что обусловлено продолжительностью жизни фасциол (до 6 лет), периодическими реинвазиями в пастбищный период и использованием для дегельминтизации препаратов с невысокой экстенсэфективностью (рисунок 1).

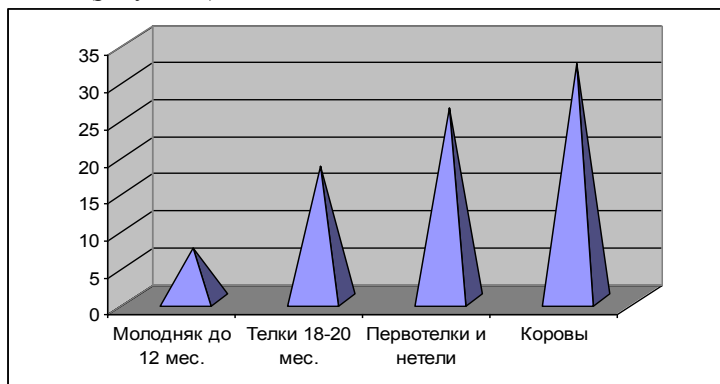


Рисунок 1 – Возрастная динамика фасциолеза крупного рогатого скота в КСУП «Мисевичи»

Наиболее высокая зараженность фасциолами в КСУП «Мисевичи» наблюдается у коров (32%), что связано с интенсивным выпасом дойного стада на неблагоприятных пастбищах. Относительно невысокая зараженность – у телок до 18-20 мес (18%) и минимальная – у молодняка до 12 мес (7%).

Рациональная организация противопаразитарных мероприятий, которая позволила бы оздоровить животных от гельминтозов на обширных территориях, невозможна без знания вопросов эпизоотологии заболевания. Касаясь вопросов эпизоотологии, следует обратить внимание на сезонность проявления фасциоза, которая находится в прямой зависимости от особенностей климатических условий, от длительности развития паразитов во внешней среде, температуры, влажности.

Инвазированность животных фасциолами в значительной степени зависит от сезона года. Наиболее высокий уровень зараженности животных регистрировали осенью (35%) и зимой (32%) с постепенным снижением к весне (рисунок 2).

В зимний период паразиты, которыми животные заразились летом и осенью, достигают половой зрелости. Выйдя на пастбище весной, животные с фекалиями выделяют огромное количество яиц. Попадая в биотопы малого прудовика, яйца фасциол заражают моллюсков. Учитывая, что в наших условиях эмбриология, партеногония продолжается в среднем около 3 мес, то уже в конце июля - начале августа на траве возле биотопов появляются адолескарии фасциол.

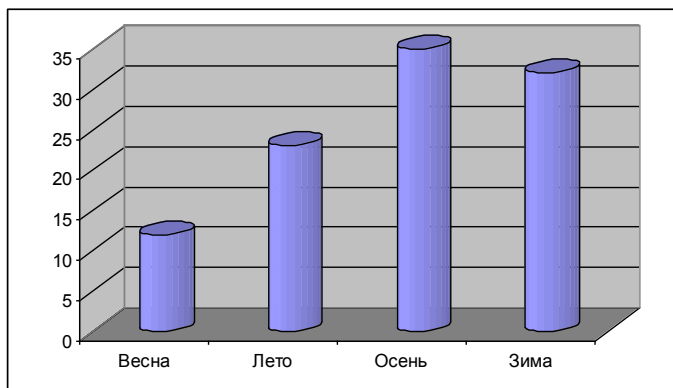


Рисунок 2 – Сезонная динамика фасциоза крупного рогатого скота в КСУП «Мисевичи»

В этот период происходит массовое интенсивное заражение животных на пастбище. Следовательно, слабая инвазия наблюдается в

первой половине пастбищного сезона, но к концу осени экстенсивность инвазии резко возрастает. В связи с этим массовое гельминтоко-прологическое обследование животных нужно проводить в этот период.

Достигнуть стойкого оздоровления от фасциолеза можно путем проведения комплекса специальных мероприятий: смены пастбищ, обеззараживания фасциологенных очагов и профилактической дегельминтизации животных. Удельный вес каждого из этих мероприятий неодинаков и зависит от природно-климатических, хозяйственно-экономических и других условий.

В данном хозяйстве дегельминтизация выступает на первый план, т. к. под выпасы широко используются заболоченные земельные массивы, но в полной мере не осуществляются смена пастбищных участков и обеззараживание фасциологенных очагов.

Изучая динамику зараженности жвачных фасциолами в Беларуси путем вскрытия и осмотра печеней, отечественные авторы считают, что предусмотренные инструкцией и рекомендованные зарубежными авторами сроки профилактической дегельминтизации неприемлемы в условиях нашей республики. Они предлагают дегельминтизировать овец в ноябре-декабре, крупный рогатый скот – в декабре [8, 9].

Таким образом, учитывая все полученные данные о хозяйстве КСУП «Мисевичи», был разработан план профилактических мероприятий против фасциолеза крупного рогатого скота.

Профилактическую дегельминтизацию животных проводили через 2 мес после перевода их на стойловое содержание, т. е. когда основная масса фасциол в печени достигает половой зрелости. Обработку провели еще раз за месяц до выгона животных на пастбище. Для этого применяли Альвет в смеси с кормом в дозе 3,75 г на 100 кг живой массы. Альвет представляет собой гранулированный порошок светло-серого цвета, содержащий 20% альбендазола, витамин Е и наполнитель.

Кроме того, животным меняли пастбища через каждые 2,0-2,5 мес. Участок, на котором паслись больные фасциолезом животные, в текущем пастбищном сезоне не использовали. Пораженную территорию для борьбы с промежуточными хозяевами-моллюсками опрыскивали из гидропульта медным купоросом. Его применяли в форме водного раствора 1:5000 из расчета 10 л на 1 м². Кроме того, животных подопытной фермы не выпасали на низменных, заболоченных участках, поили из специально оборудованного водоисточника. Сено, заготовленное с неблагополучных по фасциолезу пастбищ, скармливали животным во второй половине стойлового периода, т. е. через 6 мес

после уборки. Животных содержали в чистоте, навоз подвергали биотермическому обеззараживанию.

После применения профилактического плана в КСУП «Мисевичи» процент выбраковки коров по причине фасциолеза снизился на 42%. В результате проведения профилактических мероприятий на 1 руб. затрат было получено 1,95 руб.

Закключение. Таким образом, фасциолез крупного рогатого скота имеет широкое распространение и представляет собой серьезную экологическую и продовольственную проблему.

Применение разработанного плана профилактических мероприятий против фасциолеза в КСУП «Мисевичи» Вороновского района позволило снизить процент выбраковки животных из общего стада, увеличить выход субпродуктов.

Только строгое выполнение всех профилактических мероприятий поможет хозяйству оздоровить крупный рогатый скот от фасциолеза, повысить тем самым продуктивность животных и качество выпускаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, А. Х. Причастность гельминтов к проявлению туберкулиновых реакций у крупного рогатого скота / А. Х. Волков, М. А. Сафин, М. В. Харитонов // Ежеквартальный и производственный журнал «Ветеринарный врач региона Поволжья и Урала». – Казань, 2000. – № 2. – С. 17-19.
2. Горохов, В. В. Фасциолез как сложная экологическая проблема / В. В. Горохов // Матер. докл. научн. конф.: Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями (зоонозы). – М., 2002. – В. 3. – С. 97-100.
3. Горохов, В. В. К вопросу фасциолезной инвазии в России / В. В. Горохов, Т. Г. Сыскова, Н. П. Сорокина и др. // Матер. докл. научн. конф.: Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – М., 2004. – С. 119-123.
4. Гришин, В. В. Эффективность фаскоцида при фасциолезе крупного рогатого скота в Пензенской области / В. В. Гришин // Матер. докл. научн. конф.: Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – М., 2004. – С. 129-130.
5. Гудзь, В. П. Динамика выявления животных с гельминтозной инвазией в условиях боевского предприятия / В. П. Гудзь, В. Н. Белявский / Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XIX Международной науч.-практич. конф. – Гродно, 2016. – С. 27-29.
6. Онуфренко, М. Э. Диагностика фасциолеза крупного рогатого скота / М. Э. Онуфренко // Реферативный журнал. – 2003. – № 4. – С. 30-33.
7. Сафиуллин, Р. Т. Экономическое значение паразитарных болезней крупного рогатого скота / Р. Т. Сафиуллин // Матер. докл. научн. конф.: Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями (зоонозы). – М., 2002. – В. 3. – С. 297-300.
8. Якубовский, М. В. Фасциолез крупного рогатого скота (эпизоотология, иммунитет, иммунодиагностика и меры борьбы) / М. В. Якубовский // Методические рекомендации. – Минск: РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышеслесского», 2007. – 15 с.
9. Ятусевич, А. И. Особенности гельминтозной инвазии у крупного рогатого скота в условиях экологического прессинга / А. И. Ятусевич, Р. Н. Протасовицкая. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 123 с.

10. Ibarra, F., Montenegro, N., Vera, Y., Boulard, C. Oviroz, H., Flores, J., Cohoa, P. Comparison of three ELISA tests for seroepidemiology of bovine fasciolosis / F. Ibarra, N. Montenegro, Y. Vera, et. al. // Veter. Parasitol. – 1998. – Vol. 77. – № 4. – P. 229-236.
11. Parr, S. L. A strategic dosing scheme for the control of fasciolosis in sheep and cattle in Ireland / S. L. Parr, J. S. Cray // Vet. Parasitology. – 2000. – V. 88. – № 3/4. – P. 187-197.

УДК 632.2:619:618.19-002-0.8:615.33(047.31)

СРЕДСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ СОСКОВ ВЫМЕНИ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ

**Т. М. Скудная, И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, В. Н. Дубинич,
Е. Г. Смолей, Д. И. Томчук**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail:
ggau@ggau.by)

Ключевые слова: дойные коровы, AnyCleanFito, молочная железа, микрофлора, безвредность, пробиотические микроорганизмы.

Аннотация. Экспериментально доказано, что средство для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito» является непатогенным и безвредным для лабораторных животных, способствует существенному снижению уровня общей бактериальной обсемененности на 96,8%, количества стафилококков на 29%, стрептококков на 80%, дрожжеподобных грибов на 66,7% и энтеробактерий на 94% и не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели и на качество молока.

MEANS FOR PROCESSING OF NIPPLES OF THE UDDER ON THE BASIS OF NATURAL COMPONENTS

**T. M. Skudnaya, I. M. Loiko, A. G. Shchapiatkova, V. N. Dubinich,
A. G. Smalei, D. I. Tamchuk**

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

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

Key words: milk cows, AnyCleanFito, mammary gland, microflora, harmlessness, probiotic microorganisms

Summary. It is experimentally proved that means for processing of nipples of an udder after milking of «AnyCleanFito» is not pathogenic and harmless to laboratory animals, promotes significant decrease in level of the general bacterial obsemenennost by 96,8%, quantities of stafilokokk for 29%, streptococci for 80%, the drozhzhopodobnykh of mushrooms for 66,7% and enterobakteriya for 94% also does not make negative impact on organoleptic indicators and on quality of milk.

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. При современных способах ведения животноводства важным является увеличение молочной продуктивности коров с сохранением качества молока. На животноводческих комплексах и фермах среди основных причин патологии молочной железы коров выделяют нарушения в технологии машинного доения, условий содержания, технологии кормления и проведения ветеринарно-санитарных мероприятий [1].

Однако многие ученые к основным неблагоприятным факторам, влияющим на качество молока, относят содержание микроорганизмов и соматических клеток в молоке коров. Высокая бактериальная обсемененность ухудшает качество сырого молока и продуктов его переработки и создает определенный фактор риска для здоровья людей [2, 3].

В последние годы придается большое значение санитарной обработке вымени, которая оказывает значительное влияние на снижение бактериальной обсемененности молока и способствует в значительной степени повышению качества молока [4, 5].

Цель работы – проведение производственных испытаний средства для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito»; испытание безопасности и безвредности средства «AnyCleanFito» на лабораторных животных; проведение микробиологических исследований смывов с сосков вымени; изучение органолептических и лабораторных исследований молока с целью определения его качества на фоне применения средства «AnyCleanFito».

Материал и методика исследований. Производителем средства для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito» является ООО «АМИРАХИМПРОМ» (Беларусь). В состав средства для обработки сосков вымени после доения входят углеводородные соединения бактерий штамма GR17 (пробиотические микроорганизмы), лимонная кислота, настойка календулы, глицерин, гидроксиэтилцеллюлоза.

Средство «AnyCleanFito» представляет собой непрозрачную вязкую жидкость от светло-зеленого до темно-зеленого цвета со слабым специфическим запахом. Обладает следующими свойствами: обеспечивает видимую индикаторно-защитную пленку зеленого цвета на сосках; вязкая консистенция препятствует стеканию средства с сосков после обработки; зеленый цвет средства позволяет осуществлять контроль за качеством обработки; обеспечивает физическую защиту от проникновения патогенной и условно-патогенной микрофлоры в организм животного через сосковый канал и повреждения кожного покрова сосков вымени в промежутках между дойками; смягчает и увлажняет

кожу сосков вымени, а также способствует быстрому заживлению повреждений кожи; рекомендуется для круглогодичного использования.

Испытания безопасности и безвредности средства «AnyCleanFito» на лабораторных животных проводились на кафедре микробиологии и эпизоотологии. С целью определения острой и хронической токсичности средства «AnyCleanFito» был проведен опыт на беспородных белых крысах (самках) массой 130-141 г.

Производственные испытания средства для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito» проводились в УО СПК «Путришки» Гродненского района на молочнотоварной ферме «Путришки». В ходе производственных испытаний по принципу условных пар аналогов были сформированы 2 группы дойных коров в возрасте от 4 до 8 лет по 15 голов в каждой: опытная и контрольная.

Животным опытной группы в течение 21 дня проводили обработку вымени после доения средством «AnyCleanFito», для обработки сосков вымени коров контрольной группы использовался препарат «Прогресс-Б-25». Применение препаратов в обеих группах регламентировалось инструкциями по применению. Обработку сосков вымени после доения осуществляли путем нанесения средства на соски вымени методом окунания с использованием пластиковых стаканчиков для обработки сосков. За всеми животными вели ежедневное клиническое наблюдение.

Смывы отбирали трижды: в начале, середине и в конце опыта. Смывы брали с поверхности кожи сосков (с боковой поверхности и области сфинктера сосков) стерильными ватными тампонами, смоченными физраствором с последующим высевом на дифференциально-диагностические и элективные питательные среды.

Органолептическое и лабораторное исследование молока с целью определения его качества на фоне применения средства «AnyCleanFito» проводилось в НИЛ УО «Гродненский государственный аграрный университет». Исследование качественных показателей молока проводили с помощью прибора «АКМ-98», подсчет соматических клеток – с помощью прибора «Соматос-мини».

Биометрическая обработка результатов исследований проведена с использованием компьютера в программе Microsoft Excel методами вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты проведенных исследований по определению безвредности средства для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito» свидетельствуют о том, что введение вышеуказанного средства не вызывало гибели лабораторных животных. Отклонений в поведении, поедаемости корма,

состоянии шерстного покрова и двигательной активности, по сравнению с контрольными животными, не выявлено.

Проведенные исследования по определению токсикогенности средства «AnyCleanFito» показали, что в период наблюдения не было выявлено гибели белых крыс, отеков и некроза тканей в месте инъекции, что свидетельствует об отсутствии токсигенности изучаемого средства. За время опыта по определению токсичных свойств средства «AnyCleanFito» не выявлено гибели белых крыс, некроза тканей в месте инъекции и похудения животных, что говорит о том, что средство «AnyCleanFito» не обладает токсичными свойствами. На отсутствие аллергенности указывает то, что введение изучаемого средства «AnyCleanFito» не вызвало аллергических отеков на месте введения у животных и некроза тканей.

В условиях молочнотоварной фермы «Путришки» отбирали смывы с сосков вымени коров стерильными ватными тампонами. На первом этапе эксперимента от животных были взяты смывы с кожи сосков вымени для определения общей микробной обсемененности. В опытной и в контрольной группах общая бактериальная обсемененность была в пределах $5,1 \times 10^5$ - $7,8 \times 10^5$ КОЕ/мл. На коже вымени коров доминировали энтеробактерии и стрептококки. Кроме того, кожа сосков вымени подопытных животных была контаминирована дрожжеподобными грибами и стафилококками, что дает возможность возникновения и развития местных и генерализованных процессов, в т. ч. маститов, а также токсикоинфекций. Это обуславливает использование препаратов и средств для профилактики болезней молочной железы, действие которых должно быть направлено на образование на поверхности сосков защитной пленки, которая будет препятствовать проникновению микроорганизмов в канал соска.

Как показал бактериологический анализ смывов, средство для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito» способствовало значительному улучшению микробиологической структуры кожи сосков вымени уже на 10-й день исследования: у подопытных коров, обработанных испытуемым средством, наблюдалось значительное снижение уровня дрожжеподобных грибов и стафилококков, затормаживание активности стрептококков и энтеробактерий. На 10-й день исследований уровень дрожжеподобных грибов и стафилококков в посевах у коров опытной группы снизился, в сравнении с контрольной, в 2,3-2,7 раза соответственно. Фоновое значение микроорганизмов группы кишечной палочки и стрептококков составило к 10-му дню эксперимента $3,5 \times 10^4$ - $9,0 \times 10^4$ КОЕ/мл соответственно.

Данная закономерность регистрировалась и к концу эксперимента. Количество энтеробактерий, стафилококков, стрептококков и дрожжеподобных грибов у коров опытной группы составило в среднем $1,6 \times 10^4$, $7,8 \times 10^3$, $2,0 \times 10^3$, $5,0 \times 10^2$ КОЕ/мл соответственно в сравнении с контролем. У коров контрольной группы фоновое значение стафилококков, стрептококков и энтеробактерий определялось на более высоком уровне и составило в среднем $\sim 10^4$ и $\sim 10^5$ КОЕ/мл соответственно.

Бактериологические исследования смывов с кожи сосков вымени показали, что использование средства для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito» способствовало закономерному снижению кокковой микрофлоры, дрожжеподобных грибов и энтеробактерий, на что указывает морфология колоний, результаты исследования микроскопических препаратов.

Кроме того, в ходе опыта было отмечено, что обработка кожи сосков вымени коров с использованием средства «AnyCleanFito» не приводила к раздражению кожи, способствовала уменьшению микротравм. Кожа сосков вымени коров опытной группы, в отличие от контрольных животных, в период между доениями оставалась визуально более чистой, на ней отсутствовали налипания остатков навоза и других загрязнений, была более мягкой, эластичной и увлажненной.

По органолептическим показателям и лабораторным исследованиям молоко как в контрольной, так и в опытной группах соответствовало требованиям СТБ 1598-2006 с изменениями № 3 от 25.05.2015 г.

При проведении органолептического исследования определяли цвет, консистенцию, запах и вкус молока.

Цвет молока, налитого в цилиндр из бесцветного стекла, устанавливали при отраженном дневном свете. Консистенцию определяли при медленном переливании молока тонкой струйкой по стенке цилиндра. Запах проверяли в проветренном помещении при комнатной температуре при переливании молока. Молоко предварительно подогревали до 40°C . Вкус сырого молока определяли, смачивая им поверхность языка.

Органолептические показатели: цвет белый, со слегка желтоватым оттенком; консистенция однородная, без осадка; вкус и запах чистый, свойственный молоку коровьему, без постороннего привкуса и запаха.

Результаты исследований подтверждают, что средство для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito» не оказывает отрицательного воздействия на качество молока.

За время проведения исследований в контрольной и опытных группах ни у одного животного не было выявлено мастита и других

заболеваний молочной железы, а это значит, что применение лечебно-профилактического препарата обеспечило защиту молочной железы от проникновения условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Заключение. Таким образом, на основании результатов вышеизложенных исследований можно сделать заключение, что средство для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito» производства ООО «АМИРАХИМПРОМ» является непатогенным и безвредным для лабораторных животных, не обладает токсичностью, аллергенностью и токсигенными свойствами. Обработка вымени коров после доения средством «AnyCleanFito» способствует существенному снижению уровня общей бактериальной обсемененности на 96,8%, количества стафилококков на 29%, стрептококков на 80%, дрожжеподобных грибов на 66,7% и энтеробактерий на 94%. Смягчающие и биологически активные компоненты, входящие в состав средства, предотвращают сухость кожи, профилактируют появление микротрещин, снижают риск травмирования во время доения. Результаты исследований подтверждают, что средство для обработки сосков вымени после доения «AnyCleanFito» не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели и на качество молока. Получаемое молоко соответствует требованиям СТБ 1598-2006 с изменениями № 3 от 25.05.2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багманов, М. А. Бесплодие и патологии молочной железы у коров животноводческих предприятий республики Татарстан / М. А. Багманов, С. Р. Юсупов, Р. Ф. Мавлиханов, А. Г. Хисмутдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 26-29.
2. Базекин, Г. В. Влияние глицирризиновой кислоты на ветеринарно-санитарные показатели молока во время хронической интоксикации фосфорорганическими соединениями / Г. В. Базекин, А. Ф. Исмагилова // Российский журнал. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012. – № 1 (7). – С. 20-22.
3. Зимина, Т. Обеспечить безопасность – обеспечить будущее / Т. Зимина // Животноводство России. – 2013. – № 6. – С. 10-12.
4. Ларионов, Г. А. Безопасность молока по химическим и микробиологическим показателям / Г. А. Ларионов, Н. В. Щипцова // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 10 (102). – С. 29-30.
5. Паригов, В. А. Состояние и перспективы научных исследований по борьбе с маститом у коров / В. А. Паригов, В. Д. Михайлов, А. Г. Нежданов // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж. – 2005. – С. 3-7.

УДК 619: 579.98

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ

Т. В. Снитко, Е. С. Высочина

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: дезинфекция, микрофлора животноводческих помещений, глутаровый и формалиновый альдегиды.

Аннотация. Разработаны биологические и технологические основы системы дезинфекции, обеспечивающие эффективное обеззараживание, экологическую чистоту проводимых мероприятий, безопасность для персонала и животных.

COMPLEX TECHNOLOGY OF DISINFECTION

T. V. Snitko, E. S. Vysochina

El «Grodno State Agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

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

Key words: disinfection, microflora of the livestock buildings, formalin and glutaric aldehyde.

Summary. Biological and technological bases of disinfection system have been developed to ensure effective disinfection, environmental cleanliness of the activities, safety for personnel and animals.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

Введение. В системе ветеринарно-санитарных мероприятий, обеспечивающих благополучие животноводства по заразным болезням, повышение продуктивности животных, птицы и санитарного качества продуктов, сырья и кормов животного происхождения, дезинфекция занимает важное место. Основное назначение ее – разорвать эпизоотическую цепь путем воздействия на ее важнейшее звено: фактор передачи возбудителя болезни от источника инфекции к восприимчивому организму. В настоящее время разработаны и широко применяются в ветеринарии эффективные методы и средства дезинфекции. Однако каждый из них не лишен определенных недостатков. Разработка новых методов, технологий и средств дезинфекции объектов ветеринарного надзора, устраняющих недостатки существующих и экономически выгодных в сравнении с ними, является актуальной научной задачей, имеющей важное государственное значение.

Опыт передовых хозяйств показывает, что для быстрого увеличения поголовья и производства продуктов животноводства необходимо, наряду с созданием прочной кормовой базы, строго соблюдать правила ухода, содержания, гигиены кормления и должный санитарный режим в животноводческих помещениях и на прифермских территориях. В животноводческих помещениях вместе с естественными загрязнителями накапливается большое количество различной микрофлоры, в т. ч. и условно патогенной, которая в ряде случаев может быть причиной возникновения у животных массовых инфекционных болезней, на что указывают данные многих исследований [1, 2].

Концентрация поголовья на ограниченных площадях, как правило, сопровождается резким возрастанием числа микроорганизмов на поверхностях и в аэрозолях, окружающих животных, а также возрастанием их патогенности. Постоянное воздействие внешних факторов и значительных концентраций микроорганизмов вызывает снижение функций иммунной системы, что проявляется в повышенной заболеваемости и падеже животных.

В течение последних десятилетий разработаны и внедрены в ветеринарную практику новые дезинфицирующие препараты, ведутся многочисленные исследования по изучению возможности практического использования других химических веществ. При всей своей эффективности применяемые препараты на животноводческих фермах и комплексах республики имеют целый ряд негативных свойств. Прежде всего, это устойчивость к ним микрофлоры, вызванная многолетним использованием препаратов и адаптацией микроорганизмов; выраженное иммунодепрессивное действие; возможность кумуляции остатков средств в организме животных; трансформация во внешней среде до канцерогенов и экотоксикантов (диоксины, тригалометаны).

Цель работы – разработка биологических и технологических основ системы дезинфекции, обеспечивающей эффективное обеззараживание, экологическую чистоту проводимых мероприятий, безопасность для персонала и животных.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в течение 2018 г. в лаборатории кафедры микробиологии и эпизоотологии УО «ГГАУ» и в профилактории КПСУП «Гродненская птицефабрика» Гродненского района Гродненской области.

В исследованиях, проведенных ранее, установлено, что при смешивании формалинового и глутарового альдегидов проявляется синергизм в их обеззараживающем действии и такая смесь обладает выраженной бактерицидностью в низких концентрациях, не являющихся токсичными для животных и человека [3]. На основании этого нами

сконструирован комплексный дезинфектант «ФАГС-1» для аэрозольного применения в присутствии животных и проведено его испытание в производственных условиях. Действующими веществами препарата являются глутаровый и формалиновый альдегиды по 0,2% для повышения эффективности аэрозоля использован глицерин.

Предварительно проведено изучение состава микрофлоры в помещении профилактория (методом Р. Коха в воздухе, смывов из бетонных, деревянных и металлических поверхностей) и в мазках из ротовой полости у телят с наличием язв на языке и деснах, артритов и у здоровых животных. Идентификацию и определение вирулентности выделенных культур определяли по классическим общепринятым в микробиологии методикам. *S. aureus* идентифицировали и определяли вирулентность по наличию золотисто-желтого пигмента и фермента агрессивности лецитиназы на желточно-солевом агаре (ЖСА), гемолитической активности – по наличию зоны гемолиза вокруг колоний на мясопептонном кровяном агаре (МПА с добавлением кроличьей плазмы 1:5 и разложению маннита в анаэробных условиях, а *S. epidermidis* – по наличию фермента фосфатазы, устойчивости к новабиоцину и отсутствию окисления маннита. Идентификацию *E. coli* проводили по разложению сахаров короткого пестрого ряда Гисса и образованию индола, а у *Pr. vulgaris* дополнительно учитывали ползучесть роста на среде Эндо и агаре по Шукевичу, образованию сероводорода. Для выделения грибов использовали питательную среду Сабуро.

Аэрозольную дезинфекцию провели генератором горячего тумана «SWINGFOG SN 50» в закрытом помещении профилактория в присутствии 23 телят в возрасте от рождения до 21 дня, среди которых имелись животные с признаками диареи, наличием язв в ротовой полости и артритов (всего 9 больных телят) из расчета 150 мл/м и экспозиции 60 мин. Через 60 мин помещение проветрили и произвели отбор материала для определения микробной загрязненности воздуха и твердых поверхностей по вышеописанной методике.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ результатов исследований показал, что воздух профилактория и поверхность кормушек, стен, трубопроводов обильно загрязнены сопутствующей микрофлорой (таблица).

При исследовании воздуха во всех пробах отмечен множественный рост *S. epidermidis*, в высокой степени воздух загрязнен кишечной палочкой, *S. aureus*, *Pr. vulgaris*; грибами *Candida*, имеются в воздухе актиномицеты, мукор. Аналогичным образом контаминированы и дру-

гие изучаемые объекты. При этом выделенная микрофлора отличается высокой вирулентностью.

Таблица – Микробная загрязненность воздуха и твердых поверхностей профилактория до дезинфекции

Объект исследования	Основная выделенная микрофлора (среднее количество колоний по 3-м пробам)				
	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>E. coli</i>	<i>Pr. vulgaris</i>	<i>Candida</i>
Воздух	64	множественный рост	96	рост	8
Деревянные кормушки	множественный рост	множественный рост	множественный рост	нет роста	36
Деревянные столбы	множественный рост	множественный рост	43	рост	9
Металлические столбы	множественный рост	множественный рост	14	нет роста	4
Металлические ограждения	множественный рост	множественный рост	19	нет роста	2
Стены	множественный рост	множественный рост	67	рост	14

Следует отметить тот факт, что в связи с ростом заболеваемости телят в профилактории проводилась дезинфекция методом орошения в присутствии животных импортным высокоэффективным препаратом Virkon S (последний раз 9 дней назад). Однако нами отмечен выраженный микробный фон, по результатам количественного анализа ориентировочный уровень контаминации составлял 1-1,5 млн. колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 см² площади, что значительно превышает допустимый уровень контаминации в профилактории.

После проведенной аэрозольной дезинфекции препаратом ФАГС-1 в воздухе профилактория от 2-х до 10 раз уменьшилось количество выросших колоний *E. coli*, в 2-3 раза выросло меньше грибов *Candida* в зависимости от места отбора проб), отмечен единичные колонии, золотистого стафилококка. На поверхности стен, кормушек, ограждений полностью отсутствовал рост *E. coli*, эпидермального и золотистого стафилококков и в 4-х из 5-и смывов – рост грибов и лишь в 1-м смыве выросли 3 колонии *Candida* и 2 колонии плесневых грибов.

Заключение. Таким образом, применение комплексного препарата ФАГС-1 аэрозольным методом позволяет качественно продезинфицировать (вплоть до полной стерильности) производственные участки профилактория, даже если изначально контаминации сопутствующей

микрофлорой были высокими. Низкая токсичность препарата, в связи с использованием его компонентов в малых концентрациях, позволяет использовать ФАГС-1 в присутствии животных.

Простая и эффективная технология применения, низкая стоимость препарата, высокая бактерицидность дает основание рекомендовать его для проведения аэрозольной дезинфекции профилактория в присутствии животных не реже одного раза в 4-6 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крупальник, В. Л. Ветеринарная санитария: учеб. пособие / В. Л. Крупальник, Н. И. Попов, С. В. Васенко. – М., 2005.
2. Медведев, Н. П. Сравнительная оценка биоцидных свойств активированных растворов перекиси водорода / Н. П. Медведев // Проблемы особо опасных инфекций. – Саратов: [б. и.], 1999. – Вып. 79.
3. Медвецкий, Н. С. Дезинфицирующая эффективность смеси альдегидов / Н. С. Медвецкий, С. Б. Позняк // Сб. науч. трудов ГГАУ, Т. 4. – Ч. 2. – Гродно, 2005. – С. 12-15.

УДК 619:615.256

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «НИОКСИТИЛ ФОРТЕ» ПРИ ПОСЛЕРОДОВЫХ ЭНДОМЕТРИТАХ У КОРОВ

А. В. Соловьев

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

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11; e-mail: vsavm@vsavm.by)

Ключевые слова: послеродовые эндометриты, коровы, ниокситил форте, экссудат.

Аннотация. В статье представлены результаты изучения антимикробной активности комплексного противозендометритного препарата «Ниокситил форте», а также данные по определению его терапевтической эффективности при послеродовых эндометритах у коров.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND THERAPEUTICAL EFFICIENCY OF VETERINARY MEDICATION «NYOXITIL FORTE» AT POSTPARTUM ENDOMETRITES IN COWS

A. V. Soloviev

EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 first Dovatora st., e-mail:

vsavm@vsavm.by)

Key words: *postpartum endometrites, cows, Nyoxitil forte, effluent.*

Summary. *The article presents the results of the studying of antimicrobial activity of a complex anti-endometritis medication «Nyoxitil forte» and the data on definition its therapeutical efficiency at postpartum endometrites in cows.*

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. Эффективная работа с высокопродуктивными животными невозможна без совершенствования ветеринарного обслуживания животноводства, для чего необходимо использовать современные лечебно-профилактические мероприятия. Эффективность многих антибиотиков, как и других противомикробных препаратов, резко снижается из-за широкого распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов. Поэтому разработка и производство эффективных комплексных препаратов для лечения и профилактики острого послеродового эндометрита у коров является актуальной задачей ветеринарной фармации. Фармацевтической компанией «Белкарولين» разработана линейка комплексных противозндометритных препаратов, эффективность которых подтверждена производственными актами и отзывами ветеринарных специалистов. Некоторые из препаратов имеют запатентованную фармакологическую композицию. Одним из таких является Ниокситил форте – комплексный противозндометритный препарат, комбинация активнoдействующих веществ которого не имеет аналогов.

В состав препарата входит рифампицин, тилозина тартрат, нитроксилин, пропранолола гидрохлорид, вспомогательные вещества и наполнители [3].

Входящий в состав препарата рифампицин относится к антибиотикам-ансамacroлидам. Он оказывает выраженное антимикробное действие в отношении различных видов микобактерий и грамположительных кокков (*Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp.). Низкотоксичный антибиотик не обладает тератогенным действием.

Тилозина тартрат относится к антибиотикам-макролидам. Проявляет свою активность в отношении грамположительных кокков (ста-

филококков, стрептококков), бацилл (*Bacillus anthracis*, *Corynebacterium*, *Clostridium* spp., *Listeria*, *Erysipelotrix*), некоторых штаммов грамотрицательных бацилл, включая *Haemophilus*, *Pasteurella*, *Brucella*. Также тилозин подавляет и некоторые штаммы *Actinomyces*, *Mycoplasma*, *Chlamidia*, *Ureaplasma*, *Rickettsia*. Не обладает тератогенным потенциалом.

Нитроксолин относится к группе синтетических антимикробных препаратов – оксихинолинов. Обладает широким спектром действия. Оказывает противомикробное действие на грамположительные бактерии (*Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. (в т. ч. бета-гемолитических стрептококков), *Corynebacterium* spp., *Bacillus subtilis* и др.), а также на грамотрицательные бактерии (*Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Klebsiella* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Enterobacter* spp., *Trichomonas vaginalis*). Эффективен в отношении некоторых видов грибов (*Candida* spp., возбудители глубоких микозов).

Пропранолол гидрохлорид – неизбирательный β -адреноблокатор. Механизм его действия связан с воздействием на β -адренорецепторы, а также блокирующим действием на них катехоламинов, которые выделяются в условиях стрессовых факторов и вызывают торможение моторики гладкой мускулатуры матки. Не являясь гормональным препаратом, он не блокирует эндокринную систему организма, а стимулирует ее работу (гипофиза). В результате этого выделяется то количество эндогенного окситоцина, которое необходимо данному животному, чего невозможно добиться при введении окситоцина синтетического. В отличие от экзогенного окситоцина действие компонента мягче и продолжительнее (до 6-8 ч против 40 мин у окситоцина).

Вспомогательные вещества оказывают местноанестезирующее и противовоспалительное действие, ускоряют процесс восстановления матки до состояния небеременной, а также являются солюбилизаторами и стабилизаторами. Комбинация действующих веществ в препарате оказывает синергетическое действие на патогенную микрофлору, участвующую в возникновении эндометритов. Препарат малотоксичен, не обладает раздражающим действием [4].

Цель работы – изучение антимикробной активности комплексного противоэндометритного препарата «Ниокситил форте».

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в условиях СПК «Добосна-агро» (МТФ «Песцово») Кировского района Могилевской области и СПК «Радежское» (МТК «Радеж») Малоритского района Брестской области на фоне принятой в хозяйстве техно-

логии ведения животноводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий.

В СПК «Добосна-агро» по принципу парных аналогов было сформировано три группы (две опытных и контрольная, по 15 животных в каждой) коров дойного стада в возрасте от 3 до 8 лет массой 400-500 кг на 6-8-й день после отела, у которых отмечались признаки послеродового гнойно-катарального эндометрита. По аналогичной схеме в СПК «Радежское» было сформировано две группы (опытная и контрольная) коров дойного стада.

При отборе и подтверждении диагноза «острый послеродовый эндометрит» все животные были подвергнуты вагинальному и ректальному исследованиям.

По результатам проведенных исследований у подопытных коров слизистая оболочка влагалища и шейки матки была покрасневшая, отечная, с точечными кровоизлияниями. В просвете влагалища, особенно возле шейки матки, находили мутные бело-желтого цвета наложения жидкой консистенции. Канал шейки матки был открыт на 1-2 пальца. У некоторых коров было выявлено нарушение целостности слизистой оболочки влагалища в результате осложненных родов.

Ректальное исследование: у коров всех групп отмечали дряблость стенок матки, от уплотненной до тестоватой консистенции. Матка атоничная, флюктуировала; пальпировалась в брюшной полости в виде пузыря различной величины. При пальпации матки из влагалища усиливалось выделение мутной бело-желтой жидкости.

Коровам первой опытной группы в СПК «Добосна-агро» вводили внутриматочно препарат «Ниокситил форте» в дозе 15,0 см³ на 100 кг массы тела животного с интервалом 48 ч до клинического выздоровления. Коровам второй опытной группы также внутриматочно вводили Ниокситил форте в дозе 25,0 см³ на 100 кг массы тела животного с интервалом 48 ч до клинического выздоровления.

Животных контрольной группы лечили по схеме, принятой в хозяйствах: препарат «Тилокар», который вводили внутриматочно, в дозе 20,0 см³ на 100 кг массы тела животного с интервалом 48 ч до клинического выздоровления.

В СПК «Радежское» коровам опытной группы вводили внутриматочно препарат «Ниокситил форте» в дозе 15,0 см³ на 100 кг живой массы с интервалом 48 ч до клинического выздоровления.

Коровам контрольной группы вводили внутриматочно препарат «Норфлоксатин» в рекомендуемых дозах с интервалом 48 ч до клинического выздоровления. Препарат является базовым в хозяйстве и ис-

пользуется для лечения коров с послеродовыми и хроническими эндометритами.

У 10 животных из каждой группы в СПК «Радежское» и «Добосна-агро» проводили отбор проб крови для морфологического и биохимического исследований.

Препараты, предварительно подогретые до температуры тела животного, вводили ректоцервикальным способом полистироловой пипеткой с помощью шприца Жане. Перед применением препаратов наружные половые органы у коров обрабатывали раствором калия перманганата в разведении 1:5000, а также проводили ректальный массаж матки с целью удаления экссудата. О полном выздоровлении судили по наступлению оплодотворения [5].

Формирование всех групп проходило постепенно, по мере отела у животных и проявления данной патологии. Во время проведения опыта все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В группы включались животные с примерно одинаковой тяжестью заболевания.

Для определения состава микрофлоры матки использовали стерильные полистироловые пипетки для искусственного осеменения ректоцервикальным способом с присоединенным к ним одноразовым стерильным шприцом объемом 5 см³ и проводили отбор проб экссудата из полости матки у коров опытных и контрольной групп, больных послеродовыми эндометритами. Посев полученного материала осуществляли на МПА, МПБ, кровяной агар, МПА с 1% глюкозы, среды Эндо, Сабура, кандид-агар, сусло-агар и др. Идентификацию изолированных микроорганизмов проводили с учетом их морфологических, культуральных свойств по общепринятым методикам [1].

Определение антимикробной активности антибиотиков основано на их способности угнетать рост микроорганизмов. Исследование данного свойства изучаемого препарата проводили методом диффузии в агар на среде типа АГВ путем определения размеров зон угнетения роста микроорганизмов, образующихся при добавлении стандартных дисков, пропитанных суспензией «Ниокситил форте», по общепринятой методике с использованием тест-микроорганизмов, растворителей, буферных растворов и питательных сред.

Сроки выведения антибиотиков, содержащихся в препарате, из молока определяли хроматографическим методом на содержание остаточных количеств антибиотиков в нем, руководствуясь ТНПА «Определение массовой доли антибиотиков в пищевых продуктах методом хроматографии» [6].

Для их определения пробы молока отбирали во время утренней дойки коров через 72 ч после последнего введения препарата «Ниокситил форте» (по 10 проб от каждой группы) только из здоровых четвертей вымени, предварительно диагностировав клинические и субклинические маститы и руководствуясь «Методическими указаниями по отбору биологического материала для проведения лабораторных исследований». Пробы молока в стерильной посуде помещали в термосумку со льдом и с нарочным отправляли в НИИ ПВМиБ УО «ВГАВМ» [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Противомикробная активность Ниокситаила форте.

При проведении исследований по изучению антимикробных свойств препарата «Ниокситил форте» на стандартных тест-культурах, культивированных в условиях лаборатории кафедры микробиологии и вирусологии УО «ВГАВМ», были получены следующие результаты:

1. Культура стафилококка – 41 мм зона задержки роста (рисунок 1).
2. Культура сальмонеллы – 23 мм зона задержки роста (рисунок 2).
3. Культура эшерихии – 24 мм зона задержки роста (рисунок 3).

При проведении исследований по изучению антимикробных свойств препарата «Ниокситил форте» на культурах, полученных из смывов гнойно-катарального экссудата, отобранного от коров, больных послеродовым эндометритом, с СПК «Добосна-агро» Кировского района Могилевской области и с СПК «Радежское» Малоритского района Брестской области, были получены следующие результаты: зона задержки роста составила от 22 до 25 мм (рисунок 4).



Рисунок 1 – Макрофото.
Культура *Staphylococcus*



Рисунок 2 – Макрофото.
Культура *Salmonella*

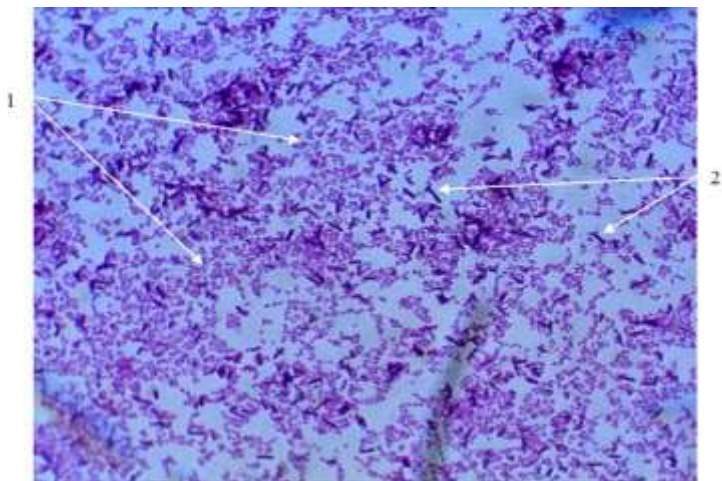


Рисунок 3 – Макрофото.
Культура *Escherichia*



Рисунок 4 – Макрофото. Колония
микроорганизмов, полученная
путем культивирования смывов
экссудата от коров с острым
послеродовым эндометритом

При микробиологическом исследовании проб экссудата, отобранных от опытных и контрольных групп коров, больных острым послеродовым эндометритом, с СПК «Добосна-агро» МТФ «Песцово» Кировского района Могилевской области и СПК «Радежское» МТФ «Радеж» Малоритского района Брестской области, были выделены *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, колиформные биполярно окрашенные палочки семейства *Enterobacteriaceae* (рисунок 5).



1 – грамположительные кокки; 2 – колиформные биполярно окрашенные палочки

Рисунок 5 – Микробный пейзаж экссудата, отобранного у коров с острым послеродовым эндометритом (окраска по Граму, $\times 125$)

Исходя из проведенных микробиологических исследований по изучению антимикробной активности компонентов Ниоксотила форте, а также изучив микробный пейзаж проб гнойно-катарального экссудата, выделенного от коров подопытных и контрольной групп, можно сделать заключение, что активно действующие вещества препарата обладают высокой антимикробной активностью против тех микроорганизмов, которые играют основополагающую роль в этиологии послеродовых эндометритов у коров.

Терапевтическая эффективность Ниоксотила форте при лечении коров, больных послеродовым эндометритом. При лечении препаратом «Ниокситил форте» у животных первой подопытной группы выздоровление наступило у 13 из 15 голов (86,6%) за $10,4 \pm 1,05$ дней. У больных животных уже на 3-и сутки лечения выделение гнойно-катарального экссудата из матки усиливалось, наблюдалась слабая ригидность и уменьшение матки в размере в 1,5 раза. На 7 сутки сократительная функция матки активизировалась, матка по величине накрывалась ладонью, стенка ее становилась складчатой, упругой. Выделение экссудата было незначительным, при этом преобладал катаральный тип экссудата с небольшими прожилками гноя. На 9-й день матка частично свисала в брюшную полость, легко подтягивалась рукой через прямую кишку в тазовую полость и помещалась в горсть руки, реагировала

сокращениями на массаж, у отдельных животных наблюдалось незначительное истечение прозрачной слизи. На 10-13 день матка находилась в тазовой полости, реагировала сокращениями на массаж, легко забиралась в горсть, межроговая бороздка была ярко выражена. Рецидивов заболевания не отмечали. Продолжительность периода от отела до оплодотворения у коров в этой группе составила $83,44 \pm 1,66$ дней, количество дней бесплодия – $53,44 \pm 1,66$, индекс оплодотворения – 1,44. Скрытый эндометрит был диагностирован у двух животных (13,3%).

У животных второй подопытной группы выздоровление наступило также у 13 из 15 голов (86,6%) за $10,46 \pm 0,99$ дней. Рецидивов заболевания не отмечали. Продолжительность периода от отела до оплодотворения у коров в этой группе составила $86,62 \pm 2,06$ дней, количество дней бесплодия – $56,62 \pm 2,06$, индекс оплодотворения – 1,62. Скрытый эндометрит был диагностирован у двух животных (13,3%).

Таким образом, препарат «Ниокситил форте» для лечения коров, больных послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, целесообразнее применять в дозе 15,0 см³ на 100 кг живой массы животного.

В контрольной группе выздоровление наступило у 12 коров (80%) на 11-14 сутки. Рецидивов заболевания не отмечали. Три коровы продолжали болеть скрытым эндометритом (20%). Продолжительность лечения в среднем составила $11,66 \pm 1,29$ дней. Продолжительность периода от отела до оплодотворения – $88,28 \pm 1,7$ дней, количество дней бесплодия – $58,28 \pm 1,7$, индекс оплодотворения – 1,71 [5].

Клиническое выздоровление у животных опытной группы в условиях молочнотоварного комплекса наступило за $10,0 \pm 1,22$ дней у 14 коров (93,3%). После двух введений препарата «Ниокситил форте» выделение гнойно-катарального экссудата из матки усиливалось, наблюдалась слабая ригидность и уменьшение матки в размере в 1,5 раза. На 7-е сутки введения препарата «Ниокситил форте» сократительная функция матки активизировалась, матка по величине накрывалась ладонью, стенка ее становилась складчатой, упругой. Выделение экссудата было незначительным, при этом он имел прозрачный вид с небольшими прожилками гноя. На 9-11-й день лечения у некоторых коров подопытных и контрольной групп наблюдались все признаки клинического выздоровления: матка находилась в тазовой полости, реагировала сокращениями на массаж, легко забиралась в горсть, межроговая бороздка была ярко выражена. У отдельных животных наблюдалось незначительное истечение прозрачной слизи.

На 12-13-й день лечения наблюдались все признаки клинического выздоровления у оставшихся животных контрольной группы. Исчезно-

вление клинических симптомов воспаления было стойким и на протяжении 30 дней наблюдения после окончания курса лечения рецидивов не отмечено.

При исследовании всех коров на скрытый эндометрит с помощью пробы по Катаринову у одной коровы опытной группы (6,66%) и трех коров контрольной группы (20%) был диагностирован хронический скрытый эндометрит. Продолжительность периода от отела до оплодотворения у коров в этой группе составила $79,8 \pm 1,32$ дней, количество дней бесплодия – $49,8 \pm 1,32$, индекс оплодотворения – 1,36.

В контрольной группе клиническое выздоровление наступило у 12 коров (80%). Три коровы продолжали болеть скрытым эндометритом (20%). Продолжительность лечения в среднем составила $11,5 \pm 0,99$ дней. Продолжительность периода от отела до оплодотворения – $84,3 \pm 1,22$ дней, количество дней бесплодия – $54,3 \pm 1,22$, индекс оплодотворения – 1,66 [5].

В исследуемых пробах молока остаточных количеств тилозина и рифампицина идентифицировано не было. Таким образом, молоко в пищу людям можно использовать уже через 72 ч после последнего применения препарата «Ниокситил форте».

Заключение. Исходя из проведенных микробиологических исследований по изучению антимикробной активности Ниоксотила форте, а также изучив микробный пейзаж проб гнойно-катарального экссудата, выделенного от коров опытных и контрольной групп, можно сделать заключение, что препарат обладает высокой антимикробной активностью.

На основании проведенных исследований и клинических наблюдений было установлено, что Ниокситил форте является эффективным средством для лечения коров, больных послеродовым гнойно-катаральным эндометритом; применение его в хозяйствах позволяет достичь скорейшего выздоровления животных с сохранением их воспроизводительной функции, а также значительно повысить уровень и эффективность работы ветеринарных специалистов.

Терапевтическая эффективность при применении Ниоксотила форте в условиях молочнотоварной фермы составила 86,6%, а в условиях молочнотоварного комплекса – 93,3%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дегтярева, С. С. Видовой состав и чувствительность микроорганизмов из смывов шейки матки при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите у коров / С. С. Дегтярева, И. С. Коба // Актуальные проблемы ветеринарии в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ГНУ Краснодарского НИВИ.– Краснодар, 2006. – С. 336-338.

2. Методические указания по отбору биологического материала для лабораторных исследований / С. П. Петровский [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2017 г. – 48 с.
3. Соловьев, А. В. Обоснование состава и стандартизация комплексного противозндо- метритного препарата «Ниокситил форте» / А. В. Соловьев, В. В. Петров // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии: материалы V Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов, Витебск, 26-30 мая 2015 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – С. 361-365.
4. Соловьев, А. В. Токсикологическая оценка противозндо метритного препарата «Ниок- ситил форте» / А. В. Соловьев, В. В. Петров // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 2, Ч. 1. – С. 231-234.
5. Терапевтическая и профилактическая эффективность препарата «Ниокситил форте» при послеродовых эндометритах у коров / А. В. Соловьев, В. В. Петров // Ученые Записки УО ВГАВМ, т. 50, вып. 1, Ч. 1, 2014 г. – С. 148-150.
6. Aiello, Susan E. The merck veterinary manual / Susan E. Aiello. – Eighth Edition. – Phila- delphia, 1998. – 2305 p.

УДК 661.155.4(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСА «ВИТА ПРЕМ» В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

О. Л. Телкова

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28, e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: премикс «Вита Прем», молодняк крупного рогатого скота, живая масса, среднесуточный и относительный приросты, эффективность, затраты корма, конверсия корма.

Аннотация. В статье анализируется влияние премикса «Вита Прем» и использование его для обогащения и балансирования рационов крупного рогатого скота производства компании АО «Kauno grūdai» (АО «Кауно грудай», Литва).

Состав премикса «Вита Прем» представляет собой многокомпонентную смесь витаминов, микроэлементов, лизина, метионина, треонина, антиоксиданта, подкислителя, абсорбента микотоксинов, коксициклопента, сульфата натрия, ферментного препарата, соли, известняка в количествах и сочетаниях, необходимых для определенного вида животных. Премикс не содержит генно-модифицированные продукты. Премикс «Вита Прем» применяют для обогащения и балансирования рационов при приготовлении комбикорма, БВМД, МВД или кормовой муки. Биологически активные вещества, входящие в состав премиксов (витамины, макро-, микроэлементы, аминокислоты и др.), помогают интенсивному обмену веществ в организме, влияют на увеличение продуктивности, улучшают здоровье животных. Балансирование

рационов премиксом способствует повышению усвояемости кормов, средне-суточных приростов, снижению затрат корма на единицу прироста.

EFFICIENCY OF THE USE OF THE VITA PREM PREMIX IN THE RATINGS OF THE CATTLE

O. I. Telkova

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:

ggau@ggau.by)

Key words: *premix «Vita Prem», young cattle, live weight, average daily and relative gains, efficiency, feed costs, feed conversion.*

Summary. *The article analyzes the impact of the premix «Vita Prem» and its use for enrichment and balancing diets, cattle produced by Kauno grudai, JSC (Kauno grudai, Lithuania).*

The composition of the premix Vita Prem is a multicomponent mixture of vitamins, microelements, lysine, methionine, threonine, antioxidant, acidifier, mycotoxins absorbent, coccidiostatic, sodium sulfate, enzyme preparation, salt, limestone in the quantities and combinations required for a particular animal species. Premix does not contain genetically modified products. Premix Vita Prem is used for the enrichment and balancing of rations in the preparation of compound feed, PMVS, MIA or feed flour. Biologically active substances that are part of the premix (vitamins, macro, trace elements, amino acids, etc.), help the intensive metabolism in the body, affect the increase in productivity, improve animal health. Balancing diets with a premix improves feed digestibility, average daily gains, and reduces feed costs per unit gain.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

Введение. Высокие экономические требования к рентабельности производства в рыночных условиях заставляют животноводов и птицеводов использовать более прогрессивные технологии, обеспечивающие максимальный уровень продуктивности животных и птицы, эффективное использование кормовых средств и снижения затрат кормов на производство продукции. Одним из условий получения дешевой высококачественной продукции является применение в кормлении животных рационов, сбалансированных по большому ряду питательных, минеральных и биологически активных веществ. Значительная роль в этом отводится премиксам, минеральным и витаминным смесям. По данным зарубежной и отечественной практики, использование премиксов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы всегда оказывалось рентабельным, т. е. вложение денежных средств в покупку премиксов, минеральных и витаминных смесей для кормления живот-

ных всегда давало прибыль. В связи с этим в практике кормления животных с каждым годом значительно расширяется объем различных кормовых добавок и особенно премиксов, минеральных и витаминных смесей. Витамины и минералы выполняют самые разнообразные функции, участвуя в биосинтезе и обеспечении жизнедеятельности. Высокопродуктивные животные чаще испытывают дефицит кальция, фосфора, магния, натрия, серы, железа, меди, цинка, марганца, кобальта, йода, селена, а также витаминов А, Д, Е, К, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В12, Вс, Н. Вместе с тем ощутимый вред приносит организму избыточное поступление некоторых минеральных элементов: ртути, свинца, кадмия, фтора, мышьяка, хрома и др.

Недостаток или избыток минеральных элементов и витаминов в кормах наносит значительный ущерб животноводству, снижает ответные иммунные реакции, плодовитость, эффективное использование питательных веществ, продуктивность, вызывает заболевания и падеж, ухудшает качество молока, мяса, яиц, шерсти, шкурки пушных зверей, кожевенного сырья. Особенно высокая потребность в витаминах и минеральных веществах у молодняка, подсосных и высокопродуктивных животных, содержащихся в закрытых помещениях в условиях интенсивной промышленной технологии [1, 4].

Минеральные элементы в организме не образуются, и в связи с этим животные должны их получать с кормами и кормовыми добавками. Минеральный состав кормов подвержен значительным колебаниям и меняется в зависимости от вида растений, типа почв, стадии вегетации, агротехники, погодных условий, способа заготовки и хранения кормов, технологии подготовки их к скармливанию, от экологической ситуации регионов. Кроме того, в некоторых кормах минеральные вещества находятся в трудно усвояемой для животных форме или в них присутствуют антагонисты. В последние годы резко сократилось применение удобрений, что снизило содержание ряда питательных веществ в растениях и, в частности, содержание минеральных элементов в заготавливаемых кормах. Поэтому проблема минерального питания животных должна решаться комплексно как за счет заготовки полноценных кормов, так и введения в комбикорма и рационы синтетических аминокислот, витаминов и минеральных добавок [2].

Известно, что эффективность использования концентрированных кормов в животноводстве существенно повышают минеральные и витаминные добавки. Их стоимость составляет 5-7% от общей стоимости рационов. Применение в кормлении животных премиксов повышает мясную, молочную, яичную, шерстную продуктивность в среднем на

10-25%. При этом сокращается расход кормов на единицу продукции на 8-15%, заболеваемость и падеж животных на 20-40%.

Например, повышение интенсивности роста на 15% дает дополнительно 30-40 кг мяса при откорме бычков. С помощью добавок премикса можно дополнительно получить 200-400 кг молока от коровы за лактацию. На рационе без премикса на 1 кг прироста живой массы бычков расходуется 8-9 кормовых единиц, а на рационе с добавлением премикса – 6-7 кормовых единиц. Добавка премикса в корм коров позволяет снизить затраты кормов на производство 1 кг молока с 0,9-1,0 до 0,7-0,8 кормовых единиц [3].

Поскольку на практике довольно сложно точно установить недостаточность того или иного минерала или витамина, гораздо проще регулярно обогащать рационы их гарантированными количествами с помощью специальных высококачественных кормовых добавок. Так поступают специалисты в странах с развитым животноводством.

Цель работы – изучить эффективность использования премикса «Вита Прем» производства АО «Kauno grudai» (АО «Кауно грудай», Литва) в рационах крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Для оценки эффективности использования премикса «Вита Прем» в рационах крупного рогатого скота был проведен опыт в условиях МТК «Матеевичи» КСУП «Воронецкий» Берестовицкого района Гродненской области. С этой целью было сформировано 2 группы бычков живой массой 74-87 кг по 23-25 голов в каждой: контрольная и опытная. Контрольная группа содержалась в условиях технологии выращивания, принятой в хозяйстве, и получала основной рацион, в структуре которого около 2,0-2,5 кг приходилось на комбикорм КР-1. Телята опытной группы в дополнение к этому получали премикс «Вита Прем» из расчета 2,5% по массе в комбикорме КР-1. Продолжительность опыта составила 49 дней. За животными на протяжении всего опыта вели клинические наблюдения, контроль за ростом и развитием. Учет эффективности премикса проводили по продуктивности (живой массе, среднесуточному и относительному приростам), затратам корма на единицу продукции, конверсии корма.

Результаты исследований и их обсуждение. На протяжении исследований рационы кормления телят подопытных групп состояли из злаково-бобового сена, провяленной зеленой массы бобово-злакового травостоя, сенажа, комбикорма и заменителя цельного молока (ЗЦМ), т. е. рационы молодняка обеих групп были аналогичны, за исключением состава комбикорма. В последний телятам опытной группы включали премикс «Вита Прем» из расчета 2,5% по массе в комбикорме КР-

1. Изучение поедаемости рационов показало, что корма поедались животными охотно. Суточная норма комбикорма и ЗЦМ поедалась полностью, а сена – с небольшими остатками. Однако достоверных межгрупповых различий в количестве потребленных за опыт грубых кормов и зеленой массы не установлено. По мере роста молодняка количество кормов рациона постоянно корректировалось (каждые 7 дней).

Следует отметить, что уровень кормления телят был высокий, обеспечивающий интенсивный рост животных. За период исследований концентрация энергии в 1 кг сухого вещества суточного рациона составила 1,41 ЭКЕ, переваримого протеина – 16,25%. Уровень клетчатки в сухом веществе рациона был невысокий и составил 5,7%. Необходимый уровень БАВ обеспечивался за счет биологически активных веществ, входящих в состав премикса. В целом питательность потребленных за опыт кормов обеспечивала высокий уровень среднесуточных приростов у телят.

Результаты анализа динамики живой массы и приростов телят за опыт, а также затраты кормов на производство 1 кг прироста живой массы представлены в таблице 1.

При постановке на опыт телята всех подопытных групп имели среднюю живую массу 80,8 кг с колебаниями в допустимых пределах ($\pm 5\%$). Введение в состав комбикорма премикса «Вита Прем» оказало заметное влияние на скорость роста телят, что отразилось на показателях их продуктивности к концу опыта. Более интенсивно росли телята опытной группы, потреблявшие с комбикормом изучаемый премикс. Абсолютный и среднесуточные приросты за период испытаний оказались выше, чем у контрольных аналогов на 11,23% ($P < 0,01$). В среднем за опыт различия по относительному приросту живой массы составили 7,8 п. п. в пользу опытной группы бычков. Затраты корма на 1 кг прироста в контрольной группе телят в среднем за опыт составили 4,32 к. ед., что на 11,1% выше, чем в опытной группе.

Таблица 1 – Динамика живой массы, приросты и затраты кормов в период опыта

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Живая масса при постановке на опыт, кг	82,2 $\pm$ 3,11	79,3 $\pm$ 2,13
Живая масса в конце опыта, кг	124,1 $\pm$ 3,19	125,9 $\pm$ 4,08
Абсолютный прирост за период, кг	41,9 $\pm$ 1,66	46,6 $\pm$ 1,43
Среднесуточный прирост за период, г	855,1 $\pm$ 16,67	951,1 $\pm$ 14,33**
$\pm \%$	-	+11,23

Продолжение таблицы 1

Относительный прирост, %	51,0	58,8
Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	4,32	3,89

*Примечание – здесь и далее: ** $P \leq 0,01$; * $P \leq 0,05$*

Следовательно, использование премикса «Вита Прем» повышает энергию роста и снижает затраты корма на единицу продукции у молодняка в молочный и послемолочный периоды жизни, что, на наш взгляд, обусловлено активизацией обменных процессов в организме, улучшением процессов пищеварения. Это подтверждают результаты биохимических и гематологических исследований.

Результаты биохимических исследований сыворотки крови показали (таблица 2), что в начале исследований концентрация общего белка в сыворотке крови животных как контрольной, так и опытной групп находилась в пределах 51,96-52,60 г/л, что соответствует нижней границе физиологической нормы животных и может указывать на невысокую активность белкового метаболизма, а косвенно на невысокую интенсивность роста животных.

Что касается белковых фракций, то концентрация альбуминов, также как и общего белка, была на уровне нижней границы физиологической нормы животных и составляла от 31,48 г/л в контроле до 33,59 г/л в опытной группе, а концентрация глобулинов была значительно ниже физиологической нормы – 21,12 и 18,37 г/л в контрольной и опытной группах соответственно. Низкий уровень альбуминов и глобулинов может быть свидетельством снижения активности синтеза белка и естественной резистентности организма животных.

Об интенсивности белкового метаболизма у животных можно судить по содержанию конечного продукта расхода азотистых веществ – мочеvine. В начале исследований концентрация ее была на достаточно высоком уровне и составляла в контроле 5,14 ммоль/л, в опытной группе 4,97 ммоль/л, что говорит о недостаточно эффективном использовании азота корма.

Что касается показателей минерального обмена животных, то необходимо отметить достаточно высокое содержание кальция в сыворотке крови животных контрольной (2,89 ммоль/л) и, особенно, опытной групп (3,15 ммоль/л), что свидетельствует о неэффективном использовании организмом кальция, поступающего с кормом.

Таблица 2 – Биохимические показатели сыворотки крови животных

Показатели	Группы			
	Контрольная	Опытная	% к контролю	Норма
Начало опыта				
Общий белок, г/л	52,60±1,22	51,96±3,12	98,8	51-71
Альбумины, г/л	31,48±2,64	33,59±3,25	106,7	32-49
Альбумины, %	59,85±2,13	64,65±1,89	108,0	60-40
Глобулины, г/л	21,12±1,42	18,37±1,23	87,0	30-50
А/Г, ед.	1,49±0,06	1,83±0,04	122,7	0,85-1,25
Са, ммоль/л	2,89±0,22	3,15±0,25	109,0	2,25-3,02
Р, ммоль/л	1,76±0,12	1,89±0,09	107,4	1,0-2,71
Са/Р, ед.	1,64±0,09	1,67±0,09	101,5	1,0-1,5
Железо, мкмоль/л	22,50±2,98	23,64±2,06	105,1	21,5-35,8
Глюкоза, ммоль/л	4,88±1,19	4,31±0,23	88,3	2,2-4,5
Холестерин, ммоль/л	1,40±0,54	1,65±0,10	117,9	1,8-5,2
АлАТ, ед./л	20,54±1,67	22,15±3,03	107,8	25-74
АсАТ, ед./л	56,50±2,13	59,76±3,12	123,5	58-100
Магний, ммоль/л	2,60±0,07	3,10±0,13*	119,2	0,78-12,3
Мочевина, ммоль/л	5,14±0,60	4,97±0,75	96,7	1,6-7,47
Конец опыта				
Общий белок, г/л	75,21±3,20	68,80±2,54	91,5	51-71
Альбумины, г/л	29,78±3,40	33,90±2,32*	113,8	32-49
Альбумины, %	39,60±1,98	49,27±3,77	124,4	60-40
Глобулины, г/л	45,43±1,54	34,90±1,98**	54,8	30-50
А/Г, ед.	0,66±0,10	1,76±0,10	269,0	0,85-1,25
Са, ммоль/л	2,52±0,68	2,98±0,33*	118,3	2,25-3,02
Р, ммоль/л	1,64±0,21	1,97±0,11*	120,1	1,0-2,71
Са/Р, ед.	1,54±0,20	1,51±0,10	72,6	1,0-1,5
Железо, мкмоль/л	23,51±3,20	29,50±3,11**	125,4	21,5-35,8
Глюкоза, ммоль/л	3,17±1,02	4,22±0,64*	133,1	2,2-4,5
Холестерин, ммоль/л	1,94±0,66	1,78±0,09*	78,6	1,8-5,2
АлАТ, ед./л	32,23±4,13	34,15±2,20	105,9	25-74
АсАТ, ед./л	66,41±4,19	69,19±3,20	104,1	58-100
Магний, ммоль/л	2,63±0,10	3,11±0,63*	118,2	0,78-12,3
Мочевина, ммоль/л	5,89±0,54	3,47±0,57**	58,9	1,6-7,47

Активность ферментов аспаратаминотрансферазы (АсАТ) находилась на невысоком уровне и составляла в контроле 56,50 ед./л, в опытной группе – 59,76 ед./л. Активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) также была на невысоком уровне. Концентрация холестерина у животных как контрольной, так и опытной групп была ниже физиологической нормы и составляла 1,40 и 1,65 ммоль/л соответственно, что указывает на невысокую активность липидного обмена.

К концу исследований у животных, получавших премикс «Вита Прем», концентрация общего белка составила 68,80 г/л (увеличение произошло в основном за счет альбуминов), что соответствует физиологической норме животных. В контрольной группе данный показатель находился на уровне 75,21 г/л, что превышает физиологическую норму и может свидетельствовать о нарушении белкового метаболизма и неэффективном использовании белка как конструктивного элемента.

Увеличение общего белка у животных контрольной группы произошло за счет глобулинов, концентрация которых составила 45,43 г/л, что соответствует верхней границе физиологической нормы и указывает на напряжение иммунной системы. У молодняка крупного рогатого скота, получавшего премикс, уровень глобулинов был значительно ниже, чем в контроле, и составлял 34,90 г/л ($P<0,05$). Необходимо отметить снижение концентрации мочевины у животных опытной группы до 3,47 ммоль/л ($P<0,01$), что свидетельствует о более эффективном использовании азота, поступающего с кормом, в контроле данный показатель был на уровне 5,89 ммоль/л.

Содержание холестерина у животных опытной группы снизилось к концу исследований до 1,78 ммоль/л ($P<0,05$), в контроле – 1,94 ммоль/л, что может свидетельствовать об активизации липидного обмена.

Что касается активности аспаратаминотрансферазы (АсАТ), то у бычков обеих групп она была в пределах физиологической нормы. Однако у животных, получавших премикс «Вита Прем», данный показатель был незначительно выше, чем в контроле, хотя достоверных различий между группами по данному показателю не наблюдалось, что говорит о повышении активности использования переваримого протеина. Динамика активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) практически схожа с вышеприведенными показателями АсАТ.

Применение премикса «Вита Прем» способствовало активизации минерального обмена. Так, было отмечено увеличение концентрации кальция в сыворотке крови на 18,3% ($P<0,05$) в сравнении с контрольной группой, фосфора – на 20,1% ($P<0,05$) и магния – на 18,2% ($P<0,05$). Концентрация железа в сыворотке крови животных опытной

группы была выше на 25,4%, чем в контроле, и составила 29,50 мкмоль/л ($P<0,01$). Повышение концентрации железа связано с активизацией гемопоэза, что подтверждается гематологическими исследованиями (таблица 3).

Гематологические исследования показали (таблица 3), что премикс «Вита Прем» оказывает существенное влияние на число эритроцитов и содержание гемоглобина в крови животных. Так, концентрация эритроцитов у животных опытной группы к концу исследований составила $7,09 \times 10^{12}/л$, что соответствует физиологической норме животных и значительно ниже, чем в контроле, где данный показатель был на уровне $8,27 \times 10^{12}/л$, что превышает физиологическую норму и может свидетельствовать о сгущении крови, вследствие недостаточного поступления воды в организм. Уровень гемоглобина в крови животных контрольной группы составлял 111,30 г/л, в то время как в опытной группе – 114,78 г/л.

Данные изменения у животных опытной группы свидетельствуют о стимуляции эритропоэза, белкового обмена и других обменных процессов за счет повышения гепатопротекторных функций печени.

Что касается гематокритного числа, то у животных контрольной группы данный показатель был на уровне нижней границы физиологической нормы и составлял 37,70%, а в группе, получавшей премикс, он был на уровне 42,20% ($P<0,05$), что выше на 4,5 п. п., чем в контроле, и свидетельствует о нормальном соотношении в крови форменных элементов и воды.

Таблица 3 – Гематологические показатели животных

Показатели	Группы			
	Контрольная	Опытная	% к контролю	Норма
Конец опыта				
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,12 $\pm$ 0,98	6,16 $\pm$ 0,69	114,6	5-7,5
Лейкоциты, $10^9/л$	14,19 $\pm$ 1,12	12,60 $\pm$ 1,22	88,8	4,5-12
Тромбоциты, $10^9/л$	418,20 $\pm$ 31,17	397,32 $\pm$ 39,29	93,8	250-450
Гемоглобин, г/л	108,40 $\pm$ 6,52	102,35 $\pm$ 6,25	94,4	90-120
Гематокрит, %	38,90 $\pm$ 3,16	33,21 $\pm$ 1,89	-	35-46
Конец опыта				
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,27 $\pm$ 1,80	7,09 $\pm$ 0,89*	85,7	5-7,5
Лейкоциты, $10^9/л$	15,17 $\pm$ 1,36	11,34 $\pm$ 1,23*	74,8	4,5-12
Тромбоциты, $10^9/л$	449,12 $\pm$ 42,20	401,50 $\pm$ 31,77*	89,3	250-450
Гемоглобин, г/л	111,30 $\pm$ 9,99	114,78 $\pm$ 7,55	103,1	90-120
Гематокрит, %	37,70 $\pm$ 6,50	42,20 $\pm$ 4,94*	-	35-46

Концентрация лейкоцитов после дачи премикса снизилась до $11,34 \times 10^9/\text{л}$ ($P < 0,05$) по сравнению с началом опыта и с показателем контрольной группы, что соответствует физиологической норме животных, свидетельствует об отсутствии патологических процессов и говорит о более интенсивном формировании клеточных факторов неспецифической и специфической защиты организма, стимуляции иммунной системы, более полном иммунном ответе.

В контрольной группе отмечался лейкоцитоз. Уровень лейкоцитов был выше физиологической нормы и составлял $15,17 \times 10^9/\text{л}$ ($P < 0,01$), что может указывать на некоторое напряжение иммунной системы и, возможно, о наличии патологических процессов в организме.

Таким образом, использование премикса «Вита Прем» из расчета 2,5% по массе в комбикорме КР-1 (в соответствии с рекомендациями производителя) в рационах откормочного поголовья крупного рогатого скота способствует активизации окислительно-восстановительных и обменных процессов в организме, формированию клеточных факторов специфической защиты организма, стимуляции иммунной системы, более полному иммунному ответу.

Заключение. Использование премикса «Вита Прем» из расчета 2,5% по массе в комбикорме КР-1 (в соответствии с рекомендациями производителя) в рационах откормочного поголовья крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на энергию роста и затраты кормов на единицу прироста подопытных телят как в молочный период выращивания, так и переходный период, когда начинает преобладать рубцовое пищеварение. Преимущество, по сравнению с контрольными аналогами, оказалось равным 11,23% при снижении затрат кормов на 11,1%. Обогащение комбикорма для телят премиксом «Вита Прем» способствует активизации окислительно-восстановительных и обменных процессов в организме, формированию клеточных факторов неспецифической и специфической защиты организма, стимуляции иммунной системы, более полному иммунному ответу, а также позволяет повысить относительную скорость роста животных на 7,8 п. п. Включение в состав комбикорма для телят премикса «Вита Прем» из расчета 2,5% по массе в комбикорме КР-1 позволяет получить дополнительной продукции на сумму 1678,87 руб. в расчете на 25 голов молодняка крупного рогатого скота, или 67,15 руб. в расчете на 1 голову в ценах 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, А. А. Эффективность введения селена в состав опытноминерального премикса для кормления телят [Текст] / А. А. Алиев, З. М. Джамбулатов, Э. Р. Нагиев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 6. – С. 69-73.

2. Башаров, А. А. Пробиотики серии Витафорт в рационах телят [Текст] / А. А. Башаров, Ф. С. Хазиахметов // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 17-18.
3. Гангуева, Г. Высокое качество премиксов обеспечено новейшей технологией [Текст] / Г. Гангуева // Животноводство России. – 2009. – № 10. – С. 12-13.
4. Горлов, И. Ф. Рост бычков с использованием комбикормов на основе различных источников протеина / И. Ф. Горлов, А. М. Мирошников, А. И. Грогушкин // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентоспособных пищевых продуктов: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2007. – 246 с.

УДК 617.3:636:2:616.718(476)

ВЛИЯНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОПЫТЦЕВОГО РОГА У КОРОВ

Д. Н. Харитоник, Г. А. Тумилович, О. И. Чернов, А. М. Казыро

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: коровы, двигательная активность, моцион, рост, стираемость копытного рога.

Аннотация. В статье приведены данные о биологическом значении движения и его влиянии на организм животных. Изучено влияние дозированного принудительного движения на рост и стираемость копытцевого рога у коров. Приведены данные частоты встречаемости заболеваний пальцев у коров в зависимости от двигательной активности.

INFLUENCE OF THE PHYSICAL ACTIVITY ON BODY HEIGHT AND DEVELOPMENT OF THE KOPYTTSEVY HORN IN COWS

D. N. Haritonik, G. A. Tumilovich, O. I. Chernov, A. M. Kazyro

El «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

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

Key words: cows, physical activity, exercise, body height, erasing ability of an ungulate horn.

Summary. Data on biological value of driving and its influence on an organism of animals are provided in article. Are studied influence of the dosed positive motion on body height and an erasing ability of a kopyttsevy horn at cows. These frequencies of occurrence of diseases of fingers at cows depending on a physical activity are specified.

(Поступила в редакцию 27.06.219 г.)

Введение. В Республике Беларусь молочное скотоводство – одно из ведущих отраслей животноводства, являющееся основным источником дохода большинства сельхозпредприятий. В новых условиях промышленного скотоводства возник ряд серьезных проблем: появились заболевания конечностей, нарушения обмена веществ, функций воспроизводства, снизилась резистентность, сократились сроки жизни и т. д. Это наносит серьезный экономический ущерб. В частности, на 28-42% снижается среднесуточный надой, удлиняется сервис-период, уменьшается выход телят в течение года на 18%, а преждевременная выбраковка больных животных достигает 50-60%, причем чаще высокопродуктивных [7]. К тому же повышается ротация поголовья, нарушается план селекционно-племенной работы, что не позволяет реализовать производственные показатели и генетический потенциал животных [1].

Животные оказались в экранированных помещениях при большой скученности, лишились влияния естественного освещения, солнечной энергии, привычной двигательной активности на пастбищах, где кормление обязательно сопровождалось определенной степенью движения. Гиподинамия приводит к необратимым морфофункциональным изменениям и нарушениям во всем организме. Гиподинамия у коров при круглогодичном беспривязно-боксовом содержании приводит к излишнему отращиванию копытцевого рога и его деформациям. По данным литературы, на комплексах с беспривязным и безвыгульным содержанием коров деформацию копытцев регистрируют у 55-70%, а хромоту – у 20-25% (В. М. Руколь, 2013).

В настоящее время доказано, что с двигательной активностью животного связаны обмен веществ, рост и развитие в нем всех структур и функций, особенно в аппарате движения. Без движения нарушается деятельность системы крово- и лимфообращения, нервной системы, в связи с этим нарушается функция систем самого аппарата движения – скелета, суставов, мышц желез внутренней секреции, органов пищеварения, выделения половой системы. Нарушаются регуляторные системы обмена веществ и сам обмен. В условиях гиподинамии кости теряют способность в должном количестве усваивать кальций, что приводит к остеодистрофии, остеопорозу [2].

Без необходимой дозы движения желудочно-кишечный тракт не полностью усваивает материал, поступающий с пищей, уменьшаются объем гемоглобина в крови, количество усваиваемого кислорода. Аппарат движения – это интенсивно функционирующий участок тела, который имеет большую сеть сосудов и нервов. Достаточно вспомнить, что в костном мозге скелета, от функций которого зависят состав и

качество периферической крови, концентрируется до 50% всего объема крови [4]. Все органы аппарата движений функционируют лишь при условии их связи с центральной нервной системой, что исторически привело к выводу о том, что вся нервная система высших организмов развивается во взаимосвязи с моторикой движения и зависит от степени импульсации с аппарата движения. Ведущим оказался механический фактор, возникающий при движении. Упругие деформации под действием сил сжатия и растяжения во время движения, оказывая давление на рецепторный аппарат и сосуды, способствуют возникновению импульса от рецептора, продвижению крови или лимфы по сосудам, особенно при выведении их из органов. В сумме эти сосуды во взаимосвязи с упругими деформациями органов движения и называются «периферическим сердцем». Степень развитости структур сосудистой и нервной систем оказывается в прямой зависимости от количества и силы давления, продвигающего кровь в сторону сердца и вызывающего появление импульсов, поступающих с рецепторных полей всех органов. Отсутствие должной двигательной активности приводит к нарушениям кровообращения и иннервации во всех системах организма, особенно в дистальных отделах конечностей [3].

Цель работы – изучить влияние различной степени двигательной активности на рост и стираемость роговой стенки копытцев у высокопродуктивных коров в условиях молочнотоварных комплексов.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на базе СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района, ГП «Заря и К» Волковысского района.

Было сформировано три группы лактирующих коров по 20 голов в каждой: контрольная (животные без предоставления активного моциона), опытная 1 (коровы с предоставлением активного моциона до 3000 м/сут), опытная 2 (коровы с предоставлением активного моциона до 6000 м/сут путем прогона). Условия содержания, кормления контрольной и опытной групп были одинаковыми и соответствовали принятым нормам на комплексах. На начало опыта испытуемым животным была проведена диагностическая расчистка и обрезка копытцев. Исследования проводили в течение 6 мес, учитывали рост и стираемость копытцевого рога, а также частоту встречаемости патологии пальцев. Статистическую обработку цифрового материала проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Двигательная активность – комплексное понятие, которое включает в себя элементы и активного и пассивного моциона, а также визуальную оценку характера движения и выражается в километрах.

Проведенный анализ литературных данных показывает, что двигательная активность коров в условиях молочнотоварных комплексов отличается в зависимости от условий содержания. Самая высокая – при содержании на пастбище от 10000 до 15000 м/сут. Привязно-стойловое содержание с выгульными двориками и без них характеризуется наименьшей двигательной активностью – от 500 до 1500 м/сут [1, 5, 8].

Известно, что активный моцион способствует повышению уровня окислительно-восстановительных и обменных процессов, повышению продуктивных качеств, защитных свойств организма животных, снижает количество заболеваний незаразной этиологии. Определение оптимальной дозы двигательной активности для коров в условиях молочнотоварных комплексов остается открытым.

Проведенные исследования показали, что наименьшая скорость роста копытцевого рога отмечалась у коров контрольной группы, где этот показатель составил 0,254 мм/сут, что на 10,2-16,5% ниже опытных групп.

Таблица 1 – Скорость роста и стирания копытцевого рога в зависимости от дозы двигательной активности ($M \pm n$; $n=20$)

Показатели	Группы коров		
	Контрольная (без активного моциона)	1 опытная (активный моцион)	2 опытная (активный моцион)
Двигательная активность на одну корову км/сут	1500 $\pm$ 0,18	3000 $\pm$ 0,32	6000 $\pm$ 0,10
Скорость роста, мм/сут	0,254 $\pm$ 0,02	0,280 $\pm$ 0,02	0,296 $\pm$ 0,02
Скорость стирания, мм/сут	0,165 $\pm$ 0,02	0,230 $\pm$ 0,02	0,254 $\pm$ 0,02
Коэффициент роста и стирания	1,53	1,21	1,16

Скорость стирания была выше на 10,4% у коров второй опытной группы по отношению к первой опытной группе и на 53,9% к контрольной группе соответственно. Коэффициент роста и стирания всех испытуемых групп был выше единицы. У животных контрольной группы этот показатель превышал первую опытную на 26,4%, вторую опытную на 31,8%, что указывает на преобладание процессов роста копытцевой стенки над стиранием и в дальнейшем влияет на форму копытца и их деформацию.

В ходе проведенного исследования регистрировали ортопедические заболевания у животных всех групп. В контрольной группе были выявлены животные с остроугольной деформацией, язвенным поражением пальцев, ламиниты и пододерматиты, флегмоны венчика в количестве 5 животных, заболеваемость составила 25%, по данным причи-

нам было выбраковано 2 головы. В первой и второй опытной группах деформации не регистрировали. Другие патологии регистрировались у животных первой опытной группы в количестве 3-х голов, второй опытной группы – 2-х голов, заболеваемость по группам составила 10-15%.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что предоставление животным активного моциона в дозе 6000 м/сут является оптимальным и способствует активности роста и уравниванию скорости роста и стирания копытцевого рога. При этом улучшаются физические, химические, статические и динамические свойства копытец. Данная мера позволяет снизить заболеваемость пальцев у коров и выбраковку особенно высокопродуктивных животных.

Заключение. Для того чтобы животные были здоровы, хорошо развивались, давали здоровое потомство, а в месте с этим могли увеличивать продуктивность особенно в условиях молочнотоварных комплексов, где ярко проявляется дефицит движения, при создании искусственных условий содержания и кормления необходимо введение в технологию содержания дозированного принудительного движения с определенной скоростью и расстояния. Для каждого вида, возраста, физиологической группы (нетели, дойные, сухостойные коровы) эти дозы принудительного движения должны быть разработаны отдельно при обязательном осуществлении морфологического контроля над биологическими процессами в организме.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ грант №Б18-040.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веремей, Э. И. Распространение и профилактика заболеваний пальцев и копытцев у крупного рогатого скота / Э. И. Веремей, В. А. Журба // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 2. – С. 33-35.
2. Мищенко, В. А Проблема сохранности высокопродуктивных коров / В. А. Мищенко, Н. А. Яременко, Д. К. Павлов // Ветеринарная патология. – 2005. – № 3. – С. 95-99.
3. Стекольников, А. А. Заболевания конечностей у крупного рогатого скота при интенсивном ведении животноводства, пути профилактики и лечения / А. А. Стекольников // Материалы Международной конференции «Актуальные проблемы ветеринарной хирургии», Ульяновск, 2011. – С. 3-7.
4. Елисеев, А. Н. Лечение гнойно-некротических поражений тканей пальцев у скота / А. Н. Елисеев, С. М. Коломийцев, А. И. Бледнов и др. // Ветеринария. – 2000. – № 12. – С. 57-59.
5. Руколь, В. М. Технологические основы ветеринарного обслуживания молочного крупного рогатого скота с хирургическими болезнями в Республике Беларусь: авторефер. дис ... д-ра вет. наук: 06.02.04 / В. М. Руколь. – СПб., 2013. – 39 с.
6. Руколь, В. М. Язвы пальцев у крупного рогатого скота (этиопатогенез, лечение и профилактика): рекомендации / В. М. Руколь, А. Л. Лях, Е. В. Ховайло. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – 28 с.
7. Харитоник, Д. Н. Болезни дистальных отделов конечностей у высокопродуктивных коров / Д. Н. Харитоник, Г. А. Тумилович, О. И. Чернов, А. М. Казыро / Сельское

хозяйство проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно, 2018. – С. 235-240.

8. Ховайло, Е. В. Влияние двигательной активности на качество капытцевого рога у коров / Е. В. Ховайло, А. Л. Лях, В. А. Ховайло / Сельское хозяйство проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно, 2013. – С. 273-279.

УДК 619:616-073

ТЕПЛОВИЗОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ

Е. В. Ховайло, А. Л. Лях, В. А. Ховайло, А. Н. Толкач

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

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. Доватора, 7/11;
bmzip@mail.ru)

Ключевые слова: тепловизор, диагностика, собака, кошка, корова.

Аннотация. В статье приводятся данные о возможности клинического применения тепловизионной камеры для диагностики патологических процессов сопровождающихся изменением температуры у животных в условиях промышленного животноводства (молочные комплексы) и ветеринарных клиник. Термография – метод функциональной диагностики, в основе которого лежит регистрирование инфракрасного излучения, которое исходит от любых тел. Подробно описывается методика подготовки к работе с тепловизором. Приводятся примеры субъективных и объективных факторов, которые могут повлиять на окончательный результат измерений и получаемое изображение, а также способы их недопущения и устранения. Тепловизорные исследования были проведены на коровах, собаках, кошках, хомяках. В описании клинических случаев заболеваний приводятся цветные иллюстрации с тепловизионной камеры с трактовкой полученных изображений.

TEPLOVIZORNY RESEARCHES IN VETERINARY MEDICINE

V. M. Rucol, A. L. Lyah, V. A. Khovaylo, E. V. Khovaylo, A. N. Tolkach

EI «Vitebsk order "Badge of Honor" Academy of veterinary medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 first Dovatora st., e-mail:
bmzip@mail.ru)

Key words: thermal imager, diagnostics, dog, cat, cow.

Summary. Data on a possibility of clinical use of the thermal imaging camera for diagnostics of pathological processes of the followed by temperature change at animals in the conditions of animal industry (dairy complexes) and veterinary clinics are provided in article. A thermography – a method of functional diagnostics which cornerstone registration of infrared radiation which proceeds from any bodies is.

The technique of preparation for work with the thermal imager is in detail described. Examples of subjective and objective factors which can affect a final output of measurements and received images, and also ways of their prevention and elimination are given. Thermal image researches were conducted on cows, dogs, cats, hamsters. Color illustrations from the thermal imaging camera with interpretation of the received images are given in the description of clinical cases of diseases.

(Поступила в редакцию 05.03.2019 г.)

Введение. Термография – метод функциональной диагностики, в основе которого лежит регистрирование инфракрасного излучения тела.

Любые тела, в целом независимо от их природы, способны испускать электромагнитные волны в достаточно широком диапазоне длин волн, в т. ч. и инфракрасное излучение, также называемое тепловым. Верхняя граница ИК-излучения определяется светочувствительностью человеческого глаза и граничит с видимым светом с длиной волны 0,76 мкм, а нижняя граница достаточно условна, до 1000-2000 мкм и перекрывается диапазоном радиоволн. В ИК-диапазоне есть участки, где излучение достаточно интенсивно поглощается окружающей исследуемый объект атмосферой. Так, в ней присутствует углекислый газ, озон, водяной пар, но с увеличением длины волн влияние этих помех сильно снижается. Биологические объекты с температурой в диапазоне от 31 до 42⁰С, излучают в диапазоне 6-50 мкм, а максимум спектральной плотности приходится на длину волны около 10 мкм. Основным и наиболее часто используемым рабочим диапазоном тепловизионной аппаратуры являются 3-5,5 мкм (средневолновой ИК-диапазон, или MWIR) и 8-14 мкм (длинноволновой ИК-диапазон, или LWIR). Именно в этих диапазонах длин волн помехи для их регистрации со стороны среды минимальны, а излучательная способность наблюдаемых объектов с температурой от -50 до +50⁰С максимальна.

Тепловизор – это сложная оптико-электронная система, которая позволяет формировать визуально видимое изображение на дисплее, при регистрации инфракрасного излучения обследуемого объекта или области пространства. Принцип работы тепловизора основан на наличии разницы температур поверхности разных тел, отличиях в их отражающей или поглощающей способности инфракрасного излучения. Это позволяет в реальном времени формировать картину распределения температуры в исследуемой области, ассоциируя определенный цвет на дисплее с конкретной температурой, при этом температурное разрешение может достигать 0,01 градуса.

Для изготовления объективов тепловизионных приборов используется монокристаллический германий, также могут применяться

халькогенидное стекло, сапфир, селенид цинка, кремний и полиэтилен. Фоточувствительным элементом тепловизионного прибора является двумерная многоэлементная матрица фотоприемников, изготовленных на основе различных полупроводниковых материалов. Технологий производства инфракрасных чувствительных элементов достаточно много. Однако в современных тепловизионных приборах можно отметить подавляющее превосходство микроболометрических матриц на основе аморфного кремния и оксида ванадия, которые не требуют применения специальных систем охлаждения, для снижения инфракрасных шумов от посторонних, не исследуемых в данный момент объектов. Микроболометр представляет собой приемник энергии инфракрасного излучения, действие которого основано на изменении электропроводности чувствительного элемента при нагревании его вследствие поглощения излучения. Чувствительный материал поглощает инфракрасное излучение, вследствие чего, согласно закону сохранения энергии, чувствительная площадка пикселя (единичного фотоприемника в матрице) микроболометра нагревается. Внутренняя электрическая проводимость материала изменяется, а эти изменения регистрируются и обрабатываются электронным измерительным блоком прибора. Конечным итогом является монохромная или цветная визуализация температурной картины на дисплее прибора. Отметим, что цветность, в которой отображается температурная картина на дисплее, целиком и полностью зависит от работы программной части тепловизионного прибора.

Иностранные ученые уже не первый год занимаются термографией как бесконтактным, не инвазивным методом диагностики заболеваний различной этиологии [1]. Температура тела отражает состояние тканевого обмена. Аномальное повышение (понижение) температуры может свидетельствовать о нарушении их кровоснабжения.

Чаще всего тепловизоры применяются для удаленной работы, например, для выявления стельности у коров и овец в стаде (отаре), не проводя индивидуального осмотра, хромоты у коров и лошадей [2].

Цель работы – изучение возможности клинического применения тепловизионной камеры доступного ценового диапазона для диагностики патологических процессов, сопровождающихся изменением температуры у животных, в условиях промышленного животноводства (молочных комплексов) и ветеринарных клиниках.

Материал и методика исследований. Для бесконтактного измерения и регистрации температуры использовали инфракрасный тепловизор доступной ценовой категории марки RGK TL-160. Диапазон регистрируемых температур – от -20°C до 350°C . Термочувствительность

– 0,08°C. Поле зрения – 25°x19°. Погрешность измерения температуры – $\pm 2^\circ\text{C}$, или $\pm 2\%$ от показаний в $^\circ\text{C}$. Диапазон расстояний отчетливой фокусировки – 30-50 см.

Поскольку на окончательный результат измерения и получаемое изображение влияет ряд объективных и субъективных факторов, то для их нивелирования перед тепловизорным исследованием животных адаптировали к температуре окружающей среды. В литературе есть данные, что человеку для температурной адаптации хватает примерно 20 мин [3, 4]. У животных, в зависимости от наличия и густоты шерстного покрова, это время колеблется от 10 до 35 мин. Помещение для термографического исследования должно быть закрытым, с постоянной температурой воздуха и без сквозняков.

Результаты исследований и их обсуждение. Учитывая принцип работы тепловизионной камеры, основанный на регистрации инфракрасного излучения, исходящего от объекта, мы предположили, что ряд патологических процессов, развитие которых сопровождается местной или общей гипо- и/или гипертермией, могут быть визуализированы с помощью данного прибора. Однако на окончательный результат измерения и получаемое изображение влияет ряд объективных и субъективных факторов, которые мы разделили на три группы.

Первая группа факторов (техническая) включает в себя ограничения технических параметров используемого прибора: его температурную чувствительность, гибкость настроек, разрешение матрицы и т. п.

✓ Очевидно, что многие общие и местные патологические процессы характеризуются гипо- или гипертермией, которую можно зарегистрировать на начальном этапе физикального обследования обычной термометрией либо, в случае местного изменения температуры, при пальпации животного. Применение тепловизионной камеры, которая в десятки раз дороже любого электронного контактного и бесконтактного термометра, в данном случае оправдано не столько ее температурной чувствительностью, сколько визуализацией температуры в сотнях тысяч точек, а не в одной точке, как при измерении термометром. Разрешающая способность матрицы тепловизора определяет качество (четкость) получаемой картинки.

✓ Вторым важным техническим параметром является чувствительность тепловизионной камеры, т. е. минимальный сдвиг температуры, который она способна зарегистрировать. Данный показатель может колебаться от 0,1 до 0,001°C. Чувствительность камеры существенно влияет на ее цену, что может стать ограничивающим фактором в ее приобретении.

✓ Третьим фактором могут стать характеристики объектива камеры, влияющие на формирование конечной картинки на матрице тепловизора. Один из важных показателей объектива – это угол, под которым лучи от объекта исследования падают на матрицу, формируя изображение. От «широкоугольности» объектива зависит расстояние, с которого можно проводить съемку. При работе с отдельными животными данный показатель не имел определяющего значения. Чем меньше расстояние до объекта съемки, тем меньше тепловых помех могло повлиять на результат. Возможно, этот показатель имел бы значение при тепловизионной съемке больших групп животных, например, в птичниках или загонах для скота. В нашей работе более важным параметром объектива тепловизора явилась его настройка на резкость, т. е. возможность фокусировки на интересующей поверхности тела животного и, как следствие, формирование резкой картинки искомой области.

✓ Четвертым важным техническим фактором явилась возможность вносить поправочные коэффициенты теплоотдачи. Данный параметр позволял повысить точность измерения температуры в интересующей области. Поскольку основная область использования тепловизоров – это строительная отрасль, то коэффициенты, касающиеся различных строительных материалов, уже определены и занесены в таблицы. В отношении животных требуется индивидуальный сравнительный подход. Поскольку материалом, обладающим 100% теплоотдачей, является поливинилхлоридная клейкая лента (ПВХ изолента), то именно ее мы использовали для определения такового коэффициента у животных. Методика проста: ПВХ изоленту наклеивали на тело животного в участок измерения и сравнивали разницу в показаниях температуры, если она имелась, то, вводя поправочный коэффициент, добивались одинаковых показаний на приборе в области ПВХ ленты и соседнем участке тела.

Не менее важным фактором, влияющим на качество формируемой картинки, является поправочный коэффициент температуры окружающей среды, в которой проводятся измерения. Данный параметр можно вводить, измерив температуру на рядом расположенных объектах. Однако более объективным методом будет использование фильтра Ламберта, представляющего собой поверхность из скомканной, а затем расправленной фольги. Данный фильтр позволяет создать рассеянный равномерный поток инфракрасного излучения, дающий наиболее точные представления об «инфракрасном фоне» помещения.

Вторая группа факторов, влияющих на тепловизионное изображение, связана с выраженностью температурных колебаний у живот-

ного в патогенезе патологического процесса. В классическом описании ряда патологических процессов присутствует либо изменение температуры тела, либо отдельных его участков, которое можно зафиксировать качественно и измерить количественно. Однако в практических условиях не всегда удастся застать этап изменения температуры, что может быть связано с запоздалым обследованием животного или с уже оказанным первичным самостоятельным лечением, что часто бывает в отношении мелких животных. Как известно, хронические воспалительные процессы не характеризуются изменением температуры тела и его отдельных участков. Поэтому круг патологических процессов, потенциально регистрируемых тепловизионной камерой, сужается до острых воспалительных (артрит, синусит, травма) и иных патологических процессов (тепловой и солнечный удар) с общим либо местным повышением температуры и патологических процессов, связанных с обильным либо местным понижением температуры (отеки, тромбозы, сильные кровопотери и др.). Помимо этого, важна стадия, на которой пациент поступил на исследование. Очевидно, что травма в завершающую стадию заживления не будет сопровождаться изменением местной температуры. Таким образом, вторая группа факторов, может оказать значительное ограничение на результативность использования тепловизора в качестве диагностического прибора.

Третья группа факторов, ограничивающих использование тепловизора, – это условия проводимых измерений. Инфракрасное излучение, исходящее от объекта исследования, подвергается воздействию ряда факторов, искажающих конечную картинку на тепловизоре как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения. Движение воздуха в помещении рассеивает тепловое излучение, поэтому сквозняки и работающие в помещении вентиляторы и кондиционеры сводят возможность получения объективной тепловизионной картинку на «нет». Также сложно проводить исследование на открытом воздухе, особенно в ветреную погоду: резкий перепад температур в животноводческих помещениях при недостаточном их утеплении и высокая влажность могут приводить к конденсации влаги и появлению тумана, который также недопустим при проведении исследований. В жаркое время года температура измеряемого объекта может незначительно отличаться от температурного фона помещения, что также не позволяет получить качественное изображение на тепловизоре, поэтому при проведении измерений надо стараться создать максимальный контраст между инфракрасным фоном и исследуемым объектом. Наличие рядом с исследуемым животным источника более сильного теплового излучения, способного перекрыть таковое от самого животного, будет искажать и

размывать тепловизионную картинку. Поэтому надо исключить в зоне исследования наличие горячих радиаторов отопления, бойлеров, тепловентиляторов и т. п. Блестящая поверхность способна отражать инфракрасные лучи в различные стороны, в т. ч. и в объектив тепловизора, что искажает результаты, поэтому надо избегать исследования мелких пациентов на столе из нержавеющей стали или с полированным покрытием. Даже сам исследователь, не желая того, является источником излучения тепла и, находясь в зоне измерения, может оказывать влияние на его результаты. Учитывая этот факт, мы старались держать тепловизор на вытянутой руке.

Таким образом, вышеописанные группы факторов должны быть учтены и по возможности устранены для получения качественной тепловизионной картинки, имеющей диагностическую ценность.

Тепловизионные исследования позволяют выявлять повышение местной температуры, например вызванных дерматитом, на определенных участках тела, даже если они скрыты под шерстью. Прибор фиксирует местную воспалительную реакцию на введение некоторых лекарственных веществ. На изображениях, полученных с тепловизора, эти участки четко видны и окрашены в красный цвет (рисунки 1, 2, 3), т. е. имеют самую высокую температуру по сравнению с окружающими тканями.

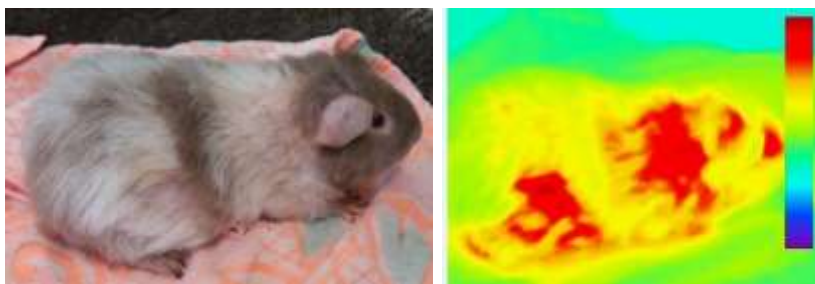


Рисунок 1 – Морская свинка с признаками местного воспаления

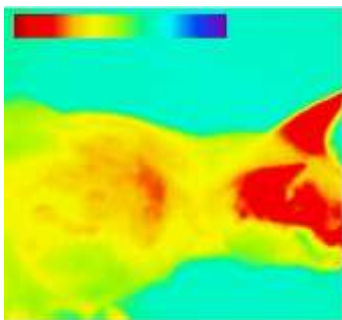


Рисунок 2 – Кошка с местной воспалительной реакцией (в области холки) на введение препарата



Рисунок 3 – Кошка с острым синуситом

У крупных животных клинический осмотр, например в ортопедии, связан с фиксацией в станке, а следовательно, и стрессом. Тепловизором можно оценивать состояние повязки (рисунок 4 а и 4 б) и делать вывод о необходимости дополнительной перевязки.

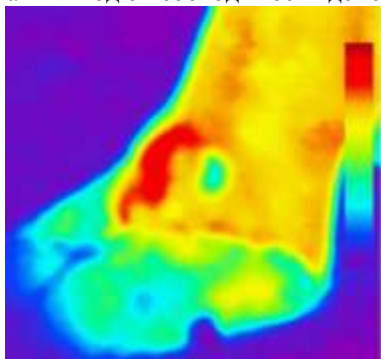


Рисунок 4 а – Копытце коровы с флегмоной венчика. Увеличение местной температуры до лечения

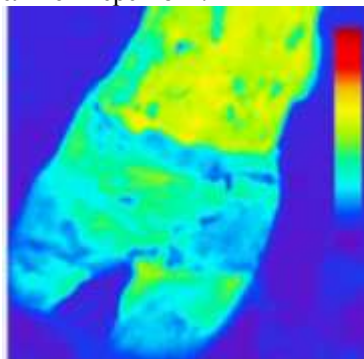


Рисунок 4 б – Копытце коровы с флегмоной венчика. Отсутствие увеличения местной температуры под бинтовой повязкой на 3-й день лечения

Тепловизорные съемки помогают выявить увеличение местной температуры, по сравнению со здоровыми копытами (рисунок 6), в области копыт, не прибегая к фиксации коров в станках (рисунок 5), а значит, снижают стресс от осмотра ветеринаром.

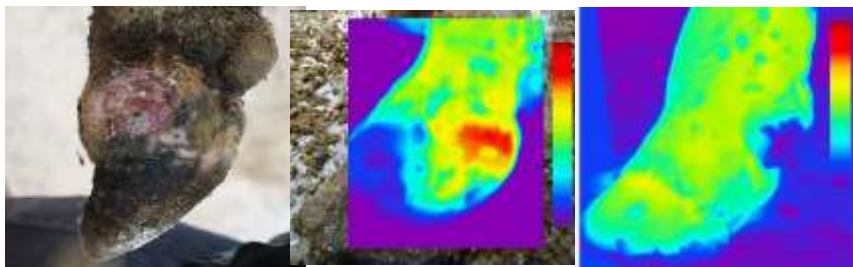


Рисунок 5 – Копытце коровы с флегмоной венчика

Рисунок 6 – Здоровое копытце коровы

Такая удаленная диагностика позволяет снизить временные затраты на ортопедическую диспансеризацию.

Заключение. Тепловизорные исследования при соблюдении условий проведения испытаний дают высоко достоверные показатели, облегчая осмотры агрессивных животных, диагностику хромоты, позволяют сокращать время на клинический осмотр, определение локализации зуда, наличия мастопатии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шушарин, А. Г. Медицинское тепловидение – современные возможности метода / А. Г. Шушарин, В. В. Морозов, М. П. Половинка // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 4. – С. 1-18.
2. Evaluation of infrared thermography body temperature and collar-mounted accelerometer and acoustic technology for predicting time of ovulation of cows in a pasture-based system. – Режим доступа: [https:// app.dimensions.ai/details/publication/pub.1030061909](https://app.dimensions.ai/details/publication/pub.1030061909). – Дата доступа: 04.12.2018.
3. Jonez, B. F. A reappraisal of the use of infrared thermal image analyzer in medicine / B. F. Jonez // Med. Imaging. □ 1998. □ Vol. 17, N 6. □ P. 1019-1027.
4. Rekant, S. I. Veterinary applications of infrared thermography / S. I. Rekant, M. A. Lyons, J. M. Pacheco // Am. J. Vet. Res. □ 2016. □ Vol. 77, N 1. □ P. 98-107.

УДК 663.087.8:638.1:602(476)

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

**А. Г. Щепеткова, И. М. Лойко, Т. М. Скудная, Н. В. Халько,
А. А. Захарова**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail:
ggau@ggau.by)

Ключевые слова: пробиотическая культура *Bacillus subtilis*, сила пчелосемей, яйценоскость пчелиных маток, печатный расплод.

Аннотация. Проведена сравнительная оценка эффективности использования различных доз пробиотической кормовой добавки на динамику развития пчелосемей. Показано, что скормливание пробиотической кормовой добавки «Апипро» на основе спорообразующих бактерий *B. subtilis* в комплексе с кобальтом и дрожжевым экстрактом в дозе 2 г в составе канди пчелосемьям в летне-осенний период позволяет в большей степени повысить уровень и интенсивность среднесуточной яйценоскости пчелиных маток, увеличить количество печатного расплода и силу пчелиных семей.

DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF BEES FAMILIES AT USING DIFFERENT DOSES OF PROBIOTIC FOOD SUPPLEMENT

**A. G. Shchapiatkova, I. M. Loiko, T. M. Skudnaya, M. V. Khalko,
A. A. Zacharova**

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

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

Key words: probiotic culture of *Bacillus subtilis*, the power of bee colonies, the egg production of queen bees, printed brood.

Summary. A comparative evaluation of the effectiveness of the use of various doses of probiotic feed additives on the dynamics of the development of bee colonies has been carried out. It was shown that feeding probiotic feed additive Apipro on the basis of spore-forming bacteria *B. subtilis* in combination with cobalt and yeast extract at a dose of 2 g as a part of Candi to bee colonies in the summer-autumn period allows to increase more printed brood and the power of bee colonies.

(Поступила в редакцию 30.05.2019 г.)

Введение. В последнее время в пчеловодстве актуальным является использование пробиотических микроорганизмов или отдельных

групп микроорганизмов, способных оказывать благотворное влияние на повышение устойчивости пчел к различным патогенам, стимулировать активизацию их иммунологической защиты. Механизм действия пробиотических добавок основан на адгезивных и антагонистических свойствах бактерий-пробионтов, вытесняющих из состава кишечной популяции условно-патогенные микроорганизмы и неспецифически контролирующими избыточность их роста [1].

Пробиотические препараты в пчеловодстве применяются как для комплексного воздействия на организм пчелы и профилактики инфекционных и инвазионных болезней, так и с целью борьбы с конкретным заболеванием [3]. Использование пробиотиков в качестве стимулирующих подкормок в пчеловодческой практике позволяет направленно воздействовать на динамику морфофункциональных, ультраструктурных показателей организма медоносных пчел в онтогенезе, способствует успешному преодолению критических периодов роста пчелиной семьи и лучшей подготовке ее к главному медосбору [2, 4].

Цель работы явилось установление оптимальной дозы пробиотической кормовой добавки «Апипро» в составе углеводной подкормки канди на динамику развития пчелиных семей.

Материал и методика исследований. Изучение влияния пробиотической добавки на хозяйственно полезные признаки пчелосемей проводили в условиях опытной пасеки УО «Гродненский государственный аграрный университет». Для этого были сформированы 5 групп пчелиных семей (контрольная и 4 опытные) серой горной кавказской породы по 5 семей в каждой. Для опыта по принципу пар-аналогов подбирали пчелосемьи силой 5-6 улочек с 3 рамками печатного расплода и по 6 кг медо-перговых соторамок. В пчелосемьи подсаживали одновозрастных молодых плодных маток. Углеводную подкормку канди смешивали с кормовой добавкой «Апипро» согласно схеме опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта по изучению различных доз применения кормовой добавки «Апипро»

Группы	Кол-во пчелосемей в группе, гол.	Продолжительность опыта, дней	Условия проведения опыта
Контрольная	5	36	Канди
Опытная 1	5	36	Канди + 0,5 г Апипро
Опытная 2	5	36	Канди + 1,5 г Апипро
Опытная 3	5	36	Канди + 2 г Апипро
Опытная 4	5	36	Канди + 2,5 г Апипро

Канди с кормовой добавкой по 1 кг помещали в полиэтиленовые пакеты, после чего пакеты размещали поверх рамки улья 6 раз с интер-

валом в 6 дней. Через каждые 12 дней в пчелосемьях проводили учет печатного расплода, определяли яйценоскость маток и силу пчелосемей.

Сравнение эффективности различных доз пробиотической кормовой добавки оценивали по уровню осеннего роста и развития пчелосемей с 3 августа по 7 сентября 2018 г. Важный хозяйственно полезный признак пчелиной матки – яйценоскость. Его можно рассматривать и как самостоятельный, имеющий определяющее значение для нормального развития пчелиной семьи. Яйценоскость маток определяли через каждые 12 сут, учитывая количество печатного расплода с помощью рамки-сетки 5х5 см. Количество печатного расплода определяли при помощи рамки-сетки со стороной квадратов 5х5 см, в таком квадрате содержится 100 пчелиных ячеек. По количеству печатного расплода определяли яйценоскость пчелиных маток. Силу семей определяли по числу улочек, занятых пчелами.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты наших исследований показали, что стимуляция осеннего роста и развития подопытных пчелосемей пробиотической кормовой добавкой «Апипро» в условиях опытной пасеки оказала положительное влияние на повышение уровня яйценоскости пчелиных маток. При этом пик яйценоскости зависел от дозы применяемой пробиотической кормовой добавки. Показатели яйценоскости пчеломаток на фоне использования различных доз пробиотической кормовой добавки для наращивания массы осенней генерации рабочих пчел представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Яйценоскость пчелиных маток на фоне использования различных доз пробиотической кормовой добавки «Апипро», яйц/сут

Группы пчелосемей	Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток, яйц/сут			
	3.08.2018	15.08.2018	27.08.2018	7.09.2018
Контрольная	804±35,15	865±28,55	938±32,61	830±37,17
Опытная 1	742±36,22	858±56,16	1001±42,17	895±37,78
Опытная 2	790±23,09	884±43,71	1044±27,49	941±28,01
Опытная 3	757±47,75	873±41,05	1127±27,08*	984±48,32
Опытная 4	771±35,95	867±31,71	1088±27,95*	980±37,97

*Примечание – * $P < 0,05$*

В первые сроки учета (на 3 августа) яйценоскость пчелиных маток в контрольной и опытных группах колебалась от 804 до 884 яйц/сут. На 15 августа существенных различий по среднесуточной яйценоскости маток при разных вариантах подкормки также не выявлялось. На данный период осмотра уровень яйцекладки составлял в контрольной и опытных группах 865-884 яйц/сут. Пик в среднесуточной

яйценоскости пчеломаток подопытных групп регистрировали к 27 августа. К указанному периоду за 12 дней суточная яйцекладка в контрольной группе выросла на 8,4% (938 яиц/сут), в 1-й опытной группе – на 16,7% (1001 яиц/сут), во 2-й опытной группе – на 18% (1044 яиц/сут), в 3-й и 4-й опытных группах – на 29,1-25,5% (1127 и 1088 яиц/сут) соответственно. При этом самые высокие темпы среднесуточной яйценоскости развивали пчеломатки 3-й и 4-й опытных групп, получавшие в составе канди пробиотическую кормовую добавку в дозах 2 и 2,5 г. На 27 августа среднесуточная яйценоскость пчеломаток данных групп была выше на 20,1-16% ($P < 0,05$) соответственно по сравнению с контролем. Максимальный показатель яйценоскости, регистрируемый 27 августа в 3-й опытной группе, превышал аналогичное значение контрольной группы в 1,2 раза, 1-й опытной группы в 1,13 раза, 2-й опытной группы в 1,08 раза, 4-й опытной группы в 1,04 раза. Очевидно, потребление стимулирующего корма с пробиотической добавкой «Апипро» в дозе 2 г в большей степени способствовало улучшению физиологического состояния и повышению репродуктивных функций пчелиных маток.

На 7 сентября во всех подопытных группах пчелосемей наблюдалось снижение темпов в среднесуточной яйценоскости. По-видимому, уменьшение интенсивности отложенных матками яиц в данный период осмотра связано с накоплением в организме пчел запаса питательных веществ. Однако, несмотря на снижение темпа среднесуточной яйценоскости к концу эксперимента, максимальный уровень яйцекладки сохранялся у пчеломаток 3-й и 4-й опытных групп. На 7 сентября среднесуточная яйценоскость у пчеломаток данных групп составила 984-980 яиц/сут и была выше на 18,6-18,1% соответственно по сравнению с контролем. Однако более высокий темп яйцекладки с 27 августа по 7 сентября имели пчеломатки 3-й опытной группы, что объясняется, на наш взгляд, более продолжительным пролонгирующим действием стимулирующей подкормки. Среднесуточная яйценоскость пчеломаток 1-й и 2-й опытных групп составила к концу учетного периода 895-941 яиц/сут, что превышало аналогичный показатель контрольных пчеломаток на 7,8-13,4% соответственно. Аналогичная закономерность и тенденция выявлена и при оценке количества печатного расплода в подопытных пчелосемьях (таблица 3). Повышение яйценоскости пчелиных маток способствовало полноценному воспитанию расплода в пчелиных семьях опытных групп.

Таблица 3 – Динамика печатного расплода на фоне использования различных доз пробиотической кормовой добавки, пчелиных ячеек

Группы пчелосемей	Количество печатного расплода, пчелиных ячеек			
	3.08.2018 г.	15.08.2018 г.	27.08.2018 г.	7.09.2018 г.
Контрольная	9650,0±423,77	10387,5±575,32	11262,5±392,84	9962,5±445,99
Опытная 1	8900,0±436,37	10300,0±673,92	12012,5±504,72	10737,5±451,56
Опытная 2	9475,0±278,01	10612,5±525,74	12537,5±330,64	11300,0±337,27
Опытная 3	9087,5±572,78	10475,0±493,92	13525,0±325,00*	11812,5±580,01
Опытная 4	9250,0±429,63	10412,5±381,54	13062,5±335,64*	11762,5±457,52

*Примечание – * $P < 0,05$*

Результаты наших исследований показали, что количество печатного расплода в среднем на семью на первый срок наблюдения (на 3 августа) поддерживалось примерно на одинаковом уровне (в пределах 9650-8900 пчелиных ячеек). На 15 августа существенных различий по данному показателю в подопытных семьях также не регистрировалось. Количество печатного расплода на данный период осмотра составило 10387,5-10612,5 пчелиных ячеек. Очевидно, первоначальное размещение расплода во всех подопытных группах на 3 соторамках и является, по-видимому, причиной незначительного количества особей в пчелосемьях, которые не способны вырастить большее количество расплода. Поэтому, на наш взгляд, в первые периоды осмотра влияние стимулирующей подкормки невелико.

Значительное повышение уровня печатного расплода во всех группах подопытных пчелосемей регистрировали к 27 августа. К указанному сроку учета количество печатного расплода в контрольной группе пчелосемей составило 11262,5 пчелиных ячеек, в 1-й опытной группе – 12012,5 пчелиных ячеек, во 2-й опытной группе – 12537,5 пчелиных ячеек, в 3-й и 4-й опытных группах – 13525,0-13062,5 пчелиных ячеек. Причем пчелосемьи, получавшие в составе канди пробиотическую кормовую добавку, превосходили по динамике выращивания расплода контрольную группу пчелосемей. Так с 15 по 27 августа количество печатного расплода в 1-й опытной группе возросло в 0,7 раза, во 2-й опытной группе – в 1,11 раза, в 3-й опытной группе – в 1,2 раза ($P < 0,05$), в 4-й опытной группе – в 1,16 раза ($P < 0,05$). По количеству печатного расплода пчелиные семьи 3-й опытной группы превосходили аналогичный показатель пчелосемей контрольной группы на 20,1% ($P < 0,05$), пчелосемей 1-й, 2-й и 4-й опытных групп на 12,6; 7,9; 3,5% соответственно.

Последний подсчет количества выращенного расплода проводили 7 сентября. К указанному периоду осмотра во всех подопытных пчелосемьях наблюдали снижение количества запечатанного расплода. На момент окончания исследований количество печатного расплода со-

ставило в среднем в пчелосемьях контрольной группы 9962,5 пчелиных ячеек, 1-й опытной группы 10737,5 пчелиных ячеек, 2-й опытной группы 11300 пчелиных ячеек, 3-й и 4-й опытных групп 11812,5-11762 пчелиных ячеек соответственно. Максимальные результаты по количеству печатного расплода получены пчелиными семьями 3-й и 4-й опытных групп. К концу опыта пчелосемьи данных групп превзошли контрольные семьи по выращиванию расплода на 18,6-18,1% соответственно. Причем пчелосемьи 3-й опытной группы отличались более интенсивным темпом роста в отличие от пчелосемей 4-й опытной группы. С 27 августа по 7 сентября пчелосемьи 3-й опытной группы превосходили семьи 4-й опытной группы по уровню печатного расплода в 1,32 раза.

Повышение яйценоскости способствовало и более активному наращиванию особей осенней генерации. Сила семей в подопытных группах на 3 августа составляла в среднем 5,00-5,5 улочек. На 15 августа различия по силе пчелосемей контрольной и опытных групп были незначительными. С 27 августа во всех подопытных группах наблюдалось повышение силы пчелиных семей. На данный период учета сила пчелосемей в контрольной группе составила в среднем 6 улочек, в 1-й опытной группе – 6,25 улочек, во 2-й опытной группе – 6,5 улочек, в 3-й и 4-й опытных группах – 7,25-7 улочек соответственно. Наиболее динамично этот показатель регистрировался в пчелосемьях 3-й опытной группы (7,25 улочек). К концу эксперимента (на 7 сентября) сила пчелосемей, по сравнению с первоначальным значением (на 3 августа), увеличилась в контрольной группе в 1,2 раза (на 1 улочку), в 1-й и во 2-й опытных группах в 1,29 раза (на 1,5 улочки), в 3-й опытной группе в 1,41 раза (на 2,25 улочки), в 4-й опытной группе в 1,38 раза (на 2 улочки). При этом максимальный уровень силы на 7 сентября, регистрируемый в 3-й опытной группе, составил 7,75 улочек и был выше на 24% по сравнению с контролем (6,25 улочек).

Заключение. Таким образом, скормливание пробиотической кормовой добавки «Апипро» на основе спорообразующих бактерий *B. subtilis* БИМ В-454Д в комплексе с кобальтом и дрожжевым экстрактом в дозе 2 г в составе канди пчелосемьям в летне-осенний период позволяет в большей степени повысить уровень и интенсивность среднесуточной яйценоскости пчелиных маток, увеличить количество печатного расплода и силу пчелиных семей. Опыт показал, что исследуемая доза пробиотической кормовой добавки в 2,5 г по существу не превышала изучаемые показатели, следовательно, дозу 2 г можно считать оптимальной и экономически эффективной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бармина, И. Э. Стимулирующие подкормки для пчелиных семей с добавлением комплексных аминокислотных и пробиотических препаратов / И. Э. Бармина, А. Г. Маннапов, Г. В. Карпова // Вестник ОГУ. – Оренбург, 2011. – № 12 (131). – С. 376-377.
2. Гуцол, А. В. Влияние пробиотиков на рост, развитие и хозяйственно-полезные признаки медоносных пчел / А. В. Гуцол, Ю. В. Ковалевский, Л. Н. Ковалевская, Н. В. Гуцол // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького, 2017. – Т. 19. – № 74. – С. 235-238.
3. Полторжицкая, Р. С. Пробиотический потенциал бактерий рода *Bacillus* для защиты пчелиного гнезда / Р. С. Полторжицкая [и др.]. – Минск, 2009. – С. 65-72.
4. Лойко, И. М. Перспективы использования пробиотиков в пчеловодстве/ И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, Т. М. Скудная, Н. В. Халько, М. Ч. Маркевич, Е. В. Болотник // Беларускі пчаляр. – № 3 (48). – Минск, 2018. – С. 40-43.

УДК 619:616.995.132.6:636.2

ФИТОТЕРАПИЯ ПРИ КИШЕЧНЫХ ПАРАЗИТОЦЕНОЗАХ КОЗ

**А. И. Ятусевич, Е. О. Ковалевская, И. С. Касперович,
А. А. Барановский**

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

г. Витебск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 210017, г. Витебск, ул. Гагарина, 113А/41, e-mail: ikas82@mail.ru)

Ключевые слова: козы, нематоды, эймерии, осина обыкновенная, рябина обыкновенная, пижма обыкновенная.

Аннотация. Гельминтозы и протозоозы коз имеют широкое распространение в условиях Республики Беларусь. Средняя зараженность гельминтами желудочно-кишечного тракта у коз в хозяйствах Беларуси составляет 92,9%. При этом стронгилятозы поражают 87,02% поголовья коз, трихоцефалез регистрируется в 16,83% случаев, экстенсивность капилляриозной инвазии – 4,3%. Зараженность коз на территории Республики Беларусь эймериями составляет 92,48%.

PHYTOTHERAPY IN INTESTINAL GOAT PARASITOCENOSES

**A. I. Yatusevich, E. O. Kovalevskaya, I. S. Kasperovich,
A. A. Baranovsky**

El «Vitebsk order "Badge of Honor" Academy of veterinary medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 first Dovatora st., e-mail: ikas82@mail.ru)

Key words: goats, nematodes, eimeria, common aspen, common ash, common tansy.

Summary. *Helminthiasis and protozoa of goats are widespread in the Republic of Belarus. The average helminth infestation of the gastrointestinal tract in goats on Belarusian farms is 92,9%. While strongylatosis amaze 87,02% goats, trichocephalosis – of 16,83%, capillariosis 4,3%. The infection rate of goats in the territory of the Republic of Belarus is 92,48%.*

(Поступила в редакцию 03.06. 2019 г.)

Введение. В животноводстве Республики Беларусь большую значимость получают фермерские и мелкие товарные хозяйства, меняются ориентиры в подходах к развитию хозяйств коллективной и государственной форм собственности, поскольку мировой генофонд пород мелкого рогатого скота очень разнообразен и представляет собой богатейшую историю породообразовательного процесса. Принятые республиканские программы развития овцеводства и козоводства позволили увеличить поголовье этих животных и улучшить их качественные характеристики. Однако отмечается тенденция к распространению новых и возвращающихся болезней, особенно в связи с интенсивным ввозом племенных животных из-за пределов страны. Эти факторы в определенной мере воздействуют на паразитофауну животных, появляются новые болезни, все больше диагностируются смешанные (ассоциативные) заболевания.

Для борьбы с паразитозами мелкого рогатого скота предложено значительное количество препаратов, однако многие из них являются токсичными, к другим быстро наступает привыкание. По сообщению Д. К. Гесь (с соавт.), опыт применения лекарственных растений в ветеринарной практике получил широкое распространение у народов земного шара. Н. И. Мазнев (2008) описывает, что на земле произрастает свыше 400 тыс. различных видов растений, из них в России около 18 тыс. видов, в т. ч. 200 биологически активных. По данным О. М. Масловского, И. Сысой (2014), Е. В. Корсун (2016), в Беларуси произрастает около 300 лекарственных растений. В современном мире ведется работа по внедрению в производственное использование новых высокоэффективных средств лекарственного происхождения. С учетом мировых тенденций перспективным является разработка противопаразитарных препаратов, которые могут стать альтернативой уже используемым лекарственным средствам ввиду снижения их эффективности. Такими средствами могут стать препараты, изготовленные на основе местного доступного растительного сырья. Полное и рациональное их использование позволяет сохранить и увеличить поголовье мелкого рогатого скота, сократить расход дорогостоящих химиотерапевтических средств, а значит удешевить продукцию.

Многочисленность видов возбудителей паразитарных болезней, разнообразие путей и факторов их передачи указывают на необходимость постоянного мониторинга эпизоотической ситуации с целью изучения структуры паразитарного сообщества и усовершенствования мер борьбы и профилактики паразитозов у коз.

Цель работы – изыскание эффективных средств терапии и профилактики при гельминтозах и протозоозах коз в условиях Республики Беларусь.

Материал и методика исследований. Изучение ситуации по гельминтозам и протозоозам коз проводилось путем анализа ветеринарной отчетности диагностических лабораторий, обследования поголовья в разных типах хозяйств Республики Беларусь (частные, подсобные, фермерские и т. д.). Учитывали экстенсивность и интенсивность инвазии, виды возбудителей, сезон года, возраст животных. Для копро-скопических исследований отбор проб производился выборочно от 10% поголовья. От коз, принадлежащих индивидуальным владельцам, как правило, отбирали пробы от всего поголовья. Пробы фекалий исследовались в лаборатории кафедры паразитологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Исследования проводили флотационными методами (Дарлинга с насыщенным раствором поваренной соли, Щербовича с насыщенным раствором натрия тиосульфата) и методом последовательных промываний.

Были проведены опыты на козах по изучению противопаразитарных свойств препаратов из осины обыкновенной, рябины обыкновенной и пижмы обыкновенной (настои, отвары и порошок) при кишечных нематодозах (стронгилятозы, стронгилоидоз) и протозоозах (эймериоз).

Указанные растения широко распространены в природных фито-биоценозах Республики Беларусь и могут заготавливаться в хозяйствах в неограниченных количествах.

Осина обыкновенная (Populus tremula L.) – древесное растение из семейства Ивовых, достигает высотой 35 м и 1 м в диаметре. Корневая система располагается глубоко под землей. Кора у молодых деревьев гладкая, светлозеленая или зеленовато-серая, с возрастом растрескивается и темнеет. Листья округлые или ромбические, длиной 3-7 см, с округлым основанием, края городчатые. Цветки мелкие, невзрачные, собраны в свисающие сережки. Цветет до распускания листьев. Плод – очень мелкая коробочка.

Рябина обыкновенная (Sorbus aucuparia L.) – это дерево высотой до 20 м, реже кустарник с неплотной кроной и гладкой серой корой.

Листья очередные, непарноперистые, состоят из 9-17 продолговатых остропильчатых листочков. Молодые ветки опушены. Цветки белые диаметром 8-15 мм, с горько-миндальным запахом, состоят из 5 лепестков, тычинок 20. Цветки собраны на верхушках веток в густые щитковидные соцветия.

Пижма обыкновенная (Tanacetum vulgare L.) – многолетнее травянистое растение высотой до 1,2-1,5 м, относится к семейству Астровых. Имеет деревянистое корневище с многочисленными мочковидными корнями, прямые многочисленные стебли, слегка опушенные. Листья продолговатые, яйцевидные, темно-зеленые в верхней части растения, серовато-зеленые снизу. Цветки желтые, собраны в щитовидные соцветия. Цветет в июне-августе. Обладает противовоспалительным, антимикробным, вяжущим и потогонным эффектом. Улучшает пищеварение и аппетит.

Для определения терапевтической эффективности отвара листьев осины обыкновенной и его сочетания с настоем плодов рябины обыкновенной были проведены производственные опыты на козах, спонтанно инвазированных стронгилятами желудочно-кишечного тракта и стронгилоидами. Животным первой группы в качестве противопаразитарного средства задавали отвар листьев осины обыкновенной из расчета $2,5 \text{ см}^3/\text{кг}$ м. т. животного ($100 \text{ см}^3/\text{голову}$) 2 раза в сутки 2 дня подряд, второй группе задавали отвар листьев осины обыкновенной из расчета $2,5 \text{ см}^3/\text{кг}$ м. т. животного ($100 \text{ см}^3/\text{голову}$) 2 раза в сутки 2 дня подряд и настоем плодов рябины обыкновенной в дозе $12,5 \text{ см}^3/\text{кг}$ м. т. животного ($0,5 \text{ л}/\text{голову}$) 2 раза в сутки 2 дня подряд одновременно с отваром осины. Различий в режиме кормления, содержания и уходе за животными не было. Фекалии и кровь от животных отбирали на 1, 3, 10 и 17 дни опыта, проводили учет интенсивности и экстенсивности инвазии, исследовали кровь по морфологическим и биохимическим показателям.

Опыты по изучению противозимериозных свойств пижмы обыкновенной были проведены в клинике кафедры паразитологии УО «ВГАВМ» на козах, больных эймериозом. Первая группа (6 голов) получала настой из цветков пижмы обыкновенной 1:10 в дозе 3 мл на 1 кг массы тела 2 раза в день. Вторая группа (6 голов) получала порошок из цветков пижмы обыкновенной в дозе 1,5 г на 10 кг массы тела 1 раз в сутки до полного выздоровления. В процессе опыта проводились ежедневные клинические наблюдения, копроскопические исследования по методу Дарлинга, а также периодически отбирали кровь для морфологических и биохимических исследований до применения препаратов и на 3, 5, 7, 10 и 14 день после дачи их.

С профилактической целью в хозяйствах Сенненского района на козлятах 3-5-дневного возраста в первой группе изучался порошок из соцветий пижмы обыкновенной с добавлением пребиотика лактулозы (9:1) в дозе 1,5 г на 10 кг массы тела 10-дневным курсом, а во второй группе – Ампробел-р в дозе 0,02 г/кг массы тела 1 раз в день в течение 21 дня, третья группа была контрольная.

Результаты исследований и их обсуждение. По данным наших исследований, средняя экстенсивность инвазии стронгилятами желудочно-кишечного тракта у коз в Беларуси составляет 87,02%. При этом максимальная гельминтозная нагрузка приходится на козлят в возрасте 2-3 мес (ЭИ – 96,76%) и остается на высоком уровне до 1-2-летнего возраста. В условиях Республики Беларусь 60% всех инвазий представлены ассоциациями гельминтов. При этом ассоциированные инвазии (по два вида паразита) доминируют в структуре гельминтозов желудочно-кишечного тракта и составляют 44% от всех выявленных. Из числа наиболее распространенных ассоциированных инвазий 23% приходится на желудочно-кишечных стронгилят и стронгилоидов.

Экстенсивность эймериозной инвазии коз составляет в среднем по Беларуси 92,48%. Фауна эймерий представлена 6 видами, отличающимися формой ооцист, характером оболочки, наличием или отсутствием микропиле, размером, цветом и др. В процентном отношении преобладают виды *Eimeria arloingi* (89%), *Eimeria ninaekohlyakimovae* (78%), *Eimeria intricata* (27,5%), *Eimeria faurei* (17,4%), *Eimeria parva* (3,6%) и *Eimeria granulosa* (1,9%). Обнаруженные виды эймерий паразитируют у животных в ассоциации из двух (54,8%), трех (36,2%) паразитов, с преобладанием одного или двух из них. Реже диагностируются комбинации четырех и пяти (7,6%, 1,8%) видов эймерий при небольшой интенсивности инвазии. Наиболее инвазированными являются козлята 1-4-месячного возраста при экстенсивности инвазии 99,2%.

Зараженность коз трихоцефалезом в хозяйствах Республики Беларусь составляет в среднем 16,83%, капилляриоз регистрируется в 4,3% случаев. До 2-3-месячного возраста трихоцефалез у коз не выявлен, однако у коз старших возрастных групп отмечается резкий скачок заболеваемости (ЭИ – 27,59%). В дальнейшем в возрасте 6-12 мес наблюдается снижение экстенсивности инвазии. Капилляриоз впервые выявляется у козлят в возрасте 6-12 мес, после чего ЭИ постепенно увеличивается, достигая максимума у коз 2-4-летнего возраста (7,04%). У коз 8-летнего возраста и старше яйца капиллярий не выявлены.

У взрослых животных стронгилятозы желудочно-кишечного тракта и эймериоз протекают в основном субклинически, у козлят симптомы болезни более выражены. Животные вялые, отстают от ста-

да, худеют, резко выражена анемичность видимых слизистых оболочек. Поносы чередуются с запорами. Шерсть теряет блеск, легко выпадает, животные истощены, малоподвижные, аппетит снижен.

Применение отвара листьев осины обыкновенной в дозе $0,9 \text{ см}^3/\text{кг}$ массы тела животного достоверно снижает инвазированность стронгилоидесами на 71%; а его сочетание с настоем плодов рябины обыкновенной (в дозе $12,5 \text{ см}^3/\text{кг}$ м. т.) – стронгилиятами желудочно-кишечного тракта – на 65%, стронгилоидесами – на 66%. У обработанных коз происходит увеличение количества эритроцитов на 39 и 21% соответственно и гемоглобина на 17%.

По результатам проведенных исследований настой пижмы обыкновенной в дозе 3 мл на 1 кг массы тела 2 раза в день и порошок в дозе 1,5 г на 10 кг массы тела 1 раз в день до полного выздоровления обладает 100% экстенсэффективностью при эймериозной инвазии. Полное выздоровление козлят в первой группе при применении настоя пижмы обыкновенной наступает к 7 дню, а во второй группе (получавших порошок) – на 10 сут. У коз, больных эймериозом, после применения препаративных форм пижмы обыкновенной достоверно увеличивается количество эритроцитов ($12,70 \pm 0,57 \times 10^{12}/\text{л}$) и гемоглобина ($108,50 \pm 5,31 \text{ г/л}$) – в 1-й группе; $13,65 \pm 1,43 \times 10^{12}/\text{л}$ (эритроциты), $109,03 \pm 1,32 \text{ г/л}$ (гемоглобин) – во 2-й группе. Снизилось количество лейкоцитов у коз 1-й группы на 3,8% ($12,67 \pm 0,85 \times 10^9/\text{л}$), а во 2-й – на 5,2% ($11,94 \pm 0,37 \times 10^9/\text{л}$). По мере освобождения от ооцист эймерий у животных к 14-му дню после применения настоя и порошка из цветков пижмы увеличилось количество кальция, фосфора, магния и железа до пределов физиологической нормы.

Для профилактики эймериоза в период выращивания молодняка козлят рекомендуется задавать порошок из сухих соцветий пижмы обыкновенной с лактулозой (9:1) в дозе 1,5 г на 10 кг массы тела 1 раз в сутки 10-дневным курсом, также эффективно и применение Ампробела-р в дозе 0,02 г/кг массы тела 1 раз в сутки в 21-дневным курсом. В течение периода наблюдений (65-70 дней) ооцист эймерий в фекалиях не обнаруживали. Проведенные исследования крови при использовании данных препаратов не показали наличия каких-либо патологических изменений в системе крови, что позволило предположить отсутствие или минимальную токсичность применяемых препаратов.

Закключение. 1. Гельминтозы и протозоозы мелкого рогатого скота имеют широкое распространение в условиях Республики Беларусь.

2. Лекарственные растения (осина обыкновенная, рябина обыкновенная и пижма обыкновенная) в форме отвара, настоя и порошка мо-

гут успешно применяться для лечения и профилактики паразитозов коз.

3. Анализ морфологических и биохимических исследований крови показал, что изучаемые препараты растительного происхождения оказывают положительное влияние на гомеостаз животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни овец и коз: практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; ред.: А. И. Ятусевич, Р. Г. Кузьмич; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2013. – 518 с.
2. Гельминтозы овец и их влияние на паразито-хозяйственные отношения и качество продуктов убоя: монография / А. И. Ятусевич [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 162 с.
3. Гесь, Д. К. Лекарственные растения и их применение / Д. К. Гесь, Н. В. Горбач, Г. Н. Кадаев. – Минск: Наука и техника, 1976. – 591 с.
4. История фитотерапии в Беларуси / Е. В. Корсун, М. А. Малышко, В. Ф. Корсун, Н. А. Огренич. – [2-е изд., доп. и перераб.]. – Москва: Институт фитотерапии, 2016. – 319 с.
5. Кондрахин, И. П. Болезни и лечение коз / И. П. Кондрахин, М. Ш. Акбаев, В. Л. Крупальник. – М.: Аквариум, 2012. – 222 с.
6. Лекарственные средства в ветеринарной медицине: справочник / А. И. Ятусевич, Н. Г. Толкач, И. А. Ятусевич, Е. А. Панковец. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 403 с.
7. Мазнев, Н. И. Полная энциклопедия народной медицины / Н. И. Мазнев. – Москва: Дом XXI век: ИКТЦ «Лада», 2008. – 896 с.
8. Масловский, О. Природные лекарственные растения Беларуси и проблема их использования / О. Масловский, И. Сысой // Наука и инновации. – 2014. – № 5 (135). – С. 13-16.
9. Паразитология и инвазионные болезни животных. Практикум: учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза» / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 312 с.
10. Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.]; под ред. В. Ф. Галата, А. И. Ятусевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с.
11. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при паразитарных болезнях животных: рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 73 с.
12. Ятусевич, А. И. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных: монография / А. И. Ятусевич; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск, 2012. – 222 с.

Правила для авторов

Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет» издает сборник научных трудов *«Сельское хозяйство – проблемы и перспективы»*, включенный в перечень изданий ВАК Беларуси, рекомендуемых для публикации результатов диссертационных исследований.

Научные направления:

- **Агрономия**; agro_ggau@mail.ru
- **Ветеринария**; vet_ggau@mail.ru
- **Зоотехния**; zoo_ggau@mail.ru
- **Экономика в АПК**. Ek_ggau@mail.ru

Статьи оформляются в соответствии с Инструкцией по оформлению диссертации, автореферата и публикаций по теме диссертации, утвержденной ВАК Республики Беларусь. Требования: объем статьи 6-8 страниц (14000-16000 печатных знаков, включая пробелы, знаки препинания, цифры, авторский иллюстрационный материал). Текст должен быть набран в редакторе MS Word через 1 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 10 пунктов, список литературы – кегль 8 пунктов, абзацный отступ 0,5 см (3 знака), формат листа 148x210 мм (A5), поля: верхнее, левое, правое, нижнее – 20 мм. Номера страниц не проставляются. Ориентация страниц – книжная. Фотографии, рисунки и диаграммы должны быть черно-белыми, хорошо читаемыми не только в электронном виде, но и в печатном варианте.

Статья должна быть структурирована и включать разделы: аннотация (на русском и английском языках), введение, цель работы, материал и методика исследований, результаты исследований и их обсуждение, заключение, литература.

Авторы несут персональную ответственность за представленный для публикации материал.

К статье необходимо приложить сведения об авторах:

- Ф. И. О. автора;
- ученая степень, ученое звание;
- полное наименование и адрес организации;
- контактные телефоны, e-mail.

Рецензирование статей будет проводиться с учетом актуальности, новизны, научной и практической значимости представленных материалов. Статьи, прошедшие рецензирование, будут включены в сборник научных трудов «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы».

Публикация статей в сборнике бесплатная.

Статьи, не удовлетворяющие вышеуказанным требованиям, научному уровню и представленные позднее указанного срока, рассматриваться не будут.

Пример оформления статей в сборник
«Сельское хозяйство – проблемы и перспективы»
УДК 636.2.034.636.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА В СЕЛЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

П. П. Петров

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail:
ggau@ggau.by)

Ключевые слова:

Аннотация. (краткое описание статьи – 100-150 слов на русском и английском языках) шрифт 8 pt. ориентация по ширине).

USING OF KAPPA-CASEIN GENE IN CATTLE SELECTION

P. P. Petrov

EI «Grodno state agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

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

Key words:

Summary.

(Поступила в редакцию XX.XX.2019 г.)

Введение. В настоящее время

Цель работы – изучить влияние

Материал и методика исследований. Исследования проводились

.....
Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что

.....
Заключение. Таким образом,.....

ЛИТЕРАТУРА (пример оформления)

1. Чикатуева, Л. А. Маркетинг: учеб. пособие / Л. А. Чикатуева, Н. В. Третьякова; под ред. В. П. Федько. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 413 с.
2. Войтешенко, Б. С. Сущностные характеристики экономического роста / Б. С. Войтешенко, И. А. Соболенко // Беларусь и мировые экономические процессы: науч. тр. / Белорус. гос. ун-т; под ред. В. М. Руденкова. – Минск, 2003. – С. 132-144.
3. Бандаровіч, В. У. Дзеясловы і іх дэрываты ў старабеларускай музычнай лексіцы / В. У. Бандаровіч // Весн. Беларус. дзярж. ун-та. Сер. 4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2004. – № 2. – С. 49-54.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРИЯ

Анишкявичюс М. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ДЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ГРЫЖАХ МЕЖПОЗВОНОЧНЫХ ДИСКОВ У СОБАК	3
Анишкявичюс М. МЕЖПОЗВОНОЧНЫЕ ГРЫЖИ: ДИАГНОСТИКА, НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ У ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)	16
Белявский В. Н., Лучко И. Т. АНТИСТРЕССОВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АД ₃ Е- АКТИВ» У РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ	22
Воронов Д. В., Долгий А. А. ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ЛОШАДЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПАЗМОЛИТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ КОЛИК	36
Высочина Е. С., Красочко И. А. ЭТИОЛОГИЯ, МЕРЫ БОРЬБЫ И ПРОФИЛАКТИКИ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ	44
Высочина Е. С., Снитко Т. В. ФОРМИРОВАНИЕ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ИХ СОДЕРЖАНИЯ	54
Горовенко А. Н. КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ТЕЛЯТ В ХОЗЯЙСТВАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА	58
Гудзь В. П., Белявский В. Н. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА	65
Гудзь В. П., Белявский В. Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА	71
Захарченко И. П., Федотов Д. Н. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНАХ ОВЕЦ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ АИРА БОЛОТНОГО	78
Красочко П. А., Ламан А. М., Харитоник Д. Н., Тумилович Г. А., Казыро А. М., Сукач В. Л., Троцкая Н. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕХВАЛЕНТНОЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ, РОТА- И КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ	85
Кулеш И. В., Малашко В. В., Петушок А. Н., Бозер В. Т., Малашко Д. В. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (НИЛИ)	93

Курилович А. М., Матвеев Е. В. ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СЕМЕРИК» В ПТИЦЕВОДСТВЕ	110
Ламан А. М. АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ОСОБО ОПАСНЫМ БОЛЕЗНЯМ СПИСКА МЭБ	118
Латвис В. НЕЙРОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)	126
Латвис В. ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОРАЖЕНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СОБАК	135
Лойко И. М., Щепеткова А. Г., Скудная Т. М., Гапонова И. И., Романова М. В. ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПЧЕЛ ПОСЛЕ ЗИМОВКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ	148
Лучко И. Т. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА И ПРОДУКТОВ УБОЯ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОМАСТИТНОГО ПРЕПАРАТА «БЕЛМАСТ»	153
Малашка В. В., Туміловіч Г. А., Харытонік Дз. М. ГІСТАХІМІЧНАЯ АРГАНІЗАЦЫЯ НЕРВОВАГА АПАРАТУ РУБЦА КАРОЎ ПРЫ АЦЫДОЗЕ	160
Малашко В. В., Петушок А. Н., Бозер В. Т., Сукач В. Л., Шенгаут Л. Д., Шенгаут Я., Латвис В., Анишкявичюс М., Малашко Д. В. ЗАЩИТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОСТРУМИНАЛЬНЫХ И ГАСТРОИНТЕНСТИНАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ У ЖИВОТНЫХ	171
Медведева Д. В. СРЕДСТВО «УЛЬТРА-СОРБ» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДСТИЛКИ ДЛЯ ИНДЕЙКИ	186
Михалюк А. Н., Сехин А. А., Козел А. А., Глебович П. Ч., Головнева Н. А. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «РУМИБАКТ» В УСЛОВИЯХ СПК ИМ. ДЕНЩИКОВА ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА	192
Михалюк А. Н., Малец А. В., Дубинич В. Н., Головнева Н. А., Волонсевич М. А., Антонович Д. А. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПОЛТРИБАКТ» НА ЦЫПЛЯТАХ-БРОЙЛЕРАХ В УСЛОВИЯХ СПК «ПРОГРЕСС-ВЕРТЕЛИШКИ» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА	209
Назаренко С. Н. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СВИНОФЕРМЫ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	226

Новгородская Я. И., Курбат М. Н., Дорошенко Е. М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПУЛА СЕРОСОДЕРЖАЩИХ АМИНОКИСЛОТ В СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ИНТАКТНЫХ КРЫС	232
Свиридова А. П., Зень В. М., Андрейчик Е. А., Вашкевич П. П. РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНА ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ФАСЦИОЛЕЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	240
Скудная Т. М., Лойко И. М., Щепеткова А. Г., Дубинич В. Н., Смолей Е. Г., Томчук Д. И. СРЕДСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ СОСКОВ ВЫМЕНИ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ	248
Снитко Т. В., Высочина Е. С. КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ	254
Соловьев А. В. АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «НИОКСИТИЛ ФОРТЕ» ПРИ ПОСЛЕРодовых ЭНДОМЕТРИТАХ У КОРОВ	258
Телкова О. Л. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСА «ВИТА ПРЕМ» В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	268
Харитоник Д. Н., Тумилович Г. А., Чернов О. И., Казыро А. М. ВЛИЯНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОПЫТЦЕВОГО РОГА У КОРОВ	278
Ховайло Е. В., Лях А. Л., Ховайло В. А., Толкач А. Н. ТЕПЛОВИЗОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ	283
Щепеткова А. Г., Лойко И. М., Скудная Т. М., Халько Н. В., Захарова А. А. ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	292
Ятусевич А. И., Ковалевская Е. О., Касперович И. С., Барановский А. А. ФИТОТЕРАПИЯ ПРИ КИШЕЧНЫХ ПАРАЗИТОЦЕНОЗАХ КОЗ	298

Научное издание

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО –
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник научных трудов

Основан в 2003 году

Том 46

ВЕТЕРИНАРИЯ

Ответственный за выпуск О. Г. Тимощенко

Корректор Л. Б. Иодель

Компьютерная верстка: Е. Н. Гайса

Подписано в печать 29.10.2019.

Формат 60х84/16. Бумага офсетная.

Печать Riso. Усл. печ. л. 18,02. Уч.-изд. л. 17,70.

Тираж 100 экз. Заказ 5029

Издатель и полиграфическое исполнение:

ISBN 978-985-537-144-2



Учреждение образования
«Гродненский государственный
аграрный университет»
Свидетельство о государственной
регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/304 от 22.04.2014.
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.