

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 53

ВЕТЕРИНАРИЯ

Гродно
ГГАУ
2021

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),
В. В. Пешко (зам. ответственного редактора),
М. Г. Величко, В. М. Голушко, Ю. А. Горбунов, Г. А. Жолик,
М. А. Кадыров, А. В. Кильчевский, К. В. Коледа,
В. В. Малашко, В. А. Медведский,
Е. А. Пилипенко, А. П. Шпак, Н. С. Яковчик

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.2.053:612.017.1

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ СПОСОБЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РОСТА РОГОВ

Е. Е. Анашкин

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

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,
г. Витебск, ул. Доватора, 7/11; e-mail: ber974@mail.ru)

Ключевые слова: телята, термический способ предупреждения роста рогов, иммунологический статус, препарат «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии».

Аннотация. Термический способ предупреждения роста рогов снижает иммунную реактивность и естественную резистентность организма телят на протяжении 21-х суток, а в комплексе с препаратом «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии» – с 7-х по 14-е сутки.

IMMUNOLOGICAL INDICES OF CALVES BLOOD IN COMPLEX THERMAL METHOD FOR PREVENTION OF HORN GROWTH

E. E. Anashkin

EI «Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary
Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk,
7/11 Dovatora St.; e-mail: ber974@mail.ru)

Keywords: calves, thermal method of prevention of horns growth, immunological status, preparation «Solution «Belavit» injectable for veterinary».

Summary. The thermal method for preventing horn growth reduces the immune reactivity and natural resistance of the body of calves for 21 days, and in combination with the drug «Solution «Belavit» injectable for veterinary medicine – from 7 to 14 days.

(Поступила в редакцию 01.06.2021 г.)

Введение. В условиях Республики Беларусь комолый скот получают путем предупреждения роста рогов у телят в 20-60-дневном возрасте термическим и химическим способами [3, 7]. Данная хирургическая операция сопряжена с действием перераздражающего фактора,

вызывающего стресс. Поэтому предупреждение или снижение отрицательных последствий стресса является одним из важнейших факторов сохранения здоровья и повышения продуктивности животных. Выраженный профилактический эффект достигается применением антиоксидантов, антистрессовых препаратов, витаминов, макро- и микроэлементов, благоприятно влияющих на общее состояние организма [4, 5, 8]. Одними из наиболее известных антиоксидантов являются витамины А, Е, С и микроэлемент Se [1, 2, 6].

Актуальным вопросом является поиск новых эффективных средств, повышающих резистентность организма, адаптационные возможности и смягчающее действие стресс-факторов на организм телят при предупреждении роста рогов.

В доступной литературе недостаточно описаны изменения иммунограммы у телят при термическом способе предупреждения роста рогов. Принимая во внимание значительную роль иммунной системы в патогенезе ожогов, мы проанализировали ответную реакцию организма телят на термический способ предупреждения роста рогов в комплексе с препаратом «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии».

Цель работы – изучить влияния термического способа предупреждения роста рогов в комбинации с препаратом «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии» на иммунологический статус телят.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в лаборатории клинической биохимии и иммунологии НИИ «Прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии» УО «ВГАВМ» и лаборатории кафедры общей, частной и оперативной хирургии УО «ВГАВМ». В СП «Ольговское» Витебского района и области были сформированы 3 группы телят (первая подопытная – I по, вторая подопытная – II по, контрольная – к) по 6 голов в каждой, в возрасте 20-40 дней по принципу условных клинических аналогов. Телят II по предварительно обработали препаратом «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии» дважды с интервалом 6 дней перед декорнуацией. У телят подопытных и контрольной групп проводили забор крови из яремной вены до опыта и на 1, 3, 7, 14, 21 сутки после операции для иммунологического исследования. У телят подопытных групп провели предупреждение роста рогов термическим способом с помощью газового термокаутера «Portasol II», предварительно обезболив препаратом «Ксилонит». Лекограмму определяли в мазках крови, окрашенных по методу Романовского-Гимза. Иммунный статус при лабораторном исследовании оценивали с помощью тестов первого уровня, характеризующих иммунологические показатели периферической крови. Клеточные и гуморальные факторы иммунной системы и факторы есте-

ственной иммунологической резистентности определяли по методам С. Д. Дугласа с соавт., Д. К. Новикова с соавт. и И. К. Новиковой с соавт. Активность Т-клеточного звена иммунитета – методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана. Активность В-клеточного звена иммунитета – методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами мыши. Содержание иммуноглобулинов А, М, G определяли в сыворотке крови телят методом радиальной иммунодиффузии по методике G. Manchini et al. Для оценки состояния неспецифических факторов защиты организма определяли фагоцитарную активность и фагоцитарное число нейтрофилов. Полученный цифровой материал обрабатывали статистически с помощью компьютерной техники и набора прикладных программ «Statistica 10». Расхождения между средними значениями считались статистически достоверными при $P < 0,05$ (*). По группам рассчитывались средние значения, среднеквадратическое отклонение и коэффициент достоверности по Фишеру. Статистическую достоверность рассчитывали в пределах одной группы. Значимые различия нашли при исследовании каждых суток относительно данных до опыта.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что при изучении лейкограммы у телят I по изначально процентное количество лимфоцитов составляло $49,40 \pm 2,425$ %, что на 6,93 % ниже, чем у телят II по. После операции их количество снижалось до 7-х суток исследования на 12,2 %. С 14-х суток отмечается увеличение, на 21-е сутки регистрировали снижение на 8,4 % по отношению к начальным данным, что составляло $41,00 \pm 1,585$ %. Это является нижней границей нормы для данного вида животного. У телят II по количество лимфоцитов изначально было $56,33 \pm 0,988$ % и снижалось после операции до 7-х суток на 13,67 %, но было выше на 6,46 %, чем у телят I по. На 21-е сутки снижение регистрировали на 2,17 % по отношению к начальным данным, что равно $54,50 \pm 1,627$ %.

Результаты исследований иммунного статуса телят при комплексном термическом способе предупреждения роста рогов представлены в таблице.

Таблица – Иммунограмма крови телят при предупреждении роста рогов комплексным термическим способом ($M \pm \sigma$, $n = 6$)

Показатели	Группы	Дни исследования					
		до опыта	1-е сутки	3-и сутки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
1	2	3	4	5	6	7	8
Т-лимфоциты общие (Е-РОК), %	I по	38,67 $\pm 0,988$	36,33 $\pm 1,021^*$	35,33 $\pm 0,666^*$	35,83 $\pm 0,703^*$	36,67 $\pm 0,843^*$	38,0 $\pm 0,802$
	II по	43,17 $\pm 1,887$	43,67 $\pm 1,173$	43,17 $\pm 2,006$	42,67 $\pm 0,802^*$	42,50 $\pm 1,384^*$	42,83 $\pm 0,945$
	K	42,17 $\pm 1,536$	41,60 $\pm 1,522$	41,17 $\pm 1,887$	41,50 $\pm 0,763$	42,00 $\pm 0,577$	41,83 $\pm 0,980$
Т-лимфоциты активные (Еа-РОК), %	I по	21,00 $\pm 0,730$	20,17 $\pm 0,703$	19,33 $\pm 0,666^*$	19,83 $\pm 0,307^*$	20,17 $\pm 0,401$	20,0 $\pm 0,365$
	II по	24,33 $\pm 0,614$	24,66 $\pm 0,494$	24,83 $\pm 0,749^*$	23,83 $\pm 0,833^*$	24,16 $\pm 0,792$	23,83 $\pm 0,792^*$
	K	23,50 $\pm 0,885$	22,67 $\pm 0,881$	22,83 $\pm 1,558$	22,83 $\pm 0,714$	22,67 $\pm 0,872$	22,50 $\pm 1,056$
Т-хелперы, %	I по	14,00 $\pm 0,365$	13,00 $\pm 0,632^*$	12,33 $\pm 0,760^*$	13,33 $\pm 0,494$	13,50 $\pm 0,619$	13,00 $\pm 0,516^*$
	II по	24,33 $\pm 1,763$	24,17 $\pm 1,600$	24,17 $\pm 1,470$	24,33 $\pm 1,498$	24,17 $\pm 1,137$	24,17 $\pm 1,621$
	K	24,67 $\pm 1,542$	24,83 $\pm 1,400$	23,83 $\pm 1,077$	24,00 $\pm 1,570$	24,33 $\pm 1,256$	24,50 $\pm 1,231$
Т-супрессоры, %	I по	10,33 $\pm 0,614$	9,67 $\pm 0,494$	10,67 $\pm 0,954$	9,83 $\pm 0,703$	9,67 $\pm 0,557$	10,50 $\pm 0,670$
	II по	16,83 $\pm 0,872$	15,17 $\pm 0,945$	16,33 $\pm 1,229$	15,33 $\pm 0,843$	15,17 $\pm 0,833$	15,17 $\pm 1,013$
	K	17,83 $\pm 1,046$	17,83 $\pm 1,013$	18,00 $\pm 0,894$	17,83 $\pm 0,833$	17,67 $\pm 0,802$	18,16 $\pm 0,654$
ИМР индекс	I по	1,36 $\pm 0,062$	1,35 $\pm 0,050$	1,16 $\pm 0,049$	1,36 $\pm 0,074$	1,40 $\pm 0,083$	1,24 $\pm 0,046$
	II по	1,45 $\pm 0,034$	1,60 $\pm 0,074$	1,48 $\pm 0,084$	1,59 $\pm 0,048$	1,59 $\pm 0,109$	1,60 $\pm 0,082$
	K	1,38 $\pm 0,060$	1,39 $\pm 0,082$	1,32 $\pm 0,041$	1,35 $\pm 0,058$	1,38 $\pm 0,058$	1,35 $\pm 0,059$
В-лимфоциты (М-РОК), %	I по	6,67 $\pm 0,557$	4,66 $\pm 0,494^*$	5,33 $\pm 0,210^*$	4,83 $\pm 0,600^*$	4,83 $\pm 0,307^*$	5,00 $\pm 0,632^*$
	II по	7,67 $\pm 0,666^*$	7,83 $\pm 0,542$	7,83 $\pm 0,703$	7,50 $\pm 0,670$	7,20 $\pm 0,258$	7,17 $\pm 0,333^*$
	K	7,17 $\pm 0,333$	7,17 $\pm 0,307$	6,83 $\pm 0,307$	6,83 $\pm 0,307$	7,00 $\pm 0,365$	7,33 $\pm 0,210$
Ig A, γ/λ	I по	2,08 $\pm 0,177$	2,10 $\pm 0,134$	2,21 $\pm 0,142$	2,10 $\pm 0,051$	1,98 $\pm 0,070$	1,97 $\pm 0,095$
	II по	1,93 $\pm 0,164$	2,36 $\pm 0,091^*$	2,58 $\pm 0,079^*$	2,42 $\pm 0,074^*$	2,05 $\pm 0,076$	1,97 $\pm 0,088$
	K	1,90 $\pm 0,159$	1,90 $\pm 0,073$	1,88 $\pm 0,144$	1,90 $\pm 0,165$	1,88 $\pm 0,119$	1,87 $\pm 0,135$

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Ig M, %	I по	1,83 ± 0,125	1,91 ± 0,087	1,94 ± 0,099	1,95 ± 0,075	1,88 ± 0,126	1,80 ± 0,123
	II по	2,13 ± 0,091	2,17 ± 0,070	2,23 ± 0,084	2,13 ± 0,055	2,12 ± 0,087	2,10 ± 0,077
	K	2,04 ± 0,084	2,03 ± 0,072	2,05 ± 0,066	2,03 ± 0,026	2,05 ± 0,023	2,03 ± 0,047
Ig G, %	I по	12,88 ± 0,277	12,36 ± 1,098	11,92 ± 0,630*	11,95 ± 0,671	11,88 ± 0,646	11,81 ± 0,872
	II по	13,02 ± 0,462	13,03 ± 0,462	13,08 ± 0,436	13,05 ± 0,450	13,02 ± 0,452	13,00 ± 0,479
	K	13,00 ± 0,280	12,98 ± 0,261	13,01 ± 0,263	13,00 ± 0,236	13,02 ± 0,283	13,03 ± 0,283
ФА, %	I по	52,00 ± 2,581	51,33 ± 2,417	51,83 ± 2,386	52,33 ± 2,441	51,33 ± 2,716	50,83 ± 2,561
	II по	55,67 ± 2,231	56,00 ± 1,983	55,67 ± 2,060	55,83 ± 1,777	55,17 ± 1,815	55,33 ± 1,891
	K	56,50 ± 1,668	56,67 ± 1,584	56,50 ± 1,384	56,83 ± 1,600	56,33 ± 1,605	56,33 ± 1,382
ФЧ	I по	4,50 ± 0,428	4,00 ± 0,447*	4,50 ± 0,223	5,00 ± 0,447*	5,17 ± 0,477	5,00 ± 0,365
	II по	5,33 ± 0,421	5,50 ± 0,428	5,83 ± 0,401	5,67 ± 0,333	5,33 ± 0,333	5,17 ± 0,307
	K	5,33 ± 0,333	5,17 ± 0,166	5,33 ± 0,333	5,53 ± 0,223	5,33 ± 0,341	5,17 ± 0,307

*Примечание – * статистически значимые различия определяли по отношению к показателям, до начала опыта. Критерий значимости $P < 0,05$*

При анализе результатов иммунологического исследования крови телят I и II подопытных и контрольной групп было отмечено колебание всех элементов иммунограммы. Увеличение количества лейкоцитов происходило при снижении Т- и В-лимфоцитов. В I подопытной группе были понижены Т-лимфоциты общие: в 1-е сутки – на 2,34 %, 3-и сутки – на 3,34 %; Т-лимфоциты активные: в 1-е сутки – на 0,83 %, 3-и сутки – на 1,67 %. Затем отмечали увеличение их количества, на 21-е сутки Т-лимфоциты общие оставались понижены на 0,67 %, а Т-лимфоциты активные – на 1 %.

В крови телят II подопытной группы до операции количество Т-лимфоцитов общих и Т-активных было выше на 4,5 и 3,33 %, чем у телят I подопытной группы. После обезроживания в 1-е сутки отмечен подъем Т-лимфоцитов общих и активных с последующим их снижением к 7-м суткам на 0,5 и 0,5 % соответственно. На 21-е сутки их количество оставалось ниже исходных данных на 0,34 и 0,5 %.

Динамика содержания Т-лимфоцитов общих на 1-14-е сутки в крови телят I подопытной группы, 7-14-е – во II группе и Т-лимфоцитов активных на 3-7-е сутки в I и II подопытных групп была статистически достоверна ($P < 0,05$).

Количество Т-хелперов в крови телят I подопытной группы уменьшалось одновременно со снижением В-лимфоцитов. Максимальное их снижение отмечено на 3-и сутки с $14,00 \pm 0,365$ % до $12,33 \pm 0,760$ % ($P < 0,05$) с одновременным повышением Т-супрессоров на 0,34 %. Это сказалось на снижении иммунорегуляторного индекса до $1,16 \pm 0,049$, который был изначально ниже физиологической нормы.

Во II подопытной группе отмечено незначительное колебание количества Т-хелперов и Т-супрессоров, которое не выходило за пределы физиологической нормы. Их соотношение таково, что иммунорегуляторный индекс на начало опыта был $1,45 \pm 0,034$, затем увеличивался и на 21-е сутки составил $1,6 \pm 0,082$. На протяжении всех дней исследования он находился в пределах физиологической нормы. Это указывает на иммунокоррекцию Т-хелперов и Т-супрессоров в данной группе телят.

Количество В-лимфоцитов в крови телят I подопытной группы значительно снижалось на протяжении всех суток исследования. Максимальное уменьшение отмечали на 1-е сутки на 2,01 %, затем наблюдали повышение, на 21-е сутки их количество было ниже начального уровня на 1,67 %. Это свидетельствует об угнетении активности продуцирующих органов иммунной системы.

Динамика В-лимфоцитов в I подопытной группе на 1-21-е сутки статистически достоверна ($P < 0,05$).

Увеличение В-лимфоцитов во II подопытной группе на 1-е и 3-и сутки на 0,16 % указывает на быстрое реагирование органов иммунной системы на травму, в результате чего происходит выброс В-лимфоцитов в кровотоки. С 7-х по 21-е сутки отмечали их снижение с $7,67 \pm 0,666$ % до $7,17 \pm 0,333$ % ($P < 0,05$). Существенных отклонений от аналогичных показателей крови животных контрольной группы не наблюдалось.

Фагоцитарная активность у телят I подопытной группы до опыта была $52,0 \pm 2,581$ %. На протяжении исследования ФА снижалась, за исключением 7-х суток. Увеличение ФА на 7-е сутки совпадало с осложнениями у отдельных животных. У телят II подопытной группы ФА первоначально была на 3,67 % выше, чем у телят I подопытной группы, и оставалась на этом уровне или выше первоначальных данных до 7-х суток. На 14-е и 21-е сутки она уменьшалась на 0,5 и

0,34 %, что соответствует снижению количества нейтрофилов и затуханию воспалительного процесса.

Фагоцитарное число в I подопытной группе до опыта составляло $4,5 \pm 0,428$. В 1-е сутки отмечали снижение до $4,00 \pm 0,447$ ($P < 0,05$). Начиная с 3-х суток исследования, ФЧ увеличилось и на 21-е сутки составило $5,00 \pm 0,365$ ($P < 0,05$). Во II подопытной группе ФЧ увеличивалось до 3-х суток с $5,33 \pm 0,421$ до $5,83 \pm 0,401$ ($P < 0,05$), а затем снижалось и на 14-е сутки возвратилось к начальному уровню. Увеличение ФЧ свидетельствует о более высокой активности лейкоцитов в данной группе, чем у телят I подопытной группы.

В контрольной группе отмечали незначительные колебания ФА и ФЧ.

Весомым показателем определения влияния термического способа предупреждения роста рогов на иммунную систему телят является количество иммуноглобулинов в сыворотке крови до и после операции.

При анализе обобщенных результатов процентного содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови установлено, что у телят I подопытной группы количество иммуноглобулинов А, М, G в сыворотке крови на протяжении исследования снижалось к 21-м суткам от $16,79 \pm 0,865$ до $15,58 \pm 0,901$ г/л ($P < 0,05$). В процентном отношении снижение иммуноглобулинов произошло за счет Ig G, максимально на 3-и сутки – на 2,55 %, с одновременным повышением содержания Ig A и Ig M. С 7-х суток регистрировали увеличение процентного содержания Ig G, на 21-е сутки оно не достигло начального уровня.

В сыворотке крови телят II по на протяжении 14 суток исследований отмечали повышение количества иммуноглобулинов, максимально на 3-и сутки – с $17,08 \pm 1,051$ г/л до $17,89 \pm 1,013$ г/л ($P < 0,05$). К 21-м суткам оно возвратилось к начальному уровню. Повышение иммуноглобулинов в процентном отношении произошло за счет Ig A. Одновременно было снижено процентное содержание Ig G, максимально на 3-и сутки – на 3,12 %. Затем идет увеличение и на 21-е сутки его количество возвратилось к первоначальному уровню.

В контрольной группе телят количество иммуноглобулинов оставалось на одном уровне на протяжении всех суток исследования.

Заключение. Таким, термический способ предупреждения роста рогов у телят I по снижает активность продуцирующих органов иммунной системы, резистентность организма и нарушает иммунокоррекцию до 3-х суток. Затем происходит активация продуцирующих органов иммунной системы, на 21-е сутки их содержание понижено по отношению к начальным данным, что свидетельствует о снижении иммунной реактивности и естественной резистентности организма телят на протяжении 21-х суток. Препарат «Раствор «Белавит» при тер-

мическом способе обезроживания до опыта и в течение 3-х суток активизирует продуцирующие органы иммунной системы, сохраняя их уровень до 7-х суток. С 7-х по 14-е сутки происходило снижение показателей, а к 21-м суткам они приближались к начальному уровню, что указывает на восстановление иммунной реактивности и естественной резистентности организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белявский, В. Н. Сравнительная эффективность различных способов профилактики стресса у телят при обезроживании / В. Н. Белявский, В. П. Гудзь // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 9-11.
2. Влияние соединений селена на иммунную систему бычков / Г. И. Боряев [и др.] // Ветеринария. – 1999. – № 12. – С. 36-38.
3. Способы формирования комолого стада для молочных комплексов / А. Н. Елисеев [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 7. – С. 60-66.
4. Кудрявцева, Е. Н. Особенности обменных и иммунных показателей у телят при использовании препарата «Олиговит» / Е. Н. Кудрявцева, Л. В. Шаболтас // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 1, ч. 1. – С. 109-112.
5. Морозова, С. А. Влияние комплексного витаминно-минерального препарата «Олиговит» на развитие болевого стресса у телят после обезроживания / С. А. Морозова, В. Н. Белявский // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2005. – Т. 3: Тезисы Международной научно-практической студенческой конференции. – С. 207-208.
6. Остапчук, А. В. Иммунофизиологическая реакция организма коров и телят на введение соединений селена: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. В. Остапчук; Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева. – Чебоксары, 2003. – 20 с.
7. Руколь, В. М. Способы предупреждения роста рогов у телят в условиях промышленных технологий / В. М. Руколь // Международный вестник ветеринарии. – 2011. – № 2. – С. 21-24.
8. Тарасова, Н. Б. Влияние лечебно-профилактического иммуноглобулина на клеточные и гуморальные факторы иммунитета / Н. Б. Тарасова, Г. В. Конюхов, К. Х. Папуниди // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, 17-19 сентября 2008 года, г. Воронеж / Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж, 2008. – С. 250-253.

УДК 619:636.4(476)

ИЗУЧЕНИЕ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЙ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «БЕЛАВИТ-ГЕПАВИТ»

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: препарат «Белавит-Гепавит», l-карнитин, магния сульфат 7-водный, экстракт расторопши, экстракт артишока, болезни печени, профилактика, поросята, эффективность.

Аннотация. В результате проведенных опытов было установлено, что препарат «Белавит-Гепавит» не вызывает каких-либо побочных эффектов у поросят. Применение препарата в свиноводстве показало, что за время наблюдений из опытной группы выбыло 63 поросенка (пало 16 голов, или 2,1 %, 47 голов свинок переведены в цех репродукции), из контрольной – 39 голов (пало 10 голова, или 1,3 %, 29 голов свинок переведены в цех репродукции). Переведено на откорм в опытной группе 713 поросят со средней массой тела 29,6 кг, а в контрольной соответственно – 737 и 33,7 кг.

STUDY OF HEPATOPROTECTIVE AND PREVENTIVE EFFICIENCY OF THE VETERINARY DRUG «BELAVIT-HEPAVIT»

V. N. Belyavsky, 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: preparation belavit-hepavit, l-carnitine, magnesium sulfate 7-water, milk thistle extract, artichoke extract, liver disease, prevention, piglets, efficacy.

Summary. As a result of the experiments, it was found that the drug «Belavit-Hepavit» does not cause any side effects in piglets. The use of the drug in pig breeding showed that during the observations, 63 piglets were eliminated from the experimental group (16 heads or 2,1 % fell, 47 heads of pigs were transferred to the reproduction shop), 39 heads from the control group (10 heads or 1,3 % fell, 29 heads of pigs were transferred to the reproduction shop). 713 piglets with an average body weight of 29,6 kg were transferred to fattening in the experimental group, and 737 and 33,7 kg were transferred to the control group, respectively.

(Поступила в редакцию 04.06.2021 г.)

Введение. Основной тенденцией развития свиноводства на современном этапе является увеличение его продуктивности и уменьше-

ние себестоимости. В этих направлениях совершенствуются технологии и стратегия кормления. Однако с увеличением продуктивности животных и интенсивности их использования возрастает риск возникновения несоответствия между физиологическими возможностями организма с фактическими параметрами кормления и содержания [4].

В настоящее время отмеченное «несоответствие» является основной причиной нарушений обмена веществ и снижения неспецифической резистентности, что, в свою очередь, является пусковым механизмом возникновения многих заболеваний. Одной из наиболее распространенных форм проявления метаболических нарушений являются заболевания печени, органа с которым прямо или косвенно связаны большинство обменных процессов в организме. Решение проблемы оптимизации обменных процессов с помощью применения препаратов целевого действия на структуру и функции печени, является важным и не до конца использованным резервом повышения эффективности ведения животноводства. Наиболее широко с данной целью применяют гепатопротекторы, вещества, действие которых направлено на восстановление гомеостаза в печени, повышение устойчивости ее к действию патогенных факторов, нормализацию функциональной активности и стимуляцию репаративно регенерационных процессов в данном органе [1, 2, 3].

К таким средствам относится ветеринарный препарат «Белавит-Гепавит». Экстракт расторопши, входящий в состав препарата, является одним из лучших гепатопротекторов в мире. Он эффективно защищает печень от повреждающего влияния химических и грибковых токсинов, способствует эффективному функционированию печени в нормальных условиях, а также способствует лучшему усвоению питательных веществ.

Цель работы – изучение гепатопротекторной и профилактической эффективности ветеринарного препарата «Белавит-Гепавит» при его применении пороссятам.

Материалы и методы исследований. Испытания ветеринарного препарата «Белавит-Гепавит» проводили на свинокомплексе «Комотово» СПК имени И. П. Сенько Гродненского района. Все исследования проводились на пороссятах с учетом используемых на предприятии схем кормления, поения, содержания и ветеринарно-профилактических обработок.

Для проведения производственных испытаний использовался ветеринарный препарат «Белавит-Гепавит», изготовленный ООО «Белэк-отехника». Он представляет собой жидкость от красно-коричневого до темно-коричневого цвета, с характерным запахом. В 1 мл препарата

содержится 25 мг L-карнитина гидрохлорида, 25 мг экстракта расторопши, 5 мг экстракта артишока, 100 мг магния сульфата 7-водного, вспомогательные вещества (витамин В₁, витамин В₄ (холина хлорид), витамин В₆, витамин В₁₂, бетаин, метионин, сорбитол, спирт бензиловый, диметилацетамид, коллифор) и растворитель (вода очищенная).

Базовая схема обработок поросят включала добавку «Агроцид Супер Олиго». Это высокоэффективное, поликомпозиционное средство, представляющее собой концентрированный комплекс из органических кислот и особого хелатного комплекса цинка и меди. Добавка предназначена для мягкого подкисления питьевой воды и улучшения работы системы пищеварения, а также обмена веществ (включая белковый, минеральный и энергетический обменные процессы) у птицы и свиней. Специальный состав «AGROCID SUPER OLIGO» при применении в соответствии с рекомендациями профилактирует образование минеральных депозитов в системе поения и оказывает мощное бактериостатическое действие против основных видов микроорганизмов.

Производственные испытания по изучению профилактической, гепатопротекторной и общестимулирующей эффективности препарата «Белавит-Гепавит» проводили на поросятах в возрасте 20-21 день со средней массой тела 6,35-6,65 кг, из которых сформировали две группы: контрольная – 776 голов и опытная – 776 голов. Опытной группе животных для снижения отрицательного воздействия на печень токсических компонентов корма, лекарственных средств и вакцин в течение 4-х дней выпаивали препарат «Белавит-Гепавит»: 1-й день – 3 л на 3 т воды, 2-й день – 2 л на 3 т воды, 3-й и 4-й дни – 1,5 л на 3 т воды. Контрольная группа поросят в этот период получала основной рацион и добавку «Агроцид Супер Олиго» в соответствии с инструкцией по ее применению. Перед началом опыта и по его окончании проводилось контрольное взвешивание всех животных. Для изучения клинического статуса подопытных поросят отбирали кровь из глазного синуса в первый день опыта, а затем через две недели и доставляли в НИЛ УО «ГГАУ».

На протяжении всего опыта за животными велось ежедневное клиническое наблюдение. Об эффективности профилактической обработки поросят изучаемым препаратом судили по приростам массы тела и сохранности. Клинико-биохимическое состояние поросят до начала опыта и после его окончания оценивали по результатам лабораторных исследований крови. В сыворотке крови определяли печеночные ферменты – АсАТ, АлАТ, ГГТП, билирубин, а также изучали интенсивность белкового, углеводного, липидного и минерального обменов.

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

Биометрическую обработку результатов исследований проводили методом вариационной и непараметрической статистики с использованием критерия Стьюдента и методом достоверности разности сравниваемых величин. Данные обрабатывались на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel (VBA пакет «статистический анализ данных») и Statistika 6.0 (пакет ANOVA). Данные представляли в виде среднего значения $\pm$ стандартное отклонение среднего значения. Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведения производственных испытаний препарата «Белавит-Гепавит» в условиях свиного комплекса «Комотово» установлено, что после его применения у поросят опытной группы побочных эффектов или осложнений зарегистрировано не было.

Выполненные исследования позволили установить, что за время наблюдений из опытной группы поросят выбыло 63 головы (пало 16 голов, или 2,1 %, 47 голов свинок переведены в цех репродукции), из контрольной – 39 голов (пало 10 голов, или 1,3 %, 29 голов свинок переведены в цех репродукции). Переведено на откорм в опытной группе 713 поросят со средней массой тела 29,6 кг, а в контрольной соответственно – 737 и 33,7 кг. Среднесуточный прирост массы тела у животных опытной группы составил 430 г, а в контрольной группе – 472 г.

Таким образом, поросята, обработанные препаратом «Белавит-Гепавит», по показателям сохранности и интенсивности роста несколько уступали животным контрольной группы, получавшим кормовую добавку «Агроцид Супер Олиго». Это связано, во-первых, с тем, что в контрольную группу были подобраны поросята, которые по возрасту и первоначальной массе тела превосходили поросят опытной группы на начало опыта, а во-вторых, добавка «Агроцид Супер Олиго» не только стимулирует иммунитет, улучшает переваримость корма, но и снижает количество патогенных энтеробактерий и saniрует желудочно-кишечный тракт. В ситуации, когда поросят отнимали в возрасте 20-21 день, а не в 26-дневном возрасте, как обычно принято на данном комплексе, и с массой тела менее 7 кг, тогда как обычно поросята при отъеме в 26 дней имеют массу тела 7,6-7,8 кг, указанные свойства подкислителя позволили снизить заболеваемость и непроизводительное выведение поросят контрольной группы.

Существенным условием использования новых гепатопротекторных средств в рационах животных является определение их положи-

тельного воздействия на метаболическую функцию печени. В связи с этим актуальным явилось изучение биохимических показателей сыворотки крови поросят при применении им препарата «Белавит-Гепавит». Следовательно, для проведения данного исследования в начале и в конце опыта нами и отбиралась кровь для биохимического исследования. Полученные результаты данного исследования представлены в таблице.

Таблица – Биохимические показатели сыворотки крови поросят, получавших препарат «Белавит-Гепавит»

Показатели	До применения препарата	После применения препарата	
		Группы животных	
		Опытная	Контрольная
Общий белок, г/л	58,5 ± 1,13	72,5 ± 1,05	72,2 ± 2,0
Альбумин, г/л	23,2 ± 0,94	29,2 ± 0,055	27,4 ± 2,55
Глобулины, г/л	35,9 ± 4,41	42,9 ± 5,35	45,3 ± 5,35
Мочевина, ммоль/л	1,96 ± 0,31	30,8 ± 0,23	2,63 ± 0,14
Глюкоза, ммоль/л	3,80 ± 0,29	4,55 ± 0,53	4,04 ± 0,29
Билирубин, мкмоль/л	9,81 ± 4,42	4,01 ± 0,86	5,91 ± 2,15
Холестерин, ммоль/л	3,21 ± 0,29	1,83 ± 0,06	2,48 ± 0,09
АлАТ, ЕД/л	105,6 ± 11,77	72,3 ± 12,5	87,7 ± 21,5
АсАт, ЕД/л	93,7 ± 10,31	82,9 ± 7,36	82,1 ± 7,77
ГГТП, ЕД/л	58,9 ± 19,51	32,4 ± 6,11	34,2 ± 6,11
Кальций, ммоль/л	3,11 ± 0,09	3,32 ± 0,11	2,05 ± 0,55
Фосфор, ммоль/л	2,02 ± 0,04	2,89 ± 0,52	2,18 ± 0,08
Магний, ммоль/л	0,86 ± 0,06	0,90 ± 0,06	0,96 ± 0,04
Железо, мкмоль/л	17,65 ± 5,09	21,5 ± 4,26	18,3 ± 2,46

Исходя из данных таблицы, видно, что в крови поросят до применения препарата «Белавит-Гепавит» наблюдалась гипоальбуминемия, гиперхолестеринемия, гипербилирубинемия и гипогликемия, а также увеличение активности АсАТ, АлАТ и ГГТП. Полученные данные указывают на повышенную реакцию паренхимы печени, поражение гепатоцитов и интоксикацию организма. Однако после применения препарата «Белавит-Гепавит» и подкислителя активность данных ферментов снизилась: АсАТ в опытной и контрольной группах – на 11,5 %, АлАТ – на 31,5 % в опытной и на 16,9 % в контрольной, ГГТП – на 44,9 % в опытной и на 42,4 % в контрольной группе. Это указывает на снижение уровня интоксикации и восстановлении всех функций печени.

После применения препарата «Белавит-Гепавит» у поросят опытной группы концентрация альбумина увеличилась на 20,5 %, а у поросят контрольной группы, которая получала подкислитель «Агроцид Супер Олиго», – на 15,3 %. Также наблюдалось снижение концентрации холестерина у поросят опытной группы с 3,21 ± 0,29 до 1,83 ± 0,06 ммоль/л. У животных, которым задавался с водой подкислитель, кон-

центрация холестерина снижалась незначительно и составила $2,48 \pm 0,09$ ммоль/л.

В процессе опыта у всех животных опытной и контрольной групп наблюдалась тенденция к увеличению концентрации глюкозы в сыворотке крови: у поросят, которым применяли препарат «Белавит-Гепавит», – на 16,4 %, а у животных, которым применяли подкислитель, – на 6,3 %. Гепатопротекторные свойства препарата «Белавит-Гепавит», а также значительные компенсаторные свойства паренхимы печени приводили к нормализации пигментного обмена в печени. В результате чего концентрация общего билирубина в опытной группе снизилась на 59 %. При этом указанный показатель животных контрольной группы изменился в сторону уменьшения только на 39,8 %, что говорит о недостаточной эффективности подкислителя «Агроцид Супер Олиго» при дисфункции печени.

Таким образом, биохимический анализ крови поросят показал, что препарат «Белавит-Гепавит» обладает высокими детоксикационными, гепатопротекторными свойствами и является эффективным средством, нормализующим функциональное состояние поврежденной печени поросят в период интенсивного белкового кормления.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что среднесуточные приросты массы тела и сохранность поросят опытной группы, получавших препарат «Белавит-Гепавит», были несколько меньше, чем у поросят контрольной группы, получавших добавку «Агроцид Супер Олиго». Однако биохимический анализ крови поросят показал, что препарат «Белавит-Гепавит» обладает высокими детоксикационными, гепатопротекторными свойствами и является эффективным средством, нормализующим функциональное состояние поврежденной печени поросят в период интенсивного белкового кормления и будет способствовать более интенсивному росту поросят в период откорма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов, Д. В. Сравнение гепатопротектора «Алнихол» и пропиленгликоля при использовании для профилактики кетоза у коров в транзитный период / Д. В. Воронов, А. А. Обуховский, Д. В. Шешко // Сборник научных статей по материалам XXII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2021. – С. 64-66.
2. Перспективы расширения спектра применения гепатопротекторов в ветеринарии / Е. В. Кузьмина [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 102. – С. 787-797.
3. Семененко, М. П. Клиническая фармакология нового комплексного гепатопротекторного препарата / М. П. Семененко, М. Н. Соколов, Е. В. Кузьмина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 119. – С. 1077-1088.

4. Фармакологическая активность и эффективность энтеросорбента приминкор при микотоксикозах птиц и свиней / А. З. Равилов [и др.] // Технология животноводства. – 2010. – № 9-10. – С. 11-14.

УДК 619:618.19-002-085:636.2 (476)

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ВИТАМАСТ» ПРИ МАСТИТЕ У КОРОВ

В. Н. Белявский, И. Т. Лучко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

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

Ключевые слова: Витамаст, Пеникан П, канамицина моносульфат, прокаина бензилпенициллин, преднизолон, токсичность, терапия, мастит, коровы.

Аннотация. Установлено, что по параметрам острой оральной токсичности препарат «Витамаст» по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные). На слизистую оболочку глаз и кожу кроликов препарат не оказал раздражающего действия. Эффективность Витамаста при лечении коров, больных катаральным или гнойно-катаральным маститом, составила 83 %. В контрольной группе коров, где применялся аналог – препарат «Пеникан П» (Бельгия), терапевтическая эффективность составила 81 %. Выздоровление коров наступало в течение 3-4-х дней как в опытной, так и в контрольной группах. При этом количество инфузий, необходимых для выздоровления коров опытной группы с поражением двух долей вымени, составило 4,3, а в контрольной группе этот показатель составил соответственно 4,8 введения, что способствовало уменьшению затрат на терапевтические мероприятия. Осложнений в процессе лечения и после применения препарата не наблюдалось.

TOXICOLOGICAL ASSESSMENT, ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND THERAPEUTIC EFFECTIVENESS OF THE PREPARATION «VITAMAST» FOR MASTITIS OF COWS

V. N. Belyavski, 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: Vitamast, Penican P, kanamycin monosulfate, procaine benzylpenicillin, prednisolone, toxicity, therapy, mastitis.

Summary. *It was established that according to the parameters of acute oral toxicity, the preparation «Vitamast», according to the classification GOST 12.1.007-76, belongs to the 4th hazard class (low-hazard substances). The preparation had no irritating effect on the mucous membrane of the eyes and the skin of rabbits. The effectiveness of vitamast in the treatment of cows with catarrhal or purulent-catarrhal mastitis was 83 %. In the control group of cows, where an analogue was used – the preparation «Penikan P» (Belgium), the therapeutic effectiveness was 81 %. Cow recovery occurred within 3-4 days, both in the experimental and control groups. At the same time, the number of infusions required for the recovery of cows of the experimental group with two udder lobes was 4,3, and in the control group this indicator was 4,8 of infusion, which helped to reduce the cost of therapeutic measures. No complications were observed during the treatment and after the use of the preparation.*

(Поступила в редакцию 04.06.2021 г.)

Введение. Молочное скотоводство – одна из ведущих и динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Задачи первостепенной важности данной отрасли – обеспечение продовольственной безопасности государства и увеличение экспорта высококачественных молочных продуктов за счет увеличения объемов производства молока, сохранения и повышения его санитарного качества и биологической ценности. На сегодняшний день Беларусь по праву можно считать молочной страной, наряду с такими гигантами, как Новая Зеландия, США, Австралия и др. Однако, как и каждой отрасли, молочному скотоводству присущи свои проблемы, и такой проблемой номер один можно смело считать мастит. В конце 70-х гг. прошлого века, например, заболеваемость коров дойного стада США и Канады составляла около 50 %, Дании – 40 %, а на сегодняшний день данный показатель в вышеупомянутых странах снизился лишь на 10 % [3, 7, 16]. В этой связи следует понимать, что широкое распространение маститов среди лактирующих коров в Беларуси – прямое следствие развития молочной отрасли страны, с одной стороны, и серьезная проблема, ведущая к значительным экономическим потерям в этой отрасли – с другой.

Следует отметить, что с маститом и методами его лечения тесно связана не только экономическая эффективность получения и переработки молока, но и проблема качества и безопасности молочных продуктов для здоровья человека.

Таким образом, решение проблемы мастита сопряжено с экономической и продовольственной безопасностью государства, заботой о полноценном питании и здоровье людей. Следовательно, борьба с этим «профессиональным заболеванием» коров, характерным для всех стран

с развитым молочным скотоводством, стоит в ряду важнейших задач современной ветеринарной науки Беларуси [7, 15].

Разработка и поиск новых эффективных методов профилактики и лечения мастита ведется постоянно, но проблема не теряет своей актуальности, воспаление молочной железы все еще остается самым распространенным заболеванием у коров на молочных фермах и комплексах. По данным отечественных ученых заболеваемость клинической формой мастита в стаде составляет в среднем 6,6-27,3 % (при этом заболевание может регистрироваться от 2 до 5 раз в год, 74-75 % случаев – рецидивы), субклинической – около 50 % (на отдельных фермах до 70 %) [1, 3, 4, 6, 8, 14]. Даже при успешном лечении коров из-за необратимых изменений в вымени прежние удои не восстанавливаются [6]. В связи с этим молочное скотоводство несет значительные экономические потери. Так, продуктивность дойного стада может снижаться по различным данным от 10-18 до 60 %; от 15-30 до 50 % выбраковки коров происходит по причине атрофии долей вымени и гипогалактии; ухудшение качества молока приводит к потерям 17-27 % биологической ценности молочной продукции и т. д. Общая структура затрат представлена на рисунке [4, 7, 10].

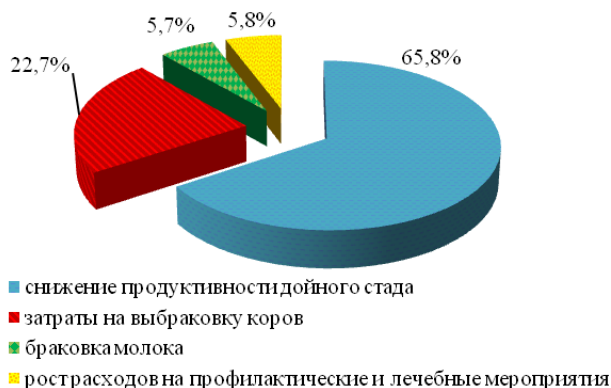


Рисунок – Структура затрат предприятия, связанных с заболеванием коров маститом

Несмотря на то что в общей структуре рост затрат на лечебные и профилактические мероприятия незначителен, следует отдавать себе отчет в том, что именно некачественная и неэффективная работа в этом направлении и ведет ко всем остальным потерям.

В настоящее время известно около 140 видов микроорганизмов, способных вызывать мастит. Основные из них представлены в таблице 1 [12].

Таблица 1 – Наиболее часто встречающиеся группы возбудителей клинических и субклинических маститов на молочнотоварных фермах Беларуси

Группа возбудителей	Встречаемость, %
Кишечные микроорганизмы	35,6
Стафилококки	28,7
Стрептококки	21,7
Псевдомонас инфекции	7,8
Группа спорообразующих микроорганизмов	4,3
Дрожжеподобные грибы	1,9

Поэтому препаратами первого выбора в качестве лечебно-профилактических средств при воспалительных заболеваниях молочной железы в настоящее время широко используются различные формы химиотерапевтиков с антимикробным действием [1, 7, 10, 12]. Наиболее предпочтительной лекарственной формой при лечении маститов является суспензия для интрацистернального введения, т. к. считается, что она хорошо распределяется в тканях вымени и лишена раздражающего действия. Основной рекомендацией по составу таких суспензий является содержание в них минимум двух антибиотических средств широкого спектра действия. Предлагаемые на рынке суспензии (LC) отличаются, по сути, только набором АДВ и наличием либо отсутствием в их составе кортикостероидного гормона или его аналога. Использование последних при изготовлении подобных препаратов – вопрос дискуссионный. С одной стороны, гормональные препараты обладают выраженным противовоспалительным эффектом, а с другой – подавляют лейкоцитарную активность в очаге воспаления, угнетают клеточный иммунитет, способствуют образованию соединительной ткани, формируют привыкание ткани к концентрации в ней кортикостероидов. Однако при хронической патологии, когда ткани нуждаются в значительном толчке к выздоровлению, препараты данной группы рекомендованы многими авторами [1, 11, 14].

Применение суспензий для интрацистернального введения на практике зачастую не приносит ожидаемого результата. «Неудачи» при лечении коров, больных маститом, возникают чаще всего по следующим причинам: ♦ несвоевременность начала терапии, ♦ использование неэффективных в отношении конкретного возбудителя средств, ♦ несоблюдение кратности введения и длительности применения препаратов. Все это приводит к формированию антибиотикоустойчивой микрофлоры [8, 10].

По данным РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», за 2013-2014 гг. участились случаи, когда возбудитель мастита устойчив почти ко всем протестированным антибактериальным препаратам, за исключением 1-2. Согласно данным этих исследований, грамотрицательные бактерии семейства Enterobacteriaceae, например, образуют ферменты бета-лактамазы расширенного спектра, растет количество полирезистентных штаммов, устойчивых в том числе и к ванкомицину. У штаммов стафилококков также существует механизм резистентности, маркерным признаком которого является устойчивость к метициллину. При определении же чувствительности к готовым противомаститным препаратам были получены результаты, согласно которым при одинаковом составе препаратов уровень задержки роста микроорганизмов отличался в несколько раз [12]. Таким образом, выбор конкретного противомаститного средства не является такой простой задачей, как может показаться на первый взгляд. Несмотря на достаточно широкий ассортимент таких средств, очень сложно выбрать препарат, в полной мере отвечающий комплексному подходу в терапии мастита и принципу «не навреди», т. к. ни один из них не обладает универсальной способностью подавлять все виды возбудителей и оказывать выраженное иммуностимулирующее действие на организм больного животного [1, 10, 12]. Помимо этого, при длительном их применении развивается устойчивость микроорганизмов к действию лекарственных средств. Снижение эффективности или полное прекращение действия антибактериальных препаратов в результате неоднократных пассажей через организм ослабленных и больных особей вызывает «старение» химиотерапевтического препарата, порой в течение одного сезона.

Поэтому для борьбы с маститами предпочтительными на сегодняшний день являются комплексные методы лечения с использованием этиотропной, общестимулирующей, патогенетической и симптоматической терапии [5, 8, 13].

На сегодняшний день существует масса наработок по лечению и профилактике маститов, написана масса статей и рекомендаций о необходимости комплексного подхода к данной проблеме, постоянно разрабатываются и внедряются в практику новые интрацестернальные противомикробные препараты, препараты на основе пробиотиков, гомеопатические средства, иммуностимуляторы и даже антимаститные премиксы. Научно доказана эффективность применения различных видов физиотерапии и т. д., а проблема никуда не исчезает. Уровень заболеваемости коров дойного стада не снижается, а затраты предприятий молочной отрасли, в т. ч. и на закупку импортных препаратов,

лишь возрастают. При этом очень немногие источники предлагают приемлемые и применимые на практике схемы лечения. Поэтому разработка и внедрение в практику как новых отечественных противомаститных лекарственных средств, так и дженериков известных на рынке противомаститных средств от Европейских производителей представляется на сегодняшний день достаточно важной задачей ветеринарной медицины и фармации.

Цель работы – дать токсикологическую оценку, определить антимикробную активность и изучить терапевтическую эффективность препарата «Витамаст» при мастите у лактирующих коров.

Материалы и методика исследований. Работа проводилась в три этапа в 2020-2021 гг. в условиях мини-вивария кафедры фармакологии и физиологии, ветеринарной клиники кафедры акушерства и терапии УО «ГТАУ» и МТФ «Раница» и «Рогачи» Гродненского района на фоне принятых в хозяйстве технологии ведения животноводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий при акушерско-гинекологических заболеваниях.

На первом этапе изучали острую токсичность препарата «Витамаст» на белых мышах, массой 19-21 г, в условиях мини-вивария кафедры фармакологии и физиологии и местнораздражающее действие методом конъюнктивальных проб на слизистых оболочках глаз и на кожных покровах кроликов в клинике кафедры акушерства и терапии УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Исследования по определению острой токсичности и раздражающего действия проводили в соответствии с «Методическими указаниями по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии» (Минск, 2007).

Для выполнения работы по определению острой оральной токсичности были сформированы 2 подопытные группы и одна контрольная по 6 животных в каждой. Мышам первой опытной группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно вводили 0,3 мл препарата «Витамаст» (15000 мг/кг массы тела) в нативном виде. Мышам второй группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,5 мл препарата «Витамаст» (25000 мг/кг массы тела). Животным контрольной группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,5 мл воды. Наблюдения за подопытными мышами вели в течение 14 суток. Объем выполненных исследований соответствует «Инструкции о порядке регистрации ветеринарных препаратов в Республике Беларусь».

Изучение раздражающего влияния препарата «Витамаст» на слизистую оболочку глаз проводили на 3-х кроликах, живой массой

2,7 ± 0,3 кг. Кроликам препарат вводили под верхнее веко правого глаза в дозе 0,2 см³ однократно, а в левый – физиологический раствор (контроль). Учет реакции проводили через 5, 30 мин, 5, 24 и 48 ч после нанесения препарата. Обращали внимание на наличие гиперемии, отека, инъекции сосудов склеры и роговицы, слезотечения и его продолжительности, болезненности.

На втором этапе выполнения НИР целью исследования явилось выделение микроорганизмов из секрета вымени коров, больных маститом, и определение их чувствительность к препарату «Витамаст» (аналог известного препарата «Пеникан П») и другим антимикробным средствам.

Для достижения поставленной цели отбирали секрет из пораженных долей вымени двух коров с клиническим и двух с субклиническим течением мастита в стерильные пробирки и отправляли в ветеринарную лабораторию ГУ «Гродненская районная ветеринарная станция» для его исследования в соответствии с «Методическими указаниями по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени сельскохозяйственных животных» (Минск, 2016). Посев полученного материала осуществляли на среду Кода с последующими пересевами на цветной ряд для выявления кишечной палочки, на стафилококкагар и МПБ для обнаружения соответственно *Staph. aureus* и синегнойной палочки. Патогенные свойства *Staph. aureus* подтверждали путем постановки реакции плазмокоагуляции. Идентификацию изолированных микроорганизмов проводили с учетом их морфологических, культуральных свойств по общепринятым методикам. Чувствительность микрофлоры, выделенной из секрета вымени коров, больных маститом, к комплексным препаратам «Витамаст», «Пеникан П» и другим антибиотикам определяли лунко-диффузным и диско-диффузным методами по общепринятой методике.

Объектом исследования на заключительном третьем этапе явились 62 лактирующие коровы черно-пестрой породы в возрасте 3-6 лет с молочной продуктивностью 10000-12000 кг/год, больных катаральным и гнойно-катаральным маститом.

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

По мере выявления больных животных по принципу условных аналогов и по мере заболеваемости коров маститом формировались две группы коров: опытная (n = 32) и контрольная (n = 30) (таблица 2). Во время проведения опыта все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В группы включались коровы с примерно одинаковой продуктивностью. В опытной группе пролечено 12 голов с поражением двух долей молочной железы и 20 голов с воспалением в одной доле вымени, в контрольной группе подвергнуто лечению соответственно 13 и 17 голов.

Таблица 2 – Схемы лечения подопытных животных

Дни лечения	Группы животных	
	опытная	контрольная
1-5-й	Витамаст	Пеникан П
	Мультивит + Минералы, Айнил	
6-й и последующие	Прималакт, Комбимаст и др.	

Для лечения коров опытной группы использовали препарат «Витамаст» (опытная серия), разработанный нами совместно с сотрудниками УП «ГРУППА-СТС». В 1 г препарата в качестве действующих веществ содержится 10 000 МЕ канамицина моносульфата, 30 000 МЕ прокаина бензилпенициллина, 2 мг преднизолон (в форме натрия фосфата); вспомогательных и формообразующих веществ (вазелиновое масло, глицерилмоностеарат, цетеарет-25) до 1 г. Препарат выпускают по 10 г в шприцах-инжекторах из полимерных материалов, упакованных в индивидуальные пакеты. Комбинация антибиотиков в препарате обеспечивает широкий спектр действия в отношении многих грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов и предупреждает появление резистентных штаммов. Преднизолон оказывает противовоспалительное, противоотечное действие, тормозит высвобождение медиаторов воспаления.

Животным опытной группы препарат «Витамаст» вводили интрацистернально в сосок вымени в дозе 1 шприц (10 мл суспензии) в пораженную четверть вымени с интервалом 24 часа. Перед введением препарата опорожняли пораженную четверть вымени, а затем обрабатывали сосок антисептиком. Далее подогревали шприц с препаратом на водяной бане до 36-39° С и встряхивали. При использовании шприца канюлю плотно прижимали к отверстию соскового канала и вводили препарат. После введения делали легкий массаж вымени по направлению снизу вверх для более равномерного распределения препарата по цистерне и протокам. Животным контрольной группы интрацистернально вводили аналогичный препарат «Пеникан П», производства «Кета Лаборатория Н. В.» (Бельгия), в соответствии с инструкцией по его применению.

В качестве общеукрепляющего средства применяли препарат «Мультивит + Минералы», противовоспалительного – Айнил. Если после пяти интрацестернальных введений препаратов «Витамаст» или «Пеникан П» у коров не наступало выздоровление, то их отменяли и назначали другие противомаститные средства (Прималакт, Комбимаст и др.). Контроль лечебной эффективности проводили через 5-7 дней клиническими методами и с помощью Кербо-Теста.

Результаты исследований и их обсуждение.

Лабораторные исследования по изучению острой токсичности препарата «Витамаст» показали, что после внутрижелудочного введения препарата в дозах 0,3 и 0,5 мл подопытные мыши в течение 14-дневного наблюдения оставались живыми. Однако при использовании дозы 0,6 мл отдельные животные сразу после введения препарата были угнетены, малоподвижны и менее охотно поедали корм, доступ к которому они получили через три часа после введения препарата, судорог и тремора или других нервных явлений не наблюдалось. У животных контрольной группы отклонений от физиологических значений не выявлено. Установить ЛД₅₀ при однократном оральном введении двух доз препарата мышам не удалось. Следует предположить, что ЛД₅₀ составит более 25000 мг/кг массы тела по препарату.

После усыпления через 14 дней от начала лабораторных испытаний животных опытных групп при патологоанатомическом осмотре изменений в паренхиматозных органах и желудочно-кишечном тракте не обнаружено.

Таким образом, согласно классификации веществ по степени воздействия на организм при внутрижелудочном введении белым мышам препарат относится к четвертой группе – вещества малоопасные (ГОСТ 12.1.00-76).

После инстилляций препарата на конъюнктиву правого глаза кроликов слезотечения и гиперемии не выявлено. Отечность, реакция сосудов склеры и роговицы, а также болезненность, шелушение кожи вокруг глаз и наличие выделений не отмечались во время всего периода опыта, что свидетельствует об отсутствии раздражающего действия у исследуемого лекарственного средства на слизистые оболочки глаз кроликов. В результате исследований также установлено, что после нанесения препарата «Витамаст» на конъюнктиву глаз кроликов клиническое состояние животных было в пределах нормы, изменений температуры тела, частоты пульса и количества дыхательных движений не отмечали.

За весь период наблюдений каких-либо признаков функциональных (отек, эритема, трещины) нарушений или механических (расчесы) повреждений кожных покровов у подопытных кроликов не установлено.

Таким образом, у препарата «Витамаст» местнораздражающих свойств не обнаружено, и его можно использовать для проведения исследований по изучению терапевтической эффективности у коров при воспалительных процессах в молочной железе.

При проведении диагностики мастита у животных, отбираемых в контрольные и опытные группы, наблюдали следующие клинические признаки: ♦ катаральный мастит характеризовался выделением при сдаивании водянистого секрета синевато-серого или кремово-белого цвета, содержащего сгустки и хлопья казеина серо-белого цвета, общее состояние животного, чаще всего, оставалось без изменений; ♦ при гнойно-катаральном мастите наблюдалось угнетение животных, снижение аппетита, пораженные четверти увеличивались в объеме (практически не уменьшались после сдаивания), становились отечными, болезненными, кожа на них была неравномерно покрасневшей и напряженной, сдаиваемый секрет тягучий, слизистый, со сгустками казеина и гноя желто-зеленого или желтовато-розового цвета. Примечательно, что в большинстве случаев (62,5 % в опыте и 56,7 % в контроле) мастит регистрировался в одной доле вымени, реже выявляли поражение 2-х четвертей – в 37,5 % случаев в опытной и 43,3 % случаев в контрольной группе. Такая статистика свидетельствует о том, что в большинстве случаев предрасполагающим фактором к развитию мастита является снижение общей резистентности организма животного на фоне несоблюдения нормативов и рекомендаций по кормлению и содержанию коров дойного стада и травматизм.

Выбор противомаститного средства является непростой задачей, поскольку многие возбудители мастита приобрели устойчивость к большинству антибактериальных препаратов, а поэтому с диагностической целью и для коррекции проводимого лечения были использованы результаты испытаний, проведенных в лаборатории ГУ «Гродненская районная ветеринарная станция», согласно которым в пробах молока от коров, больных клинически выраженным гнойно-катаральным маститом, выделена патогенная (*Staphylococcus aureus*) и условно-патогенная микрофлора (*Escherichia coli*). Данные о чувствительности выделенных возбудителей к антибактериальным препаратам приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Чувствительность микрофлоры из секрета молочной железы коров, больных маститом, к антибактериальным препаратам

Препараты	Зона задержки роста микроорганизмов, мм	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staph. aureus</i>
Витамаст	20	30
Пеникан П	17	28
Канамицин	15	20
Гентамицин	16	18
Неомицин	13	14
Амоксициллин	14	14

Установлено, что выделенные микроорганизмы малочувствительны к Неомицину и Амоксициллину, чувствительны и высокочувствительны к Канамицину, Гентамицину, Пеникану П и Витамасту. Максимальная зона задержки роста микроорганизмов выявлена вокруг лунки с противомаститным препаратом «Витамаст», что свидетельствует о высокой антибактериальной активности разработанного нами средства.

В результате проведенных клинических исследований было установлено, что при лечении коров, больных маститом, препаратом «Витамаст» выздоровление наступило у 27 (83,0 %) коров и 37 (84,0 %) четвертей вымени, а при использовании препарата «Пеникан П» выздоровление наблюдалось у 24 (81,0 %) животных и 35 (81,4 %) четвертей, что соответственно выше на 2,0 и 3,0 %, чем при лечении животных в контрольной группе. При этом у животных опытной группы выздоровление наступило в среднем через $4,5 \pm 0,28$ дней, а у коров контрольной группы – соответственно через $4,7 \pm 0,24$ дней. Результаты изучения лечебной эффективности препаратов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Терапевтическая эффективность препарата «Витамаст» при лечении коров, больных клиническим маститом

Группы	Подвергнуто лечению		Выздоровело				Кол-во дней лечения
	голов	четвертей	голов	%	четвертей	%	
опытная	32	44	27	83	37	84	$4,5 \pm 0,28$
контрольная	30	43	24	81	35	81	$4,7 \pm 0,24$

При своевременном выявлении больных животных, назначении им курса лечения и применении препаратов согласно инструкции, выздоровление коров наступало в среднем в течение 3-5-ти дней как в опытной, так и в контрольной группах. Более высокие результаты получены при лечении коров, у которых мастит выявляли впервые, менее эффективным было лечение коров 3-й, 4-й лактации, у которых ранее выявля-

ли воспаление молочной железы, соответственно им оказывалась терапевтическая помощь. В опытной группе для лечения коров с воспалением двух долей вымени потребовалось сделать в среднем 4,6 введения, при локализации патпроцесса в одной четверти – 4,5 введения.

Коровам контрольной группы потребовалось соответственно 4,8 и 4,4 интрацистернальных введений. Осложнений в процессе лечения и после применения препаратов не наблюдалось.

Закключение. Таким образом, нами было установлено, что изучаемый препарат «Витамаст» в ходе лабораторных исследований и клинических испытаний проявил себя как безопасный и вполне конкурентоспособный продукт, способный выдержать сравнение с уже зарекомендовавшим себя на рынке Бельгийским препаратом для внутрицистернального введения «Пеникан П».

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов, А. А. Комплекс препаратов для лечения и профилактики маститов / А. А. Архипов // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 1. – С. 47-51.
2. Белявский, В. Н. Фармако-токсикологическая оценка препарата «Лактомаст» и его терапевтическая эффективность при мастите у коров / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко, А. Ю. Кравец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. – Горки: БГСХА, 2015. – Вып. 18. – В 2 ч. – Ч. 2. – С. 3-9.
3. Богуш, А. А. Мастит коров и меры его профилактики: книга / А. А. Богуш, В. И. Иванов, Л. М. Бородич – Минск: Белпринт, 2009. – 160 с.
4. Ивашкевич, О. П. Мастит и воспроизводство стада в условиях молочных комплексов / О. П. Ивашкевич // Ученые Записки УО ВГАВМ. – Т.51. – Вып. 1. – Ч. 1. – Витебск, 2015 г. – С. 48-51.
5. Горлов, И.Ф. Комплексное лечение коров при маститах / И. Ф. Горлов, О. С. Юрина, М. И. Сложенкина // Ветеринария. – 2008. – № 2. – С. 37-39.
6. Кузьмич, Р. Г. Клиническое акушерство и гинекология животных / Р. Г. Кузьмич. – Витебск, 2002. – 313 с.
7. Важнейшие аспекты борьбы с маститами коров / А. Лемиш [и др.] // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2013. – № 2. – С. 43-46.
8. Лучко, И. Т. Распространение и этиология мастита у коров / И. Т. Лучко // Ученые записки: сб. науч. тр. по материалам Международной науч.-практич. конференции «Инновационное развитие ветеринарного акушерства, гинекологии и биотехнологии размнож. животных в условиях интенсификации животноводства» посвящ. 250-летию ветеринарии 2-5 ноября 2011 года. – Т. 47. – Вып. 2. – Ч. 2. – Витебск, 2011. – С. 80-82.
9. Медицинская статистика. Сайт для аспирантов и молодых ученых, врачей-специалистов и организаторов, студентов и преподавателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medstatistic.ru/>. – Дата доступа: 05.04.2017.
10. Недерева, О. Н. Лечение и профилактика маститов крупного рогатого скота / Н. О. Недерева, зам. директора по науке ООО «НПЦ БелАгроГен» // AIRC.BY [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://airc.by/doc2/Маститы.pdf>. – Дата доступа: 17.04.2017.
11. Слободяник, В. И. Иммунологические аспекты решения проблемы мастита у коров / В. И. Слободяник // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных. – Воронеж, 2005. – С. 189-193.
12. Контролируем мастит: комментарий к республиканскому регламенту «Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах

промышленного типа» / А. Финогонов [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 9. – С. 40-43.

13. Неотложные задачи профилактики мастита у коров / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринария. – 2005. – № 8. – С. 3-7.

14. Эффективные отечественные препараты для профилактики и терапии мастита у коров / В. А. Париков [и др.] // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных. Международная науч.-практ. конф. Воронеж, 5-7 октября 2005 г. мат. конф. – Воронеж: Европолиграфия, 2005 – С. 375-378.

15. Hameed1 KarimaGalal A. Public health hazard due to mastitis in dairy cows / KarimaGala-Abde Hameed1, Sender G., Korwin-Kossakowska A. //Animal Science Papers and Reports. / Institute of Genetics and Animal Breeding. – Jastrzębiec, Poland, 2006. – P. 73-85.

16. Mastitis / W. N. Philpot [et al.] // Large dairy herd management. / University of Florida. – Gainesville, Florida, 1978. – P. 1046.

УДК 619:615.3:636.32/38:612.32

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ IN SITU РУБЦОВОСТАБИЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ДЕЙСТВУЮЩИМ ВЕЩЕСТВОМ ХОЛИН

Д. В. Воронов¹, Д. В. Шешко², А. В. Сенько², С. В. Сутько²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (230008, Республика Беларусь,

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

² – ЧНИУП «Алникор»

г. Гродно, Республика Беларусь (230014, Республика Беларусь,

г. Гродно, ул. Санаторная, 1)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, транзитный период, кетоз, рубцовая стабильность, холин, метод *in situ*, профилактика, эффективность.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований эффективности использования кормовой добавки «Алнихол» и сухого пропиленгликоля. Эти добавки используются для предотвращения кетоза и как гепатопротектор. Использование Алнихола позволило контролировать концентрацию кетонových тел (а именно бетагидроксibuтират). Кормовая добавка Алнихол обладает высокой стабильностью в рубце. Данные получены методом *in situ*.

SCIENTIFIC AND PRODUCTION ASSESSMENT AND STUDY BY THE IN SITU METHOD OF RUMEN PROTECTED FEED ADDITIVE WITH THE ACTIVE SUBSTANCE CHOLINE

Dz. U. Voranau¹, D. V. Shashko², A. U. Sianko², S. V. Sut'ko²

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

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

² – PRUE «Alnikor»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230014, Grodno,
1 Sanatornaya st.)

Key words: *cattle, transit period, ketosis, rumen stability, choline, in situ method, prevention, efficacy.*

Summary. *The article presents the results of studies on the effectiveness of using the feed additive «Alnihol» and dry propylene glycol. These additives are used to prevent ketosis and like a hepatoprotector. The use of Alnihol also makes it possible to control the concentration of ketone bodies (namely BHB). The Alnihol feed additive has a high level of rumen stability. Data obtained by in situ method.*

(Поступила в редакцию 10.06.2021 г.)

Введение. Потребность дойной коровы в энергии крайне высока, особенно по сравнению с сухостойной [1, 5, 6, 9-15]. Это связано с тем, что в течение двух дней после отела потребность животного в обменной энергии удваивается более чем в два раза; возникают изменения обмена веществ из-за недостаточного потребления сухого вещества и активного молокообразования. Все это существенно сказывается на здоровье [9-15].

Основная цель при коррекции рациона кормления и условий содержания – уменьшить количество времени, которое корова проводит в условиях отрицательного энергетического баланса [6, 13]. Чем меньше этот период, тем меньше метаболических нарушений. В частности, снижается риск жировой дистрофии печени, образования кетоновых тел, нарушения функции внутренних органов (печени, почек, яичников, сердца и др.). Однако у новотельной коровы снижено потребление сухого вещества [1, 5, 6, 9-15]. В итоге возникает «порочный круг»: интенсивное молокообразование и относительно малое потребление корма вызывает появление «отрицательного энергетического баланса», что провоцирует активное использование жирового депо организма, но обильный приток в кровь продуктов жирового обмена (неэтерифицированных жирных кислот, кетоновых тел) еще больше снижает потребление корма и нарушает функции органов (в первую очередь – печени). Снижение аппетита усиливается, корова выбывает из-за жи-

ровой дистрофии печени и ее последствий [2, 5, 6]. На практике полностью исключить последствия отрицательного энергетического баланса не всегда представляется возможным. В этапах стратегии работы с высокопродуктивными коровами предусмотрено введение в состав рациона средств, которые корректируют метаболизм липидов для профилактики жировой гепатодистрофии, а также обеспечивают гепатопротекторный эффект [2, 7, 8].

Проблема анализа усвоения питательных ингредиентов коровой не может быть решена рутинным опытом в условиях фермы. Безусловно, научно-производственные эксперименты, проводимые на молочно-товарных комплексах, дают огромный объем информации об эффективности тех или иных кормовых добавок. Одним из направлений, которое раскрывает горизонты экспериментальной ветеринарии и зооинженерии, является исследование с использованием фистулированных животных [6, 11].

Сбалансированным подходом является метод *in situ*. Следовательно, оценка эффективности кормовых добавок, которые могут быть подвержены рубцовой деградации, при использовании коровам должна происходить не только в условиях промышленного опыта, но и по методологии *in situ*.

Создание, оценка и производство кормовых добавок с высоким уровнем рубцовой стабильности в Республике Беларусь является актуальной задачей, решение которой позволит заместить импорт данной группы продуктов в страну.

Цель работы – испытать эффективность кормовой добавки «Алнихол» (производства частного предприятия «Пэтс Бранч», Республика Беларусь) в условиях промышленного молочного скотоводства, а также методом *in situ*.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях МТК «Путришки» УО СПК «Путришки» Гродненского района, на кафедре акушерства и терапии (ветеринарная клиника), а также в научно-исследовательской лаборатории учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет». Оценка добавки проводилась в 2 этапа: в условиях промышленного эксперимента и с использованием методики *in situ*.

В качестве объектов исследования были глубокостельные коровы, дойные коровы, кровь, полученная от подопытных животных. Схема опыта представлена в таблице 1. Начало опыта – за 21 день до отела. Добавку продолжали скармливать также на протяжении 14 дней после отела. Суммарная продолжительность применения Алнихола – 35

дней. Контрольная группа получала пропиленгликоль сухой аналогичный промежуток времени.

Опыт проводился в цехе сухостойных и новотельных коров. В эксперимент были включены животные без учета количеств лактации. Средний вес животных – 600-650 кг. Все животные содержались в одинаковых условиях, в кормлении использован однотипный рацион. Ветеринарные обработки (вакцинация, витаминизация) – идентичные в обеих группах. Период до отела в группе был с разницей не более 5-6 дней, между группами – в среднем не более 3 дней.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кормовая добавка	Продолжительность опыта / количество животных, гол.
Опытная (за 21 день до отела)	Алнихол, 50 г/животное/сутки + ОР*	21 день / 20
Опытная (в новотельный период)	Алнихол, 130 г/животное/сутки + ОР*	14 дней / 20
Контрольная (за 21 день до отела)	Пропиленгликоль сухой, 50 г/животное/сутки + ОР*	21 дней / 20
Контрольная (в новотельный период)	Пропиленгликоль сухой, 300 г/животное/сутки + ОР*	14 дней / 20

*Примечание – * ОР – основной рацион*

От животных были взяты пробы крови для общего клинического и биохимического анализа, а также для экспресс-анализа. Для анализа в условиях лаборатории взятие крови осуществляли в 2 стерильные пробирки. В одной из них кровь стабилизировали гепарином, в другой – получали сыворотку.

Для экспресс-анализа кровь отбирали в шприц без стабилизатора. Для получения капли крови использовали стерильную иглу типа «Рекорд», диаметром G18, длиной не более 2,5 см. Для этого с соблюдением правил асептики-антисептики прокалывали кожу у основания хвоста на вентральной поверхности. Мониторинг уровня бетагидрокситирата (БГБ) осуществляли на всем протяжении применения добавок, а также дополнительно еще несколько дней после окончания скармливания Алнихола и пропиленгликоля.

Исследования крови проводились на базе научно-исследовательской лаборатории УО «ГГАУ», а также на кафедре акушерства и терапии.

В цельной крови у животных определяли содержание гемоглобина гемиглобинцианидным способом, количество эритроцитов, лейко-

цитов, тромбоцитов, а также гематологические индексы (цветовой показатель (ЦП), средний объем эритроцита, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците, среднее содержание гемоглобина в эритроците и ширину распределения эритроцитов по объему и др.) рассчитывали с помощью гематологического анализатора Mythic 18 Vet.

Все биохимические показатели сыворотки крови определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer ISE. Анализатор осуществляет работу со всеми типами биохимических реакций. Диапазон измерения оптической плотности 340-750 нм с шириной щели 10 нм. Пробы и реагенты устанавливаются на борт анализатора, затем происходит автоматическое внесение всех необходимых компонентов реакции, согласно введенной программе, измерение оптической плотности в нужные интервалы времени и автоматический расчет концентрации определяемого компонента.

Определяли концентрацию общего белка биуретовым методом, альбумина – с бромкрезоловым зеленым, общего кальция – с окрезолфталеином, неорганического фосфора – фотометрически с ванадомолибдатным комплексом. Для проведения всех методик использовали реактивы стандартных наборов производства фирм «Согмау» (Польша), «ЛАСНЕМА» (Чехия). Большинство из приведенных методик является унифицированными в медицинской и ветеринарной лабораторной практике [1, 3, 4, 10].

При экспресс-исследовании крови для определения БГБ и глюкозы каплю наносили на тест-полоску. Далее ее вставляли в прибор экспресс-анализатор Freestyle Optium Neo. Референтой величиной считали уровень БГБ – не более 1 ммоль/л [7, 12, 15]. Полученный результат фиксировали на бумаге.

Для эксперимента использовали фистулированное животное (мелкий рогатый скот, кастрированный баран, вес 52 кг). Фистула руминальная, внутренним диаметром 2,4 см, пластик (производство Ankom, США). Методика исследования – *in situ*.

В качестве мешочков использовали нейлоновые пакеты (5 x 5 см), размер пор – 50 мкм. Навеску образца размещали в пакет (мешочек), затем его открытый край запаивали. Пакеты с образцом (2 г) помещали последовательно *in situ* (в рубец) на 3, 12, 24 ч. В пределах одного временного промежутка мешочки размещались на одной связке (по 4 шт. на веревке). Длина веревки – 70 см. Связку с мешочками помещали в фистулу опытного животного сразу после приема корма, но не позже чем через 30-40 мин. По истечении срока инкубации связку с мешочками извлекали, промывали под струей воды, держа мешочки в емкости. Мешочки затем высушивали на фильтровальной бумаге и в су-

шильном шкафу доводили при температуре 65 °С до постоянного веса. Затем содержимое оценивали до и после *in situ*. При проведении расчетов учитывали потери при промывании мешочков, а также от эффекта поступления рубцового содержимого извне внутрь пакета. Дополнительно в рубце у экспериментальных животных измеряли рН содержимого в начале и в конце инкубации.

Биометрическую обработку результатов исследований проводили с использованием компьютера в программе Microsoft Excel методами вариационной статистики. Все результаты исследований в работе приведены к Международной системе единиц СИ. Определяли средние арифметические каждого вариационного ряда, стандартные ошибки средней.

Результаты исследований и их обсуждение.

Согласно данным таблицы 2, в конце производственного опыта у животных произошло изменение параметров белкового обмена. В частности, количество общего белка у подопытной группы увеличилось на 1,7 %, у контрольной – на 16,5 %.

При этом увеличение количества общего белка произошло у контрольных животных за счет глобулиновой фракции: $41,68 \pm 2,5$ г/л – до опыта и $52,8 \pm 1,7$ г/л – в конце опыта (увеличение на 26,8 %).

Глобулиновая фракция может увеличиваться при воспалении (т. к. альфа1-антитрипсин (глобулиновая фракция) является острофазовым белком); при нефротическом синдроме (с мочой теряются белки с меньшей молекулярной массой); в ответ на стресс, инфекцию, острое воспаление и некроз ткани; наблюдается при недостаточности железа; при хронических инфекциях, заболеваниях соединительной ткани и заболеваниях печени. Любое нарушение в гамма-регионе должно в дальнейшем оцениваться путем иммуноэлектрофореза.

Таблица 2 – Результаты биохимических исследований крови коров ($M \pm m$, $n = 20$)

ПОКАЗАТЕЛЬ	Алнихол		Пропиленгликоль сух.	
	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта
1	2	3	4	5
Белок, г/л	$75,38 \pm 2,5$	$76,63 \pm 2,59$	$71,25 \pm 3,9$	$82,98 \pm 1,4$
Альбумины, г/л	$33,0 \pm 0,59$	$30,35 \pm 1,98$	$29,60 \pm 2,6$	$30,15 \pm 0,3$
Альбумин, %	$43,90 \pm 1,71$	$39,93 \pm 3,6$	$41,38 \pm 2,6$	$36,28 \pm 1,0$
Глобулин, г/л	$42,38 \pm 2,66$	$46,30 \pm 4,27$	$41,68 \pm 2,5$	$52,83 \pm 1,7$
А/Г, ед.	$0,80 \pm 0,04$	$0,70 \pm 0,09$	$0,68 \pm 0,1$	$0,58 \pm 0,01$
Са, ммоль/л	$2,50 \pm 0,24$	$2,61 \pm 0,19$	$2,39 \pm 0,2$	$2,40 \pm 0,3$
Р, ммоль/л	$1,15 \pm 0,08$	$1,58 \pm 0,2$	$1,45 \pm 0,02$	$1,44 \pm 0,1$
Са/Р, ед.	$2,25 \pm 0,36$	$1,70 \pm 0,1$	$1,66 \pm 0,1$	$1,70 \pm 0,3$
Железо, мкмоль/л	$25,53 \pm 1,89$	$25,45 \pm 1,76$	$25,78 \pm 2,6$	$23,60 \pm 1,0$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Глюкоза, моль/л	3,06±0,09	2,7±0,2	3,01±0,1	3,32±0,29
Холестерин, ммоль/л	3,21±0,22	3,67±0,31	3,56±0,7	3,10±2,8
АлАТ, Ед/л	22,14±1,55	22,83±1,96	25,95±2,7	38,52±2,8
АсАТ, Ед/л	49,81±4,2	50,25±6,29	50,84±5,4	64,61±0,8
Козэфф. де Ритиса	2,30±0,44	1,90±0,2	2,00±0,3	1,98±0,2
Билирубин, мкмоль/л	5,79±2,75	3,66±0,78	4,44±0,6	4,96±1,9
ГГТ, Ед/л	12,25±2,29	11,25±2,69	10,0±0,4	23,75±2,8
Магний, ммоль/л	1,01±0,06	1,1±0,05	0,98±0,01	0,86±0,02
Мочевина, ммоль/л	2,90±0,14	2,43±0,39	3,25±0,2	2,63±0,7
Креатинин, мкмоль/л	154,5±4,05	135,3±13,7	124,3±10,1	123,0±4,5

Альбуминовая фракция у контрольных животных снизилась с 41,3 до 36,2 %. При этом у подопытных животных (Алнихол) эта фракция также уменьшилась с 43,9 до 39,9 %, что составило 9,1 %. Такое изменение описываемых показателей характерно для животных на раздое (в начале лактации) из-за концентратного типа кормления. Обычно это является признаком нарушения функции гепатоцитов вследствие развития кетоза. Очевидно, действующее вещество «Алнихол» оказало положительный эффект благодаря лучшей адаптации животных к новому корму. Изменение альбуминовой фракции произошло наиболее сильно у контрольных коров. Это подтверждается изменением А/Г-соотношения. У подопытных животных – с 0,8 до 0,7 ед.; у контрольных – с 0,68 до 0,58 ед.

Поддержание более высокого процента альбуминов у подопытных животных указывает на синтетическую способность печени и на лучшую усвояемость корма.

В конце опыта наблюдалось уменьшение количества кальция при практически неизменном уровне фосфора, что привело к изменению Са/Р-соотношения (в опыте – с 2,25 до 1,7 ед.; в контроле – с 1,66 до 1,7 ед.). Это может объясняться особенностями кормления животных в данный период эксплуатации и активным расходом кальция у дойных коров. Однако, учитывая состав Алнихол, прямого влияния на минеральный состав нет.

Некоторые изменения также отмечены в показателях уровня железа и магния. Количество железа у подопытных животных существенно не изменялось, но у контрольных коров уровень железа снизился на 8,5 % по сравнению с началом опыта. Аналогичным образом, в крови животных контрольной группы имело место заметное уменьшение концентрации магния (-12,2 %). В то же время уровень данного

элемента у коров, получавших Алнихол, повысился на 8,9 %. Как результат, содержание магния у животных опытной группы в конце эксперимента было выше на 27,9 % по сравнению с контрольными коровами.

В начале опыта показатели уровня глюкозы регистрировались в пределах физиологической нормы в обеих группах. В конце эксперимента было выявлено увеличение глюкозы в контрольной группе, в т. ч. в сравнении с группой животных, которой скармливали Алнихол. При этом в опытной группе животных данный показатель не претерпел существенных изменений. Повышение концентрации глюкозы в крови коров контрольной группы подтверждают наличие глюкогенного эффекта при использовании пропиленгликоля.

Активность гепатоспецифических ферментов (АлАТ, АсАТ, ГГТ) в сыворотке крови указывает на функциональное состояние печени, а также целостность структуры гепатоцитов. Как правило, при гепатите, гепатодистрофии их количество постепенно увеличивается (это характерно). В данном случае наблюдается повышение активности вышеперечисленных ферментов у животных контрольной группы. Активность АлАТ выросла у опытной группы на 3,0 %, у контроля – на 32,6 %, АсАТ – на 0,9 % (опыт) и на 21,3 % (контроль) в сравнении с периодом до опыта. Увеличение количества билирубина и мочевины, как правило, происходит при усилении белкового (потребления) обмена. Из данных таблицы 2 видно, что эти показатели в обеих группах не превышали предельных границ физиологической нормы.

Таким образом, биохимические показатели крови животных, которым скармливали кормовую добавку «Алнихол», подтверждают ее способность положительно влиять на обмен веществ. Это может быть связано с рядом факторов: оптимизацией усвоения компонентов кормов в транзитный период, регуляцией жирового обмена, сохранением функции печени в конце сухостойного и в новотельный периоды.

У животных контрольной и опытных групп проводился отбор крови для оценки общеклинических показателей. До начала опыта кровь отбирали без разделения на экспериментальные группы. Из данных таблицы 3 видно, что незадолго до отела у животных наблюдается увеличение лейкоцитов в 2,14 раза, по сравнению с нормой, и снижение тромбоцитов на 24,25 %. Физиологический лейкоцитоз характерен для глубокоостельных животных. Яркое выражение тромбоцитопения является косвенным признаком изменения обмена кальция, что сказывается на системе свертывания крови.

Таблица 3 – Гематологические показатели у коров (М ± m)

Показатели	Перед опытом	В конце опыта	
		Пропиленгликоль	Алнихол
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,72 \pm 0,32$	$6,15 \pm 0,18$	$5,98 \pm 0,4$
Лейкоциты, $10^9/л$	$25,68 \pm 3,42$	$15,2 \pm 1,5$	$17,53 \pm 0,1$
Тромбоциты, $10^9/л$	$189,4 \pm 13,9$	$252,00 \pm 8,3$	$254,00 \pm 24$
Гемоглобин, г/л	$97,75 \pm 2,81$	$95,0 \pm 1,7$	$98,25 \pm 0,4$
Гематокрит, %	$27,48 \pm 0,76$	$25,8 \pm 0,5$	$30,73 \pm 0,3$
ЦП, ед.	$1,02 \pm 0,05$	$1,09 \pm 0,03$	$1,15 \pm 0,01^*$
СГЭ, пг	$15,78 \pm 0,64$	$15,53 \pm 0,4$	$16,46 \pm 0,01$
Средний объем тромбоцитов, $мкм^3$	$6,64 \pm 0,14$	$6,46 \pm 0,16$	$6,28 \pm 0,4^{**}$
Средний объем эритроцитов, $мкм^3$	$44,38 \pm 2,09$	$42,2 \pm 1,4$	$45,07 \pm 3,3$
Распределение эритроцитов по объему, %	$15,80 \pm 0,73$	$15,4 \pm 0,7$	$17,40 \pm 1,2$
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/100 мл	$35,60 \pm 0,55$	$36,86 \pm 0,3$	$36,69 \pm 0,07$

Увеличение в 1,2 раза ЦП и снижение гематокрита более чем на 21,49 % может говорить о развитии у животных анемии. Остальные гематологические показатели находятся в пределах нормы. После проведения опыта во всех группах прослеживается изменение количества лейкоцитов в сторону уменьшения. Такая тенденция обусловлена наличием в начале опыта физиологического лейкоцитоза в результате влияния вакцинаций в сухостойный период. После отела эти факторы не имеют значения.

В лактационный период в опытной группе количество лейкоцитов больше на $2,33 \times 10^9/л$, чем в контрольной. Незначительный лейкоцитоз также можно объяснить физиологическим состоянием организма и положительным влиянием на иммунитет кормовой добавки «Алнихол».

После проведения опыта в обеих группах происходит восстановление нормального количества тромбоцитов; максимальное увеличение данного показателя в 1,34 раз наблюдается в опытной группе. Различие между контрольной и опытной группами составляет 0,79 %, что говорит о незначительном влиянии Алнихол на систему свертывания крови.

В обеих группах наблюдается увеличение ЦП и гематокрита до физиологически допустимого уровня. Но наиболее высокий уровень ЦП у коров подопытной группы. Остальные показатели находились в пределах нормы и не претерпели существенного изменения.

Таким образом, применение Алнихол для коров положительно влияет на процесс адаптации животных к меняющимся условиям кормления и содержания в конце сухостойного периода и в начале лактации, восстановление функции и поддержание гомеостаза печени.

Результаты мониторинга уровня БГБ у коров в эксперименте представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатель БГБ в крови коров ($M \pm m$), ммоль/л

Группа	Алнихол	Пропиленгликоль
3-5 дней до отела / 10*	$0,75 \pm 0,01$	$0,83 \pm 0,08$
3-5 дней после отела / 7*	$0,65 \pm 0,05$	$0,72 \pm 0,06$
7-9 дней после отела / 10*	$0,41 \pm 0,04$	$0,9 \pm 0,08$
14-16 дней после отела / 8*	$0,38 \pm 0,04$	$1,63 \pm 0,09$
18-21 дней после отела / 7*	$0,35 \pm 0,02$	$1,54 \pm 0,09$

*Примечание – * количество исследованных животных*

На продромальной стадии кетоза наиболее оперативно повышает-ся концентрация БГБ [9]. Экспресс-диагностика крови, направленная на определение концентрации данного вида кетоновых тел, позволяет своевременно выявлять больных животных.

Как следует из данных таблицы 4, уровень БГБ в крови до отела при скормлинии добавки не имел выраженных отличий между группами (разница составила не более 10 %). В динамике изменение концентрации БГБ у животных опытной группы происходило в сторону уменьшения. Например, концентрация БГБ через неделю у этих коров снижалась на 13,3 %, через 2,5 недели – на 49,3 %. При этом концентрация БГБ не превышала референтную величину и была существенно ниже. В контрольной группе на протяжении всего периода наблюдений регистрировали увеличение БГБ: в конце опыта этот показатель был выше на 46,1-49,1 % относительно начала. Исходя из полученных результатов, считаем, что применение пропиленгликоля в сухом виде при групповом методе скормливания не позволяет достигать весомого результата в деле контроля уровня БГБ.

Следовательно, применение кормовой добавки «Алнихол» позволяет контролировать концентрацию кетоновых тел, в частности БГБ. Также холин данной добавки обладает выраженным гепатопротекторным свойством.

Рубцовая стабильность кормовой добавки «Алнихол» определялась благодаря использованию в экспериментальной работе методологии *in situ*. Результаты оценки кормовой добавки «Алнихол» представлены в таблице 5.

Таблице 5 – Оценка кормовой добавки «Алнихол» по методике *in situ*

Показатель	Время инкубирования в рубце, ч		
	3	12	24
Рубцовая стабильность, %	$97,1 \pm 0,1$	$96,0 \pm 1,1$	$87,7 \pm 1,1$
pH содержимого рубца, ед.	$6,9 \pm 0,2$	$6,7 \pm 0,2$	$7,0 \pm 0,3$

Рубцовая стабильность кормовой добавки «Алнихол» является высокой. При инкубации в течение 3 ч показатель составил 97,1 %; при

нахождении в рубце на протяжении 12 ч изменился до 96,0 %; 24 ч – 87,7 %. Этот показатель оставался достаточно высоким на протяжении суток, чтобы обеспечить эффективный транспорт основной части действующего вещества (холина) до кишечника. Важно отметить, что фактическое нахождение кормовой добавки в рубце будет составлять не более 6-8 ч. Рубцовая деградация составила в среднем 6,4 %

Нахождение в рубце кормовой добавки «Алнихол» не приводит к существенному изменению уровня pH.

Заключение. Применение кормовой добавки «Алнихол» позволяет контролировать концентрацию кетоновых тел, оптимизировать показатели гепатоспецифические крови. Кормовая добавка «Алнихол» обладает высоким уровнем рубцовой стабильности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахтиярова, О. Г. Биохимические показатели крови коров в сухостойный период и нетелей при разных уровнях кормления // Международный аграрный журнал. – 1999. – № 11. – С. 43-45.
2. Внутренние незаразные болезни животных: учебник / И. М. Карпуть [и др.]; под ред. проф. И. М. Карпути. – Мн.: Беларусь, 2006. – 679 с.
3. Джексон, М. Л. Ветеринарная клиническая патология. Введение в курс / М. Л. Джексон; Пер с англ. Т. Лисицкой. – М.: «Аквариум-Принт», 2009. – 384 с.
4. Камышников, В. С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: справочник: В 2 т. / В. С. Камышников. – 2-е изд. – Мн.: Интерпрессервис, 2003. – Т.1 и 2.
5. Подобед, Л. И. Синдром «мобилизации жира» у дойных коров как результат длительных нарушений их нормированного кормления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://podobed.org/sindrom_mobilizatsii_zhira_u_doynyh_korov.html, свободный. – Дата доступа: 17.02.2020.
6. Рогачевский, А. Восемь актуальных вопросов о кормлении крупного рогатого скота / А. Рогачевский, Д. Воронов // Науч.-практ. журнал «Белорусское сельское хозяйство». – 2019. – № 12 (212). – С. 54-57.
7. Шумилин, Ю. А. Комплексный подход к системе профилактики и лечения кетоза у высокопродуктивных молочных коров / Ю. А. Шумилин, С. Г. Зенов // Современные научно-практические решения XXI века: материалы Международной научно-практической конференции. – Часть III. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – С. 227-231.
8. Cowell, R. L. Veterinary clinical pathology secrets / R. L. Cowell. – St. Louis: ELSEVIER MOSBY, 2004. – 392 p.
9. El-Deed, W. M. Biochemical markers of ketosis in dairy cows at post-paturient period: oxidative stress biomarkers and lipid profile / W. M. El-Deed, S. M. El-Bahr // Am. J. Biochem. Mol. Biol. – 2017. – Vol. 7, N. 2. – P. 86-90.
10. Kerr, M. G. Veterinary Laboratory Medicine: clinical biochemistry and hematology / M. G. Kerr. – 2nd edition. – W. Sussex, 2002. – 386 p.
11. Lal, S. B. Clinico-biochemical and microbial studies in rumen liquor in experimental acidosis in goats / S. B. Lal, S. K. Dwivedi, M. S. Sharma // Indian. Veter. J. Med. – 1989. – Vol. 9, N2. – P. 81-85.
12. A field trial on the effect of propylene glycol on milk yield and resolution of ketosis in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis / J. A. A. McArt [et al.]. – J. Dairy Sci., 2011. – 94. – P. 6011-6020.

13. Overton, T. R. Interactions of liver metabolism and health in transition dairy cows / T. R. Overton, M. S. Piepenbrink, M. R. Waldron // In Proc. Cornell Nutr. Conf. for Feed Manuf., Cornell Univ., – N.Y. – 2000. – P. 251-261.
14. Tothova, C. Relationship between some variables of protein profile and indicators of lipomobilization in dairy cows after calving / C. Tothova, O. Nagy, G. Kovac // Archiv Tierzucht. – 2014. – Vol. 57. – P. 1-9.
15. West, H. J. Effect on liver function of acetonemia and the fat cow syndrome in cattle / H. J. West // Res. Vet. Sci. – 1990. – Vol. 48. – P. 221-227.

УДК 619-091.616.6.59.089

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НЕФРОПАТИЙ У ПТИЦ

Д. О. Журов

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: zhurovd@mail.ru)

Ключевые слова: гистологическое исследование, куры, почки, патоморфологические изменения, дифференциальная диагностика.

Аннотация. В работе представлены результаты гистологического исследования экспериментального и спонтанного материала от птиц, павших от болезней различных этиологий, связанных с поражением почек. Проведенные исследования свидетельствуют о важной составляющей гистологического исследования как одного из основных методов дифференциальной диагностики болезней мочевыделительной системы птиц. Усовершенствованный метод дифференциальной диагностики позволяет в кратчайшие сроки поставить гистологический диагноз на ту или иную форму почечной патологии у птиц.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF CLINICAL THINKING AT STUDENTS OF A VETERINARY HIGHER EDUCATION INSTITUTION IN LESSONS ON PATHOLOGICAL ANATOMY

D. O. Zhurov

EI «Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk,
7/11 Dovator St.; e-mail: zhurovd@mail.ru)

Key words: histological examination, chickens, kidneys, pathomorphological changes, differential diagnosis.

Summary. The paper presents results of histological studies of experimental and spontaneous material from birds that died from diseases of various etiologies associated with kidney damage. The carried out researches testify to the important component of histological research as one of the main methods of differential diagnosis of diseases of the urinary system of birds. The advanced method of differential diagnosis allows in the shortest possible time to put a histological diagnosis on this or that form of renal pathology in birds.

(Поступила в редакцию 01.06.2021 г.)

Введение. В настоящее время в условиях промышленного птицеводства болезни почек имеют широкое распространение и наносят значительный экономический ущерб. Воспалительные и дистрофические процессы в почках птиц могут развиваться при воздействии многих факторов: погрешности в кормлении и содержании, действия на организм птиц вирусов, бактерий, микотоксинов, иммунных комплексов, лекарственных препаратов и т. д.

По данным диагностической и статистической работы кафедры патологической анатомии и гистологии УО «ВГАВМ» за 2013-2020 гг. в условиях птицефабрик Республики Беларусь установлен высокий процент заболеваемости и летальности птиц от болезней, протекающих с поражением мочевыделительной системы.

Анализ результатов собственных исследований позволил выделить четыре наиболее распространенных варианта патологии почек птиц при промышленном выращивании: 1) висцеральная форма подагры; 2) мочекаменная болезнь (уролитиаз); 3) нефропатии при полимикотоксикозах (охратоксин, афлотоксин, ДОН, Т-2, фуминизины); 4) инфекционно-аллергические гломерулопатии при инфекционной бурсальной болезни (ИББ) и нефрозоонефритной форме инфекционного бронхита (ИБК).

В настоящей работе представлены систематизированные результаты гистологических исследований экспериментального и спонтанного материала от птиц, павших от болезней различных этиологий, связанных с поражением почек.

Материалы и методика исследований. Для проведения исследований применялся методологический комплекс, включающий патологоанатомическое вскрытие птицы, отбор кусочков органов (почки, бурса, тимус, органы пищеварения и др.), проведение гистологического исследования, обзорное изучение гистопрепаратов с последующим их описанием и микрофотографированием, составление патологоанатомических и гистологических диагнозов, а также методы статистического учета. Также были проведены дополнительные лабораторные

исследования (серологические, микотоксикологические) для подтверждения диагноза на соответствующее заболевание.

При разработке критериев дифференциальной диагностики учитывались полученные результаты собственных исследований по соответствующей тематике, опубликованные ранее [1-15].

Результаты исследований и их обсуждение. Для проведения дифференциальной диагностики различных форм нефропатий у птиц нами предложен ряд критериев, к которым относят: возраст птицы, локализацию микроскопических первичных поражений в почках (в сосудистых клубочках, мочеобразующих канальцах и собирательных трубках), характер первичных и вторичных поражений, а также сопутствующие изменения, происходящие в организме птиц при различных заболеваниях (таблица).

Таблица – Разработанные критерии патоморфологической и дифференциальной диагностики болезней почек у птиц

Показатели	Подагра	Уролитиаз	Нефропатии микотоксической этиологии	ИБК	ИББ
1	2	3	4	5	6
Возраст	1-19 недель	6-21 неделя	на протяжении жизни	3-9 недель, иногда до 58 недель	3-6 недель
Локализация первичных поражений в почках:					
Сосудистые клубочки	+	+	—	+	+
Канальцы и собирательные трубочки	+	+	+	—	—
Характер первичных поражений:					
Серозный гломерулит	+	+	—	+	+
Воспалительный клеточный инфильтрат	—	—	± (эозинофилы)	+	+
Дистрофия и некроз канальцев	—	—	+	±	±
Белковые цилиндры	базофильные	базофильные	оксифильные	—	—
Тофусы	+	+	—	—	—
Характер вторичных поражений:					
Склероз и атрофия клубочков	+	+	—	±	±
Интерстициальный нефрит	+	+	±	±	±

Продолжение таблицы

Сопутствующие изменения					
1	2	3	4	5	6
Тимус	–	–	–	–	–
Клоакальная бурса	–	–	–	–	бурсит
Селезенка	–	–	–	–	атрофия
Сердце	отложение уратов на перикарде	петрификация	зернистая и жировая дистрофия миокардиоцитов, эозинофильная инфильтрация	–	–
Печень	–	–	зернистая, вакуолярная и жировая дистрофия, эозинофильная инфильтрация	–	–
Легкие	петрификация	петрификация	–	–	–
Желудочно-кишечный тракт	–	–	некроз кончика языка, кутикулит, гастрит, энтерит	–	–
Суставы	меловидные наложения в капсуле сустава	–	–	–	–

Первым критерием определим возрастную предрасположенность кур к той или иной болезни. Так, подагра проявляется с 1-19-недельного возраста, уролитиаз – с 6-21-недельного возраста, микотоксические нефропатии могут наблюдаться у кур, содержащихся на промышленной основе в течение всего периода жизни. ИБК регистрируется с 3-9-недельного возраста, а ИББ – регистрируется у кур с 3-6 недельного возраста.

Вторым показателем дифференциальной диагностики является локализация первичных поражений в почках, которые выявляются только при гистологическом исследовании. По данным наших исследований, сосудистые клубочки вовлекаются в патологический процесс при подагре, уролитиазе, ИББ и ИБК.

При этом мочеобразующие каналцы поражаются при подагре, мочекаменной болезни и микотоксикозах (рисунки 1, 2).

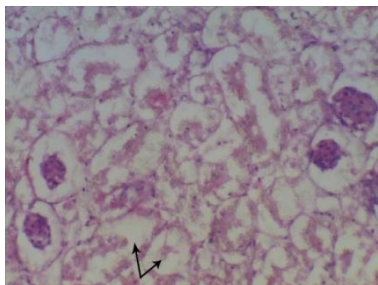


Рисунок 1 – Вакуольная дистрофия, некроз и лизис эпителия канальцев при подагре. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

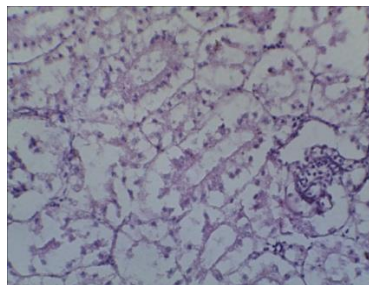


Рисунок 2 – Почка 24-дневного цыпленка. Вакуольная дистрофия эпителия канальцев при микотоксикозах. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

Следующий критерий патоморфологической диагностики – характер первичных поражений. Как отмечалось выше, при всех патологиях почек у кур, за исключением микотоксикозов, в патологический процесс вовлекается сосудистый компонент почки, такой как сосудистый клубочек. Так, при подагре, уrolитиазе и ИББ сосудистый клубочек находится в состоянии серозного воспаления или серозно-воспалительного отека (рисунок 3). При ИББ может наблюдаться серозно-геморрагический гломерулит (рисунок 4).

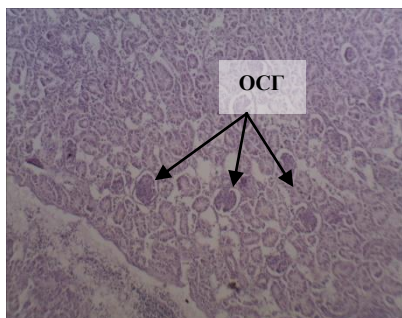


Рисунок 3 – Почка 35-дневного цыпленка. Острый серозный гломерулит (ОСГ) при ИББ. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

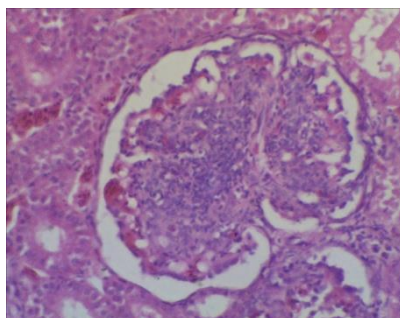


Рисунок 4 – Серозно-геморрагический гломерулит у цыпленка, больного ИББ. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 480

Следующим критерием дифференциальной диагностики болезней органов мочеиспускания птиц является наличие воспалительного клеточного инфильтрата. Обширные скопления иммунных клеток мы наблюдали при ИББ (рисунки 5, 6) и ИБК, что связано с действием клеточного иммунитета, выделяющего иммунокомпетентные клетки в ответ на действие антигенов.

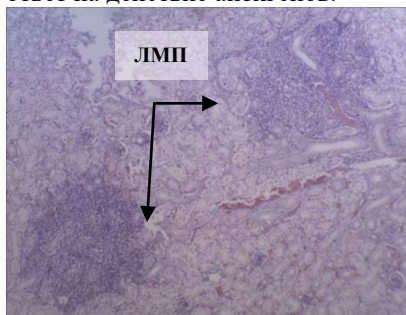


Рисунок 5 – Лимфоидно-макрофагальные пролифераты (ЛМП) в почке цыпленка, зараженного вирусом ИББ. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрото. Ув.: х 240

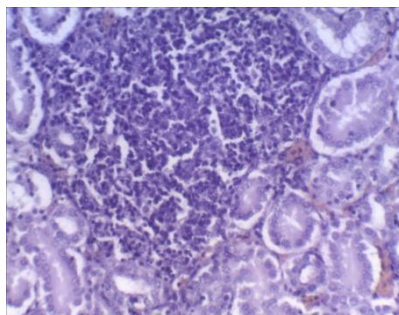


Рисунок 6 – Лимфоидно-макрофагальный пролиферат в паренхиме почки цыпленка второй опытной группы. 14 сутки эксперимента. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрото. Ув.: х 240

Также при микотоксических нефропатиях в почках наблюдается эозинофильная реакция, что является результатом сенсибилизации организма птиц микотоксинами.

В почках птиц, павших от ИБК, установлено наличие клеточных гранул, состоящих из лимфоцитов и макрофагов.

Еще одним критерием дифференциальной диагностики заболеваний почек птиц является наличие в пораженных почках дистрофических и некротических процессов. Данные процессы ярче всего выражены в почках птиц, больных микотоксикозами, а слабее выражены при ИБК и ИББ. При этом в пораженных органах отмечаются процессы зернистой, жировой, а в более тяжелых случаях – и вакуольной дистрофий.

Важным показателем в проведении дифференциальной диагностики является наличие в почках кур таких компонентов, как белковые цилиндры. При разных патологиях они выглядят по-разному. По нашим данным, выявляются они только лишь при подагре, уrolитиазе и микотоксикозах. В том числе они имеют различную структуру (от гомогенной до игольчатой). При подагре и уrolитиазе цилиндры окрашиваются базофильно.

В то же время при микотоксических нефропатиях данные структуры окрашиваются оксифильно, имеют глыбчатую структуру.

К характеру первичных поражений почек кур относят такой патологический процесс, как образование тофусов или подагрических узелков. Образуются тофусы при подагре и мочекаменной болезни, и представляют собой узелок величиной с горошину, локализованный главным образом на суставах птиц, заполненный меловидной белой массой солей уратов. Иногда данные образования встречаются также и в почках птиц.

К вторичным поражениям почек птиц можно отнести склероз и атрофию клубочков, которые наблюдаются при затяжных патологических состояниях у птиц. Наблюдается данный признак при подагре, мочекаменной болезни. При этом при ИБК и ИББ данный процесс может иметь «стертые формы» или же не проявляться вовсе, вследствие гибели птиц.

Также к вторичным поражениям почек можно отнести интерстициальное воспаление, или интерстициальный нефрит, сопровождающийся процессами организации, т. е. разрастанием в паренхиме органа соединительной ткани. Данный патологический процесс является следствием перехода острых процессов в хроническое течение и рассматривается как компенсаторно-приспособительный механизм организма (рисунки 7, 8).

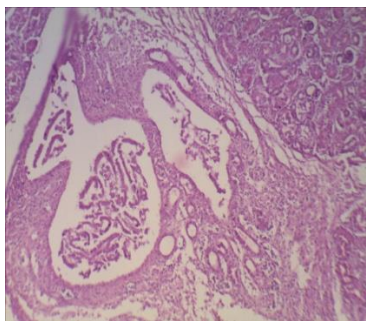


Рисунок 7 – Склеротизация в почке цыпленка, зараженного вирусом ИБК. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 120

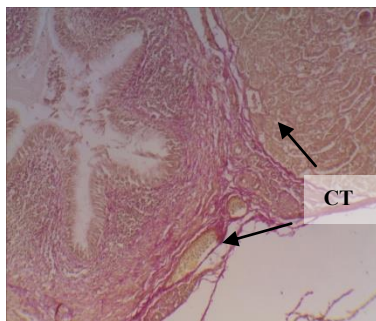


Рисунок 8 – Разрастание соединительной ткани (СТ) в почке цыпленка, зараженного вирусом ИББ. 14 сутки опыта. Окраска по Ван-Гизону. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240

Сопутствующие изменения характеризуются наличием патологических процессов, свойственных основному заболеванию. Например,

при ИББ наблюдается акцидентальная инволюция клоакальной бурсы, а также кисты бурсы; гистологическая картина экспериментального заражения цыплят вирусом ИББ характеризуется образованием коагуляционного некроза лимфоидных узелков, пустот типа «пчелиных сот», а также усиленным образованием апоптирующих клеток в лимфофолликулах. Экспериментальное заражение цыплят вирусом ИББ приводило к развитию серозно-геморрагического спленита. Патогенное влияние вируса ИББ на тимусе отразились в уменьшении его массы и линейных размеров органа, расширении коркового вещества и делимфатизацией.

При ИБК также поражается респираторная система; при микотоксикозах поражаются печень и миокард; при подагре и уролитиазе в патологический процесс вовлекаются суставы и внутренние органы.

Полученные результаты позволили усовершенствовать метод диагностики, основанный на выявлении наиболее значимых гистологических признаков. Использование данного метода способствует сокращению рабочего времени на постановку диагноза, а также затрат на электроэнергию и амортизацию оборудования. При этом использование нового способа диагностики различных форм патологии почек птицы позволяет понизить стоимость диагностических процедур на 11,22 руб. (в расчете на одно исследование).

Заключение. Таким образом, при мочекишечной диатезе и уролитиазе встречается комплекс патологических процессов, при котором в патологический дистрофический процесс вовлекается как клубочковый, так и тубулярный аппарат, основным показателем является появление солей мочевой кислоты в просветах канальцев в виде базофильных цилиндров. При нефрозонефритной форме инфекционного бронхита патологические процессы локализуются в гломерулярном аппарате почек, при гистологическом исследовании они отличаются развитием сосудистой и клеточной реакций. При инфекционной бурсальной болезни отмечается реакция со стороны сосудистого компонента почки в виде серозно-геморрагического гломерулита и нахождение клеточного инфильтрата. При микотоксикозах в процесс вовлекаются канальцы разных отделов почечной паренхимы, причем в эпителии регистрируется тот или иной вид дистрофии, относящийся, как правило, к нарушению белкового или жирового обмена или некробиотический процесс эпителия извитых канальцев. Приведенные нами данные свидетельствуют о важнейшей составляющей гистологического исследования как одного из основных методов диагностики заболеваний животных и птиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние митофена на патоморфологические изменения в органах цыплят, зараженных вирусом ИББ / Д. О. Журов [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 4. – С. 52-55.

2. Громов, И. Н. Респираторные болезни птиц: патоморфология и диагностика: рекомендации / И. Н. Громов, Д. О. Жуков, Е. А. Баршай. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 40 с.
3. Дифференциальная диагностика болезней мочевыделительной системы птиц / Д. О. Жуков [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 5. – С. 44-47.
4. Жуков, А. И. Патоморфологическая диагностика болезней почек животных: рекомендации / А. И. Жуков, Д. О. Жуков. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – 20 с.
5. Жуков, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на структурную организацию почек цыплят / Д. О. Жуков, И. Н. Громов, И. В. Клименкова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 1 (20). – С. 32-37.
6. Жуков, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на патоморфологию почек цыплят // Д. О. Жуков / Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2015. – Т. 51, вып.1, ч.1. – С. 197-201.
7. Жуков, Д. О. Изменение гистологической структуры почек цыплят в условиях экспериментальной бornaвирусной инфекции / Д. О. Жуков // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2020. – № 3 (38). – С. 52-57.
8. Жуков, Д. О. Макро- и микроструктурные изменения в почках цыплят при инфекционной бурсальной болезни / Д. О. Жуков // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – Вып. 1 (12). – С. 32-36.
9. Жуков, Д. О. Морфологические изменения в почках цыплят при нефрозо-нефритной форме инфекционного бронхита / Д. О. Жуков, И. Н. Громов // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2021. – Т. 57, Вып. 1 (январь-март). – С. 34-38.
10. Жуков, Д. О. Патоморфологические изменения у цыплят при экспериментальном заражении вирусом ИББ / Д. О. Жуков // Молодежь и инновации – 2017: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. В 2-х ч. / Гл. ред. П.А. Саскевич. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – Ч. 2. – С. 117-120.
11. Жуков, Д. О. Этиология нефропатий у кур (обзор проблемы) / Д. О. Жуков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т. 30 / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 74-81.
12. Жуков, Д. О. Патоморфология нефропатий различной этиологии у кур / Д. О. Жуков // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2015. – Т. 51, вып.1, ч.1. – С. 41-45.
13. Инфекционный бронхит кур / Б. Я. Бирман [и др.]. – Минск: Технопринт, 2003. – 133 с.
14. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика болезней кур, протекающих с поражением почек: рекомендации / Д. О. Жуков [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 32 с.
15. Zhurov, D. O. To the problem of nephropathy in industrial poultry / D. O. Zhurov, I. N. Gromov // Digest of II International VETistanbul Group Congress, Russia, Saint-Petersburg, 07-09 April 2015 / VETistanbul Group. – Saint-Petersburg. – P. 492.

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО ВУЗА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

Д. О. Журов

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: zhurovd@mail.ru)

Ключевые слова: клиническое мышление, патологическая анатомия, студенты, преподавание, дисциплина.

Аннотация. Для полноценной будущей работы врачу ветеринарной медицины необходим комплекс знаний не только клинической направленности, но и предклинического характера. Выработка и формирование клинического мышления у студентов ветеринарного вуза начинается уже с первого курса и продолжается на протяжении всего срока обучения. Осуществление данной цели на занятиях по патологической анатомии происходит с помощью элементов педагогического мастерства преподавателя и методологии преподавания предмета. При изучении патологической анатомии используются различные методические подходы для более успешного изучения предмета студентами и, соответственно, формирования у последних основ профессионального (врачебного) мышления.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF CLINICAL THINKING AT STUDENTS OF A VETERINARY HIGHER EDUCATION INSTITUTION IN LESSONS ON PATHOLOGICAL ANATOMY

D. O. Zhurov

EI «Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk,
7/11 Dovator St.; e-mail: zhurovd@mail.ru)

Key words: clinical thinking, pathological anatomy, students, teaching, discipline.

Summary. For full-fledged future work, a veterinary medicine doctor needs a complex of knowledge not only of a clinical focus, but also of a preclinical nature. The development and formation of clinical thinking in students of a veterinary university starts already from the first year and continues throughout the entire period of study. The implementation of this goal in the classroom on pathological anatomy occurs with the help of elements of the pedagogical skill of the teacher and the methodology of his teaching. In the study of pathological anatomy, various methodologi-

cal approaches are used to more successfully study the subject by students and, accordingly, form the basis of professional (medical) thinking in the latter.

(Поступила в редакцию 01.06.2021 г.)

«Ни один наставник не должен забывать, что его главнейшая обязанность состоит в приучении воспитанников к умственному труду и что эта обязанность более важна, нежели передача самого предмета»

К. Д. Ушинский (1823-1871)

Введение. Для плодотворной работы врача ветеринарной медицины, раскрытия его профессиональных качеств, важно не только получение конкретных теоретических знаний, но и умение ими пользоваться в каждодневной работе, что определяется понятием «клинического мышления». Клиническое мышление – это профессиональное, творческое решение вопросов диагностики, лечения и определения прогноза болезни у больного животного на основе знания, опыта и врачебной интуиции [3, 8, 9, 13].

По мнению многих исследователей [8, 9], к клиническому мышлению врача предъявляются следующие требования:

1. Наблюдательность. Выражение «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» нигде не звучит так актуально, как в практической работе врача.

2. Объективность мышления. Субъективизм в оценке фактов и диагностических заключениях – наиболее частая причина врачебных ошибок, связанная с недостаточно критическим отношением врача к своим умозаключениям.

3. Гибкость, т. е. способность к быстрой мобилизации и перемене хода рассуждений, когда это диктуется изменением в течении болезни.

4. Целенаправленность, что подразумевает умение врача рассуждать, придерживаясь определенного направления мысли.

5. Концентрированность – умение врача с начала обследования пациента выделить главное. В диагностике болезней важно сосредоточить внимание на доминирующих симптомах, определяющих состояние больного и оказывающих решающее влияние на выбор лечебной тактики.

6. Решительность. Она вытекает из важнейшей особенности работы ветеринарного врача – необходимости действовать во многих случаях с учетом лимита времени и отсутствия достаточной информации.

7. Опыт клинической работы.

8. Память. Способность помнить возможно большее число известных в настоящее время заболеваний. Диагностировать можно лишь то заболевание, которое подозреваешь и которое знаешь.

Следовательно, в процессе обучения студентов в ветеринарном вузе формирование и развитие врачебного мышления является неотъемлемой задачей многих специальных клинических кафедр [1, 2, 6, 14].

Целью работы явилось описание основных путей, с помощью которых решается задача выработки и развития у студентов клинического мышления на занятиях по патологической анатомии.

Материал и методика исследований. Для написания работы использовались личные наблюдения автора за период преподавания в вузе курса «Патологическая анатомия, вскрытие и судебная экспертиза», ранее опубликованные работы по данной проблеме [4, 5, 7, 10-12], проведение анкетирования, а также устные беседы со студентами.

Результаты исследований и их обсуждение. Понимание патологии с точки зрения морфологической составляющей – задача более сложная, чем накопление отдельно взятых знаний. Очень важным является формирование теоретико-практических моделей между изучаемыми дисциплинами. В этой связи патологическая анатомия относится именно к такой дисциплине, в которой идет сочетание взаимосвязанной между собой информации из огромного количества общепатологических, предклинических и клинических дисциплин, которые студенты либо уже прошли, либо еще только будут изучать. Здесь студент должен знать не только этиологические факторы, вызывающие патологию или заболевание, но уметь объяснить патоморфогенез, клинические признаки, патологоанатомические, гистологические изменения в органах и тканях животных, уметь правильно поставить окончательный диагноз и установить прогноз и исход процессов.

В качестве современных методов для формирования клинического мышления при чтении лекционного материала по предмету задействованы мультимедийные установки, где лектор на конкретных слайдах приводит слайды с патологическими процессами, клинические состояния больных животных, описание макро- и микропрепаратов.

При посещении студентами лабораторно-практических занятий преподаватель со студентами разбирает вопросы определенных тем, в соответствие с тематическим планом. При их разборе необходимо описание музейных макропрепаратов, с которым чаще всего у студентов, особенно в начале изучения курса, возникает большинство трудностей. Изучение макропрепаратов заключается в описании органов по определенным схемам: следует оценить размер, его форму, консистенцию, цвета, патологические очаги. Здесь зачастую и возникают сложности,

т. к. через банку, в которой находится препарат, сложно оценить консистенцию. В то время как цвет органа или величину его студенты не видели даже при изучении нормальной анатомии на первых курсах. Изучая макропрепараты, студент должен не только описать, как выглядит макроскопически орган на различных стадиях патологического процесса, но и представлять себе возможные клинические проявления на разных стадиях. Более того, развивая клиническое мышление, далее студент должен оценить, какие клинико-анатомические проявления органной недостаточности могут быть у животного. Например, при рассмотрении фибринозного воспаления отмечается характер экссудата при крупозной пневмонии, а также и тот факт, что исходом крупозной пневмонии у животного может быть некроз (гангрена) легких. Данную тему студенты изучают раньше, чем фибринозное воспаление. Для оценки знаний по пройденному материалу преподаватель выясняет отличие гангрены как разновидности некроза. При этом указываются и на знания, например, по фармакологии, выясняя, какие группы препаратов можно назначить при лечении крупозной пневмонии.

Такие же закономерности и при работе с микропрепаратами. Студент должен понимать не только микроскопическое проявление конкретной патологии, но и связывать ее с конкретными клиническими проявлениями. Так, при разборе темы «Белковые клеточные дистрофии» студенты должны определить наличие зернистости в клетке, найти видоизмененное ядро. При этом внимание группы заостряется на том, что если белок откладывается в клетках, приводя к увеличению последних, то и орган в целом при зернистой дистрофии будет увеличен. Собственно клинически будет выражен почечный и отечный синдромы.

При этом обязательным требованием преподавателей кафедры является наличие у студентов рабочей тетради по патанатомии, куда они вносят изображения гистопрепаратов, а также подписи тканевых элементов и структур к ним.

Огромную помощь в изучении патологической анатомии играют постоянно обновляющиеся вспомогательные материалы в виде таблиц, плакатов, которые помогают студенту осмыслить, детально представить и усвоить представленную информацию.

Нередко для более понятного объяснения конкретного вопроса или темы приходится прибегать к ассоциациям, переходя на «а каким образом эта патология проявляется у человека», ставя в пример исторических или известных личностей, страдающих той или иной патологией. Например, при разборе темы «Атрофия» указывается, что генералиссимус И. В. Сталин страдал «сухоткой» левой руки (дисфункцио-

нальная форма местной патологической атрофии), полученной в результате перелома, вследствие чего рука выглядела внешне меньше, чем правая. Или при рассмотрении вопроса «Бруцеллез» студентам рассказываешь про советскую актрису Е. Савинову, которая во время съемок фильма, выпив парного молока, заразилась бруцеллезом, и каким образом данная болезнь отразилась на дальнейшей ее жизни.

Не последнее место в патологической анатомии уделяется ситуационным задачам, при разборе которых студенты могут комплексно оценить заболевание животных, указать критерии дифференциальной диагностики, а также четко сформулировать предположительный и окончательный диагнозы.

Важным в формировании врачебного мышления является умение построения патологоанатомических диагнозов болезней. Для этого в начале изучения частной патанатомии приводятся основные принципы их построения. Подмечено, что заучивание их наизусть не дает положительных результатов, поскольку зачастую в ходе занятия рассматривается не одно заболевание животных и птиц. При этом многие болезни имеют несколько форм, а у разных видов животных одна и та же болезнь имеет свои особенности. Здесь приходится отталкиваться от основных патологоанатомических и клинических признаков, характерных для определенной болезни или ее формы, «играть» на ассоциациях, приводя студента к правильному построению патологоанатомического диагноза.

Успешное изучение предмета также заключается и в участии студентов на четвертом курсе во вскрытии трупов животных, где они собственноручно могут применить полученные теоретические знания на практике. Во время аутопсии трупов студенты не только отрабатывают технику вскрытия с усвоением схем описания органов, но и закрепляют методику составления документации (акт, протокол) с описанием патологоанатомического диагноза, описывают данные изменения в курсовых работах. Во время вскрытия трупа студенты могут оценить структуру органа, его консистенцию, цвет, рисунок, а также отметить в патоморфологическом отношении протекание ассоциации болезней, что является частым в патологической анатомии сельскохозяйственных животных.

Еще одним положительным методом прививания у студентов врачебного мышления является разбор судебных дел в рамках часов, отведенных на судебную ветеринарную экспертизу на 4-м курсе. При этом студенты не только знакомятся с имеющимися на кафедре судебными делами, в которых описаны реальные события и факты, ветеринарной документацией (часто оформленной не полным и не должным

образом), но и сами выступают в роли экспертов. Такая форма занятия в виде деловой игры вырабатывает у студентов группы функции судебных экспертов по делу, при котором они выносят четко обоснованное заключение, от которого нередко зависит исход дела.

Наиболее важным в подготовке врача ветеринарной медицины и выработке у него клинического мышления является и самостоятельная работа, подготовка к практическим занятиям. Для этого студенты могут прийти на кафедру и посмотреть музейные препараты перед занятием. Для более успешной самостоятельной подготовки студентам готов помочь дежурный преподаватель, который объяснит все непонятные вопросы. При этом наличие у современной молодежи высокотехнологичных гаджетов, огромное количество информационных ресурсов в сети, доступность для большинства студентов мобильного интернета значительно облегчает поиск информации в базе электронной библиотеки, репозитории УО «ВГАВМ» и интернет-ресурсах, в т. ч. тематических группах социальных сетей, делает самостоятельную подготовку к занятиям более интересной и продуктивной.

Заключение. Таким образом, патологическая анатомия в ветеринарном вузе (факультете) вобрала в себя поток знаний, с одной стороны, общебиологического профиля, а с другой – специального клинического. Патологическая анатомия как одна из дисциплин предклинического цикла дает системность знаний и ее клиническую направленность, изучив которую, студенту проще ориентироваться в постановке диагноза. Знания морфологических закономерностей в органах и тканях востребованы на клинических кафедрах в дальнейшем и способствуют качественной профессиональной подготовке врача ветеринарной медицины. Ведь знание структурно-морфологических закономерностей, происходящих при патологии, являются базисом для обоснованного и правильного лечения больных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладкова, Н. Н. Методические аспекты преподавания патологической анатомии / Н. Н. Гладкова, О. Н. Гуськова // Медицинский вестник Башкортостана. Том 9. – № 5. – 2014. – С. 118-121.
2. Гуськова, О. Н. Формы организации познавательной деятельности иностранных студентов на кафедре патологической анатомии / О. Н. Гуськова, И. А. Лаврентьева // Материалы региональной межвузовской учебно-методической конференции. – Тверь: РИЦ ТГМА, 2010. – С. 66-71.
3. Ершова, А. Ю. Формирование клинического мышления студентов посредством имитационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.informio.ru/publications/id1725/Formirovanie-klinicheskogomyshlenija-studentov-posredstvom-imitacionnyh-tehnologii>. – Дата доступа: 28.12.2019 г.
4. Жуков, Д. О. Роль музейных препаратов как наглядных материалов в изучении патологической анатомии студентами ветеринарного вуза / Д. О. Жуков // Перспективы раз-

- вита высшей школы: материалы I Международной научно-практической конференции (25 сентября 2020 года) / отв. редактор М. В. Баделина. – Тюмень: ТИУ, 2020. – С. 44-47.
5. Журов, Д. О. Реализация принципа наглядности при изучении патологической анатомии животных / Д. О. Журов // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы: материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 105-летию со дня рождения А. Г. Банникова, 24 апреля 2020 года. Выпуск 2. – М.: Изд. «ЗooVetКнига», 2020. – С. 50-52.
6. Инновационные методы в преподавании патологической анатомии / Кирьянов Н. А. [и др.] // Материалы конференции. – Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. – Вып. 1. – 167 с.
7. Казачков, Е. Л. Инновационные педагогические методы в изучении патологической анатомии в медицинском вузе // Е. Л. Казачков, Ю. А. Медведева // Медицинский вестник Башкортостана. Том 9. – № 5. – 2014. – С. 121-123.
8. Матвеев, М. Е. Формирование клинического мышления у студентов на кафедре патологической анатомии / М. Е. Матвеев, О. В. Лесничая, И. В. Самсонова // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: материалы 65-й науч. сессии сотрудников ун-та. – Витебск, 2010. – С. 630-631.
9. Медведев, М. Н. Развитие клинического мышления у студентов в процессе преподавания патологической анатомии / М. Н. Медведев, И. В. Самсонова, В. В. Голубцов // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации. Материалы 68-й науч. сессии сотрудников университета. – Витебск: ВГМУ, 2013. – С. 500-502.
10. Преподавание патологической анатомии на современном этапе / Г. Г. Фрейнд [и др.] // Инновационные технологии в преподавании морфологических дисциплин. – Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. – Вып. 1. – с. 149-151.
11. Прудников, В. С. Патологическая анатомия, вскрытие и судебная экспертиза [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине для специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / В. С. Прудников, С. П. Герман, Д. О. Журов. – Режим доступа <http://sdo.vsavm.by/moodle/course/view.php?id=73>. – Дата доступа 02.10.2019 г.
12. Прудников, В. С. Патоморфологическая диагностика болезней животных [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине для специальности магистратуры 1-74 80 04 «Ветеринария» / В. С. Прудников, С. П. Герман, Д. О. Журов. – Режим доступа <http://sdo.vsavm.by/moodle/course/view.php?id=89>. – Дата доступа 02.10.2019 г.
13. Самсонова, И. В. Реализация интегративных принципов в преподавании патологической анатомии / И. В. Самсонова, Е. Ф. Пчельникова, М. Н. Медведев // Актуальные вопросы патологической анатомии: Материалы III съезда Российского общества патологоанатомов (26 мая 2009). Т.1. – Самара: ООО «ИПК «Содружество». – С. 124-126.
14. Самсонова, И. В. Роль преподавания морфологических дисциплин в системе медицинского образования / И. В. Самсонова [и др.] // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации. Материалы 63-й научной сессии сотрудников университета. – Витебск: ВГМУ, 2008 – С. 586-588.

МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА КОРОВНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ТЕПЛОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

В. М. Зень, А. П. Свиридова, 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: параметры микроклимата, коровник, термическое сопротивление, санитарно-гигиенические нормы, дефицит насыщения, ограждающие конструкции.

Аннотация. Перевод животноводства на промышленную основу, создание крупных животноводческих комплексов характеризуется значительной концентрацией большого числа животных, что предъявляет особо строгие требования к созданию оптимального микроклимата, который на современном этапе имеет первостепенное значение для сохранности и высокой продуктивности животных при меньших затратах корма на единицу продукции. Для проведения работы было подобрано два коровника на 200 голов каждый, построенных по разным типовым проектам. Проведенные исследования показали, что на формирование микроклимата в зданиях для содержания молочного скота значительное влияние оказывают теплоизоляционные свойства ограждающих конструкций. Более благоприятный температурно-влажностный режим в зимний и переходные периоды формируется в коровниках с более высокими теплозащитными свойствами наружных стен и перекрытия.

MONITORING THE PARAMETERS OF THE MICROCLIMATE OF THE BARNS WITH VARIOUS HEAT-SHIELDING PROPERTIES OF THE ENCLOSING STRUCTURES

V. M. Zen, A. P. Sviridova, E. A. Andreichyk, P. P. Vashkevich

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno,

28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: parameters of microclimate, barn, thermal resistance, sanitary and hygienic standards, saturation deficit, enclosing structures.

Summary. Livestocking for the industrial base, the creation of large livestock complexes is characterized by a significant concentration of a large number of animals, which makes particularly strict requirements for creating an optimal microclimate, which at the present stage is of paramount importance for the safety and high productivity of animals at less feed cost per unit of products. For the work, two cowpers were selected for 200 heads each, built according to various types of pro-

jects. The studies have shown that the thermal insulation properties of enclosing structures have a significant impact on the formation of a microclimate in buildings for the content of dairy cattle. A more favorable temperature and humidity regime in winter and transition periods is formed in cowshes with higher thermal protection properties of external walls and overlaps.

(Поступила в редакцию 01.06.2021 г.)

Введение. Технологический процесс производства животноводческой продукции базируется на трех основных направлениях: генетическом потенциале крупного рогатого скота; научно обоснованном кормлении и поении животных; содержании и обслуживании животных.

Соблюдение научно обоснованных параметров микроклимата в животноводческих помещениях – такая же производственная необходимость, как кормление и поение животных, навозоудаление и другие технологические операции, связанные с продуктивным животноводческим производством [5].

Перевод молочного скотоводства на промышленную основу за счет строительства новых, расширения и реконструкции существующих ферм предъявляет особые требования к поддержанию оптимальных зоогигиенических параметров в зданиях для животных. Высокой продуктивности скота в условиях промышленной технологии можно достигнуть на основе углубленного изучения реакции организма животных на все элементы внешней среды [1, 9].

Неблагоприятный микроклимат в местах постоянного пребывания животных является причиной снижения надоев молока на 10-20 %, отставания в росте на 15-30 %, гибели молодняка (до 40 %), сокращения срока службы животных на 15-20 %, увеличения затрат кормов и труда на единицу продукции, возникновения болезней, увеличения затрат на сверхнормативное потребление комбикормов. При несоблюдении необходимых условий микроклимата уменьшается вдвое срок службы животноводческих зданий и технологического оборудования, увеличиваются затраты на их ремонт, наносится ущерб здоровью людей, работающих на животноводческих предприятиях и уменьшается производительность труда [3, 4].

Разработку и обеспечение научно обоснованных параметров микроклимата в помещениях для различных видов сельскохозяйственных животных следует вести с учетом конкретных природно-климатических зон страны [2].

Существуют общие санитарно-гигиенические нормы, регламентирующие нахождение крупного рогатого скота в крупных животноводческих комплексах, которые, учитывая определенные технологические параметры, устанавливают предельно допустимые показатели

температуры, относительной влажности воздуха, скорости движения воздушных потоков, наличия опасных газовых соединений в воздухе [7, 8].

В настоящее время многие исследователи считают возможным достижение оптимального микроклимата в животноводческих помещениях за счет увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций зданий [6].

Учитывая актуальность темы, **целью** данной **работы** явилось проведение мониторинга параметров микроклимата в коровниках с различным сопротивлением теплопередаче ограждающих конструкций в зимний и переходные периоды.

Материал и методика исследований. Для проведения работы было подобрано два коровника, на 200 голов каждый, построенных по разным типовым проектам. Размеры зданий в осях составляют 78 х 18 м. Высота помещения у наружных стен от пола до низа выступающих конструкций равна 2,7 м, до конька крыши – 6 м. Каждый коровник по продольной линии разделен на 4 секции по 50 голов в каждой.

Первый коровник служил контролем. Наружные продольные стены помещения выполнены из двухслойных керамзитобетонных панелей толщиной 30 см, удельная масса – 1800 кг/м³. Торцовые стены – кирпичные. Перекрытие, совмещенное вентилируемое, состоит из железобетонных плит, пароизоляции – из слоя рубероида на битумной мастике, утеплителя – газосиликата – 10 см, удельной массой 500 кг/м³, цементной стяжки – 1,5 см. Покрытие кровли – из волнистых асбестоцементных листов.

Сопротивление теплопередаче наружных стен данного коровника составило 0,67, перекрытия – 0,93 м²К/Вт.

Второй коровник был опытный. Наружные продольные стены помещения выполнены из двухслойных керамзитобетонных панелей, толщиной 30 см, удельная масса – 1400 кг/м³. Кровля совмещенная, плиты покрытия плоские. Утепление перекрытия состоит из шлакобетона – 4 см, слоя фибролита – 15 см, покрытого цементным выравнивающим слоем – 2 см и пароизоляции из битумной мастики. Покрытие кровли – из волнистых асбестоцементных листов.

Сопротивление теплопередаче наружных стен опытного коровника составило 1,26, перекрытия – 1,30 м²К/Вт.

Гигиеническая оценка зданий проводилась по показателям микроклимата.

Температурно-влажностный режим в коровниках исследовали три раза в сутки: в 7, 13 и 20 ч. Замеры проводили в трех точках каждого

помещения, равноудаленных от продольных и торцовых стен, на высоте 50 и 150 см от пола.

Температуру и влажность воздуха измеряли аспирационным психрометром Ассмана. На основании показаний сухого и влажного термометров рассчитывали величину относительной и абсолютной влажности, дефицита насыщения и точки росы. Расчеты производили с помощью психрометрических таблиц.

Скорость движения воздуха контролировали шаровым кататермометром, содержание углекислого газа, концентрацию аммиака и сероводорода – газоанализатором MiniWarn. Эти показатели измеряли в течение 4-6 дней в месяц (по 2-3 смежных дня два раза в месяц) в тех же точках по горизонтали и вертикали, где определяли температуру и влажность воздуха. Исследования проводились в зимний и переходные (осень, весна) периоды.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты изучения состояния воздушной среды в контрольном (I) и опытном (II) коровнике показали, что динамика физических свойств и газового состава воздуха в зданиях с низкими теплозащитными качествами ограждающих конструкций в значительной мере зависят от показателей наружного атмосферного воздуха.

Одним из наиболее важных, определяющих факторов микроклимата животноводческих помещений является температура воздуха. Согласно гигиеническим нормам, температура воздуха в помещениях для содержания коров должна поддерживаться в пределах 8-12 °С. Проведенные нами исследования показали, что температура воздуха во втором коровнике зимой в среднем составила 9,4 °С, за весь период исследования – 10,6 °С, что выше, по сравнению с температурой первого коровника, соответственно на 3,3 и 2,2 °С. Среднемесячная температура воздуха во втором коровнике колебалась от 7,9 °С в январе до 12,5 °С в апреле. Даже в самые холодные дни она не опускалась ниже 4,5 °С (таблица).

Таблица – Показатели микроклимата в коровниках

Показатели	Зимний период		Переходный период	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
1	2	3	4	5
Температура воздуха, °С	<u>6,1</u> -1,0-11,2	<u>9,4</u> 4,5-13,2	<u>10,7</u> 6,7-14,6	<u>11,9</u> 7,9-15,8
Относительная влажность, %	<u>90,4</u> 83,5-98,3	<u>74,6</u> 68,9-80,8	<u>87,6</u> 73,5-97,3	<u>72,7</u> 66,8-81,1
Дефицит насыщения, г/м ³	<u>0,53</u> 0,0-1,53	<u>1,42</u> 0,30-2,54	<u>1,37</u> 0,22-4,23	<u>1,86</u> 0,67-3,81
Углекислый газ, %	<u>0,21</u> 0,11-0,34	<u>0,18</u> 0,09-0,22	<u>0,19</u> 0,17-0,31	<u>0,17</u> 0,10-0,20

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Аммиак, мг/м ³	<u>17,4</u> 11,2-21,3	<u>16,5</u> 10,3-20,1	<u>16,2</u> 104-19,8	<u>15,6</u> 9,5-18,7
Скорость движения воздуха, м/с	0,25	0,22	0,3	0,32

Примечание – в числителе – средняя арифметическая величина, в знаменателе – колебания

В первом коровнике средняя температура воздуха за период стойлового содержания составила 9,5 °С, с колебаниями среднемесячных температур от 5,5 до 13,2 °С. Однако среднесуточные показатели температуры изменялись более значительно, опускаясь в отдельные дни до минус 1 °С. Локальная температура воздуха характеризовалась значительными перепадами на 5-6 °С в разных частях коровника.

На температуру воздуха в коровниках определенное влияние оказывали показатели наружного воздуха, особенно в первом коровнике. Так, в январе перепад температур наружного и внутреннего воздуха в первом коровнике составил 13,2, а во втором – 10,8 °С. В наиболее холодное время дня эти показатели были равны соответственно 20,2 и 15,7 °С.

Более благоприятный влажностный режим воздушной среды отмечался также во втором коровнике. Относительная влажность воздуха за весь период наблюдений составила здесь 80,3 %, что ниже, чем в первом коровнике, на 7,5 %. Зимой эти показатели составили соответственно 74,6 и 90,4 %.

Наблюдалась определенная закономерность распределения влажности воздуха по высотам коровников. Менее влажный воздух был на высоте 1,5 м от пола: в первом коровнике – 88,7 %, во втором – 81,8 %. Самая высокая относительная влажность воздуха в коровнике I (95,4 %) отмечалась в январе, а в коровнике II (85,6 %) – в декабре.

Воздух первого коровника в зимний период характеризовался значительными перепадами относительной влажности в разных частях помещения. В торцовых частях она была выше на 3-4 % и нередко достигала своего максимального (100 %) значения. Во втором коровнике этот перепад составлял в среднем 1-2 %. В течение суток влажность воздуха в помещениях повышалась ночью (на 4-9 %) и уменьшалась днем. Это объясняется суточными колебаниями влажности атмосферного воздуха.

Важное значение для характеристики влажностного режима помещений имеют и другие гигрометрические показатели. Абсолютная влажность воздуха в обоих коровниках практически была одинаковой (8,00 и 8,06 г/м³). Температура точки росы также во втором коровнике

была лишь на $0,06^{\circ}\text{C}$ выше, чем в первом. Однако в зимний период этот показатель в коровнике I был меньше на $0,6^{\circ}\text{C}$. Более существенно различались показатели дефицита насыщения. Так, в январе этот показатель составил в коровнике II $1,20 \text{ г/м}^3$, что выше, чем в коровнике I, в 2,9 раза, а за весь период исследований – в 1,7 раза. Это свидетельствует о том, что влагопоглощающая способность воздуха во втором коровнике была значительно лучше, в то время как воздух в первом коровнике был значительно ближе к полному насыщению влагой.

При повышении температуры воздуха в коровниках абсолютная влажность и дефицит насыщения увеличивались, а при ее снижении – уменьшались.

Газовый состав воздушной среды обоих помещений был в пределах нормы, однако несколько лучший отмечался во втором коровнике.

Низкие теплозащитные свойства ограждающих конструкций первого коровника предопределили снижение температуры и повышение влажности воздуха в течение зимнего периода. При этом влажный воздух помещений конденсировался, соприкасаясь с холодной поверхностью ограждений. Обильное конденсирование влаги на стенах и потолке наблюдалось в течение всей зимы, что свидетельствует о низких теплозащитных свойствах ограждающих конструкций. Обильный конденсат способствовал повышению весовой влажности стен до 15,2 %, в то время как во втором коровнике с более высокими теплозащитными свойствами ограждающих конструкций этот показатель был на уровне 11,6 %.

Вследствие насыщения стенового материала влагой снижался коэффициент термического сопротивления ограждающих конструкций коровника. Наиболее существенно термическое сопротивление стеновых панелей снизилось в первом коровнике к концу зимнего периода и уменьшилось по сравнению с расчетным показателем на 10,4 %. Весной фактическое сопротивление теплопередаче было меньше расчетного на 7,4 %. Во втором здании увеличение весовой влажности строительного материала привело к незначительному отклонению показателей сопротивления теплопередаче от его расчетного значения зимой на 6,8, а весной – на 5,1 %.

В результате ухудшения теплозащитных качеств ограждающих конструкций изменился тепловой баланс, увеличились потери тепла через ограждения, а следовательно, ухудшился температурно-влажностный режим помещения.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что на формирование микроклимата в зданиях для содержания молочного скота значительное влияние оказывают теплоизоляционные

свойства ограждающих конструкций. Более благоприятный температурно-влажностный режим в зимний и переходные периоды формируется в коровниках с более высокими теплозащитными свойствами наружных стен и перекрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Готовский, Д. Г. Ветеринарная санитария / Д. Г. Готовский. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 492 с.
2. Заводов, А. Методика расчета системы микроклимата в животноводческих помещениях / А. Заводов, В. Заводов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 6. – С. 12-14.
3. Ижболдина, С. Н. Роль микроклимата в продуктивности коров / С. Н. Ижболдина, М. Р. Кудрин // Животноводство России. – 2011. – № 5. – С. 33-34.
4. Кудрин, М. Р. Микроклимат и его значение / М. Р. Кудрин, С. Н. Ижболдина // Аграрная наука. – 2011. – № 9. – С. 15-16.
5. Кузнецов, А. Ф. Гигиена животных: учебник для студентов вузов / А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург: КВАДРО, 2015. – 448 с.
6. Гигиена животных: учебник для студентов вузов / В. А. Медведский [и др.] / Под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 591 с.
7. Нормативные ветеринарно-санитарные и гигиенические требования в животноводстве: инструктивно-методическое издание / В. А. Медведский. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 348 с.
8. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкций и технического перевооружения животноводческих объектов (РНТП 1-2004) / Минсельхозпрод РБ. – Минск, 2004. – 92 с.
9. Рубина, М. В. Продуктивность и естественная резистентность коров при содержании их в разных условиях / М. В. Рубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – 2010. – Вып. 13, ч. 1. – С. 276-283.

УДК 619:615.281:618.19-002:632.2

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА «ЭНРОФЛОН ГЕЛЬ ДЛЯ ИНТРАЦИСТЕРНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ СКРЫТЫХ МАСТИТОВ У КОРОВ

**Е. Н. Кудрявцева, А. В. Островский, Е. А. Юшковский,
С. Е. Шериков, П. И. Пахомов**

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: fisiologia@tut.by)

Ключевые слова: коровы, мастит, препарат «Энрофлон гель для интрацистернального применения», кровь, молоко.

***Аннотация.** Препарат ветеринарный «Энрофлон гель для интрацистернального применения» обладает высокой терапевтической эффективностью при лечении скрытых маститов у коров.*

**STUDY OF THERAPEUTIC EFFICIENCY OF THE PREPARATION
«ENROFLON GEL FOR INTRACISTERNAL USE» IN
TREATMENT OF HIDDEN MASTITIS IN COWS**

**E. N. Kudryavtseva, A. V. Ostrovsky, E. A. Yushkovsky,
S. E. Sherikov, P. I. Pakhomov**

ЕИ «Витебск order «Badge of Honor» Academy of veterinary medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk,
7/11 Dovatora st.; e-mail: fisiologia@tut.by)

Key words: cows, mastitis, Enroflon gel for intracisternal use, blood, milk.

Summary. Veterinary enroflon gel for intercisternal use has a high therapeutic efficiency in the treatment of latent mastitis in cows.

(Поступила в редакцию 02.06.2021 г.)

Введение. Болезни молочной железы у коров являются одними из заболеваний, которые снижают эффективность производства животноводческой продукции. Прежде всего возникают они от недостаточных защитных сил организма, нарушения санитарно-гигиенических условий производства, высокой молочной продуктивности, дисгормонального состояния организма, генетической предрасположенности и неблагоприятных климатических условий. При этом получаемое от коров молоко снижает свою питательную ценность и при употреблении может быть опасно для здоровья человека и животных [4].

Основными показателями, снижающими качество и сортность молока, являются бактериальная обсемененность и содержание соматических клеток [3]. Эти нарушения связаны преимущественно с заболеваниями маститами различных форм.

В Республике Беларусь достаточно распространены и диагностируются у 12-60 % коров маститы клинической и субклинической форм. Именно маститы, по сравнению с другими заболеваниями, наносят наибольший экономический ущерб, за счет снижения санитарного качества молока, снижения молочной продуктивности и затрат на лечение животных. Субклинические маститы встречаются в 3-5 раз чаще, чем клинически выраженные. Это подтверждено проведенными научными исследованиями и данными передовых хозяйств Республики Беларусь. Значительно увеличилось количество животных с субклинической формой маститов в последнее время в результате перевода животноводства на промышленную основу. Это широкое распространение болезни можно объяснить большими физиологическими нагрузками

ми на организм высокопродуктивных животных, нарушениями машинного доения, содержания и кормления, а также не соблюдением ветеринарно-санитарных требований [2].

Все больше повышаются технологические требования молокоперерабатывающих предприятий к качеству получаемого молока. Как следствие, возникла необходимость создания средств и способов по профилактике и лечению маститов. Существует достаточно методов лечения и средств профилактики субклинических маститов, но в большинстве случаев они не всегда дают ожидаемые результаты [1]. Поэтому проблема профилактики и лечения маститов является актуальной до сих пор.

Цель работы – изучить терапевтическую активность препарата «Энрофлон гель для интрацистернального применения» при лечении скрытых маститов у коров.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на кафедре нормальной и патологической физиологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Экспериментальная часть проводилась в условиях ПК «Ольговское» Витебского района Витебской области. Объектом для исследований служили коровы черно-пестрой породы в возрасте 3-5 лет, препарат «Энрофлон гель для интрацистернального применения».

Для изучения использовали препарат «Энрофлон гель для интрацистернального применения» производства иностранного унитарного предприятия «ВИК – здоровье животных». Препарат представляет собой опалесцирующий гель от светло-желтого до желтого цвета.

В одном шприце-дозаторе для интрацистернального введения содержится 300 мг энрофлоксацина и 50 мг кетопрофена, вспомогательные и формообразующие вещества.

Энрофлон гель для интрацистернального применения – комбинированный антибактериальный лекарственный препарат, в состав которого входят энрофлоксацин, относящийся к фторхинолонам, и кетопрофен – нестероидное противовоспалительное средство.

Энрофлон гель для интрацистернального применения применяют для лечения субклинических и клинических маститов бактериальной этиологии у лактирующих коров.

Изучение эффективности препарата «Энрофлон гель для интрацистернального применения» выполняли на фоне принятых в хозяйстве технологий, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий.

Энрофлон гель для интрацистернального применения по степени воздействия на организм относится к малоопасным веществам (4 класс опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76), в рекомендуемых дозах не оказывает местнораздражающего и сенсибилизирующего действия.

С целью изучения терапевтической активности препарата «Энрофлон гель для интрацистернального применения» при лечении скрытых маститов у коров в условия ПК «Ольговское» было создано две группы животных (опытная и контрольная) с диагнозом острый катаральный мастит. Диагноз устанавливали с учетом анамнеза, клинической картины заболевания, а также по показателям крови и молока. У исследуемых животных общее состояние оставалось удовлетворительным. При пальпации пораженной четверти вымени обнаруживали повышение местной температуры и небольшую болезненность, в толще ткани у некоторых коров находили очаговые и диффузные умеренные уплотнения. Секретция молока снижалась. Из пораженной доли выдаивалось водянистое молоко с примесью сгустков и хлопьев казеина. Для отбора коров опытной и контрольной групп проводили дополнительное исследование секрета молочной железы при помощи маститоизмерителя Драминьского. Показания маститоизмерителя ниже 250 единиц указывали на подозрение протекания воспалительного процесса в молочной железе и перехода его в острую стадию. Далее у отобранных животных проводили исследование выдаиваемого молока с помощью De Laval Milk-test. При добавлении к реагенту молока образовывалась желеобразная масса, что свидетельствовало о наличии скрытого мастита.

Из гематологических показателей у животных определяли уровень эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, скорость оседания эритроцитов и выводили лейкограмму, согласно принятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследования крови у отобранных животных были получены следующие показатели: содержание эритроцитов – $6,7 \pm 0,17 \times 10^{12}/л$, содержание лейкоцитов – $13,0 \pm 0,22 \times 10^9/л$, содержание гемоглобина – $110,0 \pm 2,35$ г/л, СОЭ – $2,8 \pm 0,61$ мм в час. Содержание лейкоцитов и СОЭ несколько выше нормы, что указывает на наличие воспалительного процесса у животного, а содержание гемоглобина ниже. Была выведена и проанализирована лейкограмма: Б-0, Э-6, М-0, Ю-2, П-11, С-36, Л-41, Мон-4. После анализа лейкограммы в крови у отобранных для лечения животных была выявлена нейтрофилия с простым регенеративным сдвигом ядра влево, что обычно указывает на легкую форму течения патологического процесса.

На основании проведенных исследований был поставлен диагноз – острый катаральный мастит (*Acutis mastitis catarrhalis*).

Животным контрольной группы в количестве 20 голов для лечения применяли препарат «Уберосан», согласно инструкции.

Животным опытной группы в количестве 20 голов применяли препарат «Энрофлон гель для интрацистернального применения». Перед введением препарата молоко из больных четвертей вымени полностью выдаивали и утилизировали. Кончик соска обрабатывали антисептической салфеткой.

Затем удаляли верхушку защитного колпачка с наконечника шприца-дозатора, вводили наконечник в молочный канал и, осторожно надавливая на поршень, выдавливали его содержимое в пораженную долю вымени. После этого наконечник шприца извлекали, верхушку соска пережимали пальцами и слегка массировали сосок снизу-вверх для лучшего распределения препарата.

Энрофлон гель для интрацистернального применения вводили животным два раза в сутки с интервалом 12 ч в течение 3 дней. Учет терапевтической эффективности проводили по уровню клинического выздоровления животных. В результате проведенных исследований было установлено, что препарат «Энрофлон гель для интрацистернального применения» обладает высокой эффективностью для лечения маститов у коров.

При клиническом осмотре после лечения у животных опытной группы было установлено, что общее состояние у животных было не изменено. Молочные железы не увеличены, упругой консистенции, безболезненные, местная температура не повышена. У всех коров секрет молочной железы исследовали при помощи маститоизмерителя Драминьского и De Laval Milk-test. При исследовании маститов измерителем у 19 коров были показания от 370 до 400 ед., что указывало на полное выздоровление животных, а у 1 коровы были показания 250 ед., что свидетельствует на продолжение течения у нее в вымени воспалительного процесса. При анализе с помощью De Laval Milk-test у коров опытной группы при добавлении к реагенту молока жидкость была однородная, водянистая. У одной коровы при добавлении к реагенту молока образовалась желеобразная масса, что свидетельствовало о наличии скрытого мастита.

При исследовании крови у коров опытной группы были получены следующие показатели: содержание эритроцитов – $6,8 \pm 0,21 \times 10^{12}/л$, лейкоцитов – $9,85 \pm 0,25 \times 10^9/л$, гемоглобина – $120,0 \pm 2,35$ г/л, СОЭ – $1,0 \pm 0,55$ мм в час, лейкограмма – Б-0, Э-7, М-0, Ю-1, П-2, С-34, Л-51, Мон-5. Эти показатели крови соответствуют показателям здоровых животных. У одной коровы из опытной группы показатели крови остались практически без изменений после первоначальных исследований.

Таким образом, в опытной группе клиническое выздоровление наблюдалось у 95 % животных, у 5 % наблюдали скрытый мастит. Курс лечения составил 3 дня.

В контрольной группе у животных общее состояние было не изменено. Молочные железы не увеличены, упругой консистенции, безболезненные, местная температура не повышена. У всех коров секрет молочной железы исследовали при помощи маститоизмерителя Драмминского и De Laval Milk-test. У 18 коров контрольной группы показатели маститоизмерителя были от 350 до 450 ед., и при добавлении к молоку реагента жидкость была однородная и водянистая, а у двух – ниже 250 ед. и при добавлении к молоку теста образовалась желеобразная масса, что указывало на течение у них воспалительного процесса в вымени и скрытого мастита. Таким образом, в контрольной группе клиническое выздоровление наблюдалось у 90 % за 5-6 дней проводимого лечения, а у 10 % наблюдался скрытый мастит.

При исследовании крови у 18 коров были получены аналогичные результаты, как и у животных опытной группы, а у двух коров показатели остались практически без изменения после проведения лечения. Видимых побочных действий от применения препаратов не установлено. Из-за постоянно повышаемых требований молокоперерабатывающих предприятий к качеству получаемого молока в дальнейшем для его подтверждения было исследовано молоко, полученное от вылеченных коров, и получены следующие результаты: цвет белый с легка желтоватым оттенком, вкус и запах чистый, приятный, сладковатый, свойственный коровьему молоку. По консистенции представляет собой однородную непрозрачную жидкость без осадка, сгустков, хлопьев белка. Содержание жира в молоке – 3,6 %, кислотность – 16⁰Т, плотность – 1028 кг/м³. Группа чистоты – 1. Содержание соматических клеток исследовалось на приборе «Соматос-В-1к-15» и составило до 300 тыс. в 1 см³, что соответствует показателям молока сорта «экстра».

Заключение. Препарат ветеринарный «Энрофлон гель для интрацистернального применения» обладает высокой терапевтической эффективностью при лечении скрытых маститов у коров. Препарат рекомендуется для широкого практического применения. Молоко, полученное от коров после лечения этим препаратом, полностью соответствует требованиям ГОСТа (Молоко коровье сырое СТБ 1598-2006).

ЛИТЕРАТУРА

1. Карташова, О. Л. Диагностика скрытых форм мастита у коров / О. Л. Карташова // Ветеринария. – 2004. – № 10. – С. 32-34.
2. Кузьмич, Р. Г. Распространение и причины возникновения мастита у коров в хозяйствах Республики Беларусь / Р. Г. Кузьмич // Ученые записки ВГАВМ. – Витебск. – 2001. – Т. 37, ч. 2. – С. 87-88.

3. Мартынов, П. Мастит и качество молока / П. Мартынов // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 7. – С. 87-88.
4. Париков, В. А. Маститы у коров (профилактика и терапия) / В. А. Париков, И. Г. Климов, А. И. Романенко // Ветеринария. – 2000. – № 11. – С. 34-37.

ФЛОРИКОЛ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ

А. М. Курилович, А. Ю. Главдель

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

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,

г. Витебск, 1-я ул. Доватора 7/11)

Ключевые слова: телята, бронхопневмония, препарат «Флорикол», лечение.

Аннотация. Применение препарата «Флорикол» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией, способствует более быстрому исчезновению симптомов заболевания, эффективному восстановлению функции бронхов и легочной ткани, нормализации морфологических и биохимических показателей крови, что выражается в сокращении сроков болезни животных в среднем на 1,5 дня, обеспечивает 100 % терапевтическую эффективность и является экономически целесообразным.

FLORICOL IN THE COMPLEX THERAPY OF CALVES WITH BRONCHOPNEUMONIA

A. M. Kurilovich, A. Y. Glavdel

EI «Vitebsk order «Badge of Honor» Academy of veterinary medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk,

7/11 Dovatora st.)

Key words: calves, bronchopneumonia, preparation «Floricol», treatment.

Summary. The use of the drug «Floricol» in the complex therapy of calves with bronchopneumonia contributes to a faster disappearance of symptoms of the disease, effective restoration of the function of the bronchi and lung tissue, normalization of morphological and biochemical parameters of the blood, which is expressed in reducing the duration of the disease of animals by an average of 1,5 days, provides 100 % therapeutic effectiveness and is economically feasible.

(Поступила в редакцию 02.06.2021 г.)

Введение. Повышение сохранности поголовья молодняка крупного рогатого скота имеет большое значение в системе мероприятий по увеличению производства животноводческой продукции на сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь. Значительное распространение заболеваний молодняка сдерживает развитие животноводства, что служит одной из причин снижения продуктивности и племенных качеств животных.

У сельскохозяйственных животных при традиционной технологии ведения скотоводства болезни дыхательной системы занимают одно из ведущих мест после болезней органов пищеварения. Одним из самых распространенных заболеваний дыхательной системы у молодняка является бронхопневмония. В условиях промышленного животноводства этим заболеванием может переболеть до 50 % поголовья молодняка в возрасте от 20 дней до 3 месяцев на протяжении всего года. Бронхопневмония регистрируется в Республике Беларусь повсеместно, в зимне-весенний и летний периоды года. Зимне-весенняя вспышка поражает телят от 2-недельного до 2-3-месячного возраста, в летний период заболевают телята 2-4-месячного возраста. Заболеваемость достигает 40-50 %. Экономический ущерб от бронхопневмонии складывается из снижения продуктивности больных и переболевших животных, а также затрат на лечение и профилактику, увеличения процента выбраковки [5, 6].

Целью настоящей **работы** являлось совершенствование способа лечения телят, больных бронхопневмонией, с применением препарата «Флорикол».

Материал и методика исследования. Методологию работы составили наблюдение, научно-производственный опыт и статистический анализ. При этом были использованы клинические, инструментальные, морфологические, биохимические и математические методы исследования.

Проведение научно-производственных испытаний препарата «Флорикол» осуществлялось на телятах черно-пестрой породы в возрасте 45-50 дней при беспривязном содержании на базе ОАО «Красная Буда» Добрушского района Гомельской области.

Для изучения эффективности способа лечения телят больных бронхопневмонией с использованием препарата «Флорикол» были созданы по принципу условных аналогов 3 группы телят по 10 животных в каждой. Телятам 1-й группы внутримышечно применяли препарат «Флорикол» в дозе 1 мл на 15 кг массы тела с интервалом 48 ч. Телятам 2-й группы внутримышечно применяли препарат «Пенстреп-400 LA» в дозе 1 мл на 10 кг массы тела с интервалом 48 ч, телята 3-й группы служили контролем (здоровые животные).

Дополнительно больным телятам внутримышечно применяли препараты «Декса ВМД» однократно в дозе 1 мл на 40 кг массы и «Резистим» в дозе 10 мл 1 раз в день в течение 5 дней подряд. Телятам 3-й группы никакого лечения не оказывалось.

Кормление, уход и содержание телят было одинаковое во всех группах. Ежедневно их подвергали клиническому исследованию по

общепринятому в ветеринарии плану [2]. О выздоровлении животных судили по исчезновению клинических признаков болезни, динамике лабораторных показателей [3, 4, 7].

В начале и в конце опыта проводили взятие крови для морфологического и биохимического исследования [1]. Полученные пробы крови стабилизировали гепарином и отправляли в диагностический отдел У «Добрушская РВС».

Полученный цифровой материал обработан статистически, единицы измерения приведены в соответствие с Международной системой единиц.

Результаты исследований и их обсуждение. У животных больных бронхопневмонией в начале заболевания отмечались следующие симптомы: апатия, ослабление аппетита, вначале сухой, затем влажный глубокий кашель, смешанная одышка, серозно-катаральные истечения из носовых отверстий. При аускультации в легких обнаруживали жесткое везикулярное дыхание, мелкопузырчатые хрипы. Перкуссией устанавливали ограниченные участки притупления (преимущественно в области верхушечных и сердечных долей). У большинства животных наблюдали повышение температуры тела, учащение дыхания и пульса.

При исследовании крови (таблицы 1, 2) у телят, больных бронхопневмонией, отмечали снижение количества эритроцитов на 12,8 % ($P < 0,05$), концентрации гемоглобина на 11,9 % ($P < 0,05$), общего белка на 7,7 % ($P < 0,01$), альбумина на 16,1 % ($P < 0,01$), глюкозы на 10,8 % ($P < 0,05$), резервной щелочности на 7,4 % ($P < 0,01$), увеличение содержания лейкоцитов на 37,9 % ($P < 0,01$), СОЭ на 69,2 % ($P < 0,01$), в лейкограмме (таблица 3) – нейтрофилию со сдвигом ядра влево, эозинопению, лимфопению, моноцитоз по сравнению с показателями телят контрольной группы.

Таблица 1 – Морфологические показатели телят опытных групп в начале опыта ($M \pm m$, P)

Группы	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм
Больные животные	$13,5 \pm 0,61^{**}$	$6,1 \pm 0,53^*$	$100,8 \pm 6,72^*$	$2,2 \pm 0,20^{**}$
Контрольная группа	$9,8 \pm 1,14$	$6,9 \pm 0,48$	$112,8 \pm 5,40$	$1,3 \pm 0,15$

*Примечание – * $P < 0,05$ по сравнению с контрольной группой; ** $P < 0,01$ по сравнению с контрольной группой*

Таблица 2 – Биохимические показатели крови телят опытных групп в начале опыта ($M \pm m$, P)

Показатели	Контрольная группа	Больные животные
Общий белок, г/л	$62,9 \pm 1,54$	$58,4 \pm 1,12^{**}$
Альбумины, г/л	$28,8 \pm 0,93$	$24,8 \pm 0,39^{**}$
Глобулины, г/л	$34,1 \pm 1,11$	$33,6 \pm 0,80$
А/Г соотношение	$0,85 \pm 0,037$	$0,74 \pm 0,012^{**}$
Глюкоза, ммоль/л	$2,9 \pm 0,13$	$2,6 \pm 0,16^*$
Резервная щелочность, об% CO_2	$48,1 \pm 1,04$	$44,8 \pm 1,36^{**}$

Примечание – * $P < 0,05$ по сравнению с контрольной группой;
 ** $P < 0,01$ по сравнению с контрольной группой

Таблица 3 – Лейкограмма телят в начале опыта, %

Группы	Базофи- лы	Эозино- филы	Нейтрофилы			Лимфо- циты	Моноци- ты
			Ю	П	С		
Больные животные	$0,8 \pm 0,83$	$2,6 \pm 0,55$	$4,2 \pm 0,84^{**}$	$13,8 \pm 1,30^{**}$	$33,4 \pm 1,51$	$38,0 \pm 0,71^{**}$	$7,2 \pm 0,84^*$
Контрольная группа	$0,6 \pm 0,55$	$3,8 \pm 1,30$	$0,6 \pm 0,55$	$4,8 \pm 0,83$	$33,8 \pm 1,79$	$51,2 \pm 1,30$	$5,2 \pm 1,01$

Примечание – * $P < 0,05$ по сравнению с контрольной группой;
 ** $P < 0,01$ по сравнению с контрольной группой

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что у телят под влиянием этиологических факторов наступает воспаление бронхов и альвеол, что приводит к развитию дыхательной недостаточности, интоксикации, нарушению обмена веществ, что сопровождается функциональными расстройствами в деятельности органов и систем организма.

У телят 1-й группы, которым для лечения применяли препарат «Флорикол», болезнь протекала в легкой форме, характеризовалась отсутствием дальнейшего прогрессирования уже имеющихся симптомов (таблица 4). Полное исчезновение симптомов болезни отмечали на 10-12-й дни лечения. Клиническое выздоровление телят в этой группе наступало в среднем на $11,1 \pm 0,88$ день, терапевтическая эффективность составила 100 %. После выздоровления у телят данной группы рецидивов не наблюдалось.

Таблица 4 – Терапевтическая эффективность препарата «Флорикол» при лечении телят, больных бронхопневмонией ($M \pm m$)

Показатели	1-я группа	2-я группа
Количество больных животных на начало опыта	10	10
Пало, животных	0	0
Смертность, %	0	0
Средняя продолжительность болезни, дней	$11,1 \pm 0,88$	$12,6 \pm 1,07$
Терапевтическая эффективность, %	100	100

У телят 2-й группы, которым для лечения применяли препарат «Пенстреп-400 LA», заметные изменения в клинической картине заболевания наступали на 11-13 сутки после проведенного курса терапии. Однако у двух телят из этой группы продолжало отмечаться жесткое везикулярное дыхание и слабые мелкопузырчатые хрипы в предлопаточной области. Указанные симптомы исчезали только на 14 сутки наблюдения. Клиническое выздоровление телят в этой группе наступало в среднем на $12,6 \pm 1,07$ день, терапевтическая эффективность составила 100 %.

Исчезновение основных симптомов бронхопневмонии сопровождалась нормализацией показателей крови (таблица 5). Так, после лечения в крови телят повысилось содержание эритроцитов на 4,9 и 3,3 %, гемоглобина на 6,7 и 4,3 %, снизилось количество лейкоцитов на 16,5 и 13,6 % ($P < 0,01$), СОЭ на 96,4 и 66,6 % ($P < 0,01$) соответственно по сравнению с их уровнем до лечения.

Таблица 5 – Морфологические показатели телят в конце опыта ($M \pm m$, P)

Группы	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм
Опытная группа 1	$11,6 \pm 0,37^{**}$	$6,4 \pm 0,20$	$107,6 \pm 1,67$	$1,1 \pm 0,13^{**}$
Опытная группа 2	$11,9 \pm 0,44^{**}$	$6,3 \pm 0,26$	$105,2 \pm 2,28$	$1,3 \pm 0,18^{**}$

Примечание – $^{**} P < 0,01$ по сравнению с предыдущим сроком исследования

В лейкограмме (таблица 6) у телят после лечения процент юных нейтрофилов уменьшился в 5,25 и 3,25 раза, палочкоядерных нейтрофилов – в 2,8 и 2,6 раза, лимфоцитов увеличилось в 1,5 и 1,6 раза по сравнению с показателями телят до лечения. Вместе с тем у телят второй группы отмечалось наличие регенеративного сдвига ядра влево при нормальном содержании этих форм клеток у животных 1-й группы.

Таблица 6 – Лейкограмма телят в конце опыта, %

Группы	Базофилы	Эозинофилы	Нейтрофилы			Лимфоциты	Моноциты
			Ю	П	С		
Опытная группа 1	$0,8 \pm 0,45$	$4,4 \pm 0,55$	$0,8 \pm 0,45$	$5,0 \pm 0,71^{***}$	$24,4 \pm 1,14$	$56,8 \pm 0,84$	$7,8 \pm 0,84$
Опытная группа 2	$0,6 \pm 0,89$	$3,4 \pm 0,55^{**}$	$1,2 \pm 0,84$	$5,4 \pm 0,54^{***}$	$20,8 \pm 2,17$	$61,4 \pm 0,89$	$7,2 \pm 0,84$

Примечание – $^{**} P < 0,01$ по сравнению с предыдущим сроком исследования; $^{***} P < 0,01$ по сравнению с предыдущим сроком исследования

Также после лечения у больных телят наблюдалось изменение биохимических показателей сыворотки крови (таблица 7), которые характеризовались повышением содержания общего белка на 5,8 и

4,9 % ($P < 0,01$), главным образом за счет альбумина – на 12,1 и 9,6 % ($P < 0,01$), глюкозы – на 7,6 и 3,8 %, резервной щелочности – на 6,3 и 4,3 % ($P < 0,05$) соответственно по сравнению с показателями крови телят до лечения.

Таблица 7 – Биохимические показатели крови телят опытных групп в конце опыта ($M \pm m$, P)

Показатели	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Общий белок, г/л	$61,8 \pm 0,88^{**}$	$61,3 \pm 0,61^{**}$
Альбумины, г/л	$27,8 \pm 0,51^{**}$	$27,2 \pm 0,51^{**}$
Глобулины, г/л	$34,0 \pm 0,41$	$34,1 \pm 0,23$
А/Г соотношение	$0,82 \pm 0,008^{**}$	$0,80 \pm 0,015^{**}$
Глюкоза, ммоль/л	$2,8 \pm 0,14$	$2,7 \pm 0,10$
Резервная щелочность, об% CO_2	$47,6 \pm 0,90^{**}$	$46,8 \pm 0,86^*$

*Примечание – $^{**} P < 0,01$ по сравнению с предыдущим сроком исследования*

Для расчета экономической эффективности, способа лечения телят больных бронхопневмонией с применением препарата «Флорикол» были использованы следующие показатели: ущерб, наносимый болезнями животных, предотвращенный экономический ущерб, затраты на ветеринарные мероприятия, экономический эффект, полученный в результате проведения мероприятия, и экономическая эффективность на рубль затрат.

Применение препарата «Флорикол» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией, является экономически целесообразным.

В результате проведенных лечебных мероприятий экономический эффект при использовании препарата «Флорикол» составил 324,2 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составила 2,24 руб. на рубль затрат, что на 16,8 % эффективнее, чем при использовании препарата «Пенстреп-400 LA».

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. У телят, больных бронхопневмонией, в крови отмечали снижение количества эритроцитов на 12,8 % ($P < 0,05$), концентрации гемоглобина на 11,9 % ($P < 0,05$), общего белка на 7,7 % ($P < 0,01$), альбумина на 16,1 % ($P < 0,01$), глюкозы на 10,8 % ($P < 0,05$), резервной щелочности на 7,4 % ($P < 0,01$), увеличение содержания лейкоцитов на 37,9 % ($P < 0,01$), СОЭ на 69,2 % ($P < 0,01$), в лейкограмме – нейтрофилию со сдвигом ядра влево, эозинопению, лимфопению, моноцитоз по сравнению с показателями телят контрольной группы.

2. Способ лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Флорикол» способствуют эффективному восстановлению функции бронхов и легочной ткани, что выражается в со-

кращении сроков болезни животных в среднем на 1,5 дня и обеспечивает 100 % терапевтическую эффективность.

3. Способ лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Флорикол» способствует повышению количества эритроцитов на 4,9 %, гемоглобина на 6,7 %, общего белка на 5,8 % ($P < 0,01$), альбумина на 12,1 % ($P < 0,01$), глюкозы на 7,6 %, резервной щелочности на 6,3 %, снижению количества лейкоцитов на 16,5 % ($P < 0,01$) и СОЭ на 96,4 % ($P < 0,01$), нормализации значений лейкограммы по сравнению с показателями крови телятами до лечения.

4. Экономический эффект способа лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Флорикол» составил 324,2 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат – 2,24 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Взятие крови у животных: учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / Ю. К. Коваленок [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра клинической диагностики. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 32 с.
2. Клиническая диагностика болезней животных: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / А. П. Курдеко [и др.]; ред. А. П. Курдеко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 544 с.
3. Клиническая диагностика (раздел – основные синдромы): учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / Ю. К. Коваленок [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 32 с.
4. Курилович, А. М. Клинико-биохимическая оценка обмена воды и минеральных веществ у животных: учеб.-метод. пособие для студентов по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / А. М. Курилович. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – 32 с.
5. Курилович, А. М. Применение препарата «Биотил 50» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией / А. М. Курилович, Н. П. Коваленок, Е. Г. Уласевич // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 53-57.
6. Курилович А. М. Терапевтическая эффективность препарата «Пен-Стреп» при лечении телят, больных бронхопневмонией, и его влияние на качество мяса / А. М. Курилович, П. И. Пахомов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 58-61.
7. Ферментодиагностика болезней животных: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / Ю. К. Коваленок [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 32 с.

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

РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ ПОРΟΣЯТ В ГРУППАХ ДОРАЩИВАНИЯ

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: поросята, доращивания, инфекция, микрофлора, патологоанатомические изменения, дифференциальная диагностика.

Аннотация. По результатам патологоанатомического вскрытия поросят групп доращивания обнаружена геморрагическая пневмония, серозный плеврит, перитонит. На основании дополнительных лабораторных исследований выделены гемолитические стрептококки вида *Streptococcus faecalis*, *Proteus vulgaris*.

RESULTS OF PATHOLOGOANATOMIC DISCOVERY OF PIGS GROWING GROUPS

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: piglets, rearing, infection, microflora, pathological changes, differential diagnosis.

Summary. According to the results of the pathoanatomic autopsy of piglets of the rearing groups, hemorrhagic pneumonia, serous pleurisy, peritonitis were detected. Based on additional laboratory studies, hemolytic streptococci of the species *Streptococcus faecalis*, *Proteus vulgaris* were isolated.

(Поступила в редакцию 27.05.2021 г.)

Введение. Промышленное производство свинины стремительно увеличивается. Хозяйствам все сложнее становится держать под контролем эпизоотическую обстановку, особенно когда процесс носит смешанный или ассоциативный характер. Даже комплексы, функционирующие в «закрытом» режиме, поддаются постоянному обмену внутренней микрофлоры в силу своих производственных нужд (персонал, транспорт, корма, ветеринарные препараты, перегруппировки животных, вывоз продукции и т. п.). На фоне этого возрастает необходимость сохранения здоровья выращиваемого молодняка свиней [4].

Проблемы в борьбе с такими болезнями обусловлены еще и тем, что они вызывают разносторонние расстройства еще не совсем сформированного организма, высокой и множественной лекарственной устойчивостью у возбудителей. Нередко к ним присоединяются и вторичные инфекции (бактерии, микоплазмы, хламидии, риккетсии, грибы, спирохеты и простейшие) [3]. Это такие формы или состояния, которые не связаны с основной болезнью непосредственно, но способны осложнить ее течение и соответственно ослабить иммунную систему. Вторичные инфекции могут возникать при нарушении симбиоза микроорганизмов, вследствие чего происходит активизация условно-патогенной микрофлоры, что оказывает влияние на течение и исход болезни.

Для оценки состояния здоровья обычно используется мониторинг. Он дает полезную информацию, например, о сезонности заболевания, о разнообразии клинической картины. Одним из наиболее рациональных способов контроля является вскрытие павших поросят с диагностической целью и оценка патологоанатомических изменений с дифференциальной диагностикой. При этом особую значимость патологоанатомическая диагностика приобретает при исследовании одновременно нескольких трупов павших животных одного и того же вида и возраста. Данные исследования могут быть полезны с диагностической точки зрения и тем самым дополнять другие виды исследований.

Болеют преимущественно поросята до 120-дневного возраста. Наибольший отход регистрируется у поросят 60-90-дневного возраста. Характер проявления, патология во многом зависят от особенностей технологий производства. Научно и практически доказано, что безвыгульное содержание свиней способствует ослаблению конституции и снижению естественной резистентности поголовья [4].

Цель работы – определить сравнительную структуру болезней поросят групп дорастивания, ставших причиной падежа, показать характерные патологоанатомические изменения.

Материал и методы исследования. Объектом и материалом исследования послужили поросята групп дорастивания из двух свиноводческих комплексов Гродненской области. Провели диагностическое исследование девяти голов. Вскрытие проводилось в секционном зале кафедры анатомии животных ГГАУ. При вскрытии учитывались анамнестические и клинические данные, после чего они сопоставлялись с результатами вскрытия.

Согласно показаниям врачебного и обслуживающего персонала, у большинства поросят отмечалось общее угнетение, снижение аппетита, отдышка, сухой и поверхностный кашель. В некоторых случаях

симптомы были менее выражены либо вовсе отсутствовали. Наружный осмотр трупов существенных изменений не выявил, телосложение пропорциональное, упитанность средняя и нижнесредняя. Отдельные трупы были сильно истощены. Трупное окоченение отсутствовало либо было выражено только в жевательных мышцах.

При патологоанатомическом исследовании применяли метод полной эвисцерации (от лат. *eviscerare* – извлекать внутренности) – разработанный Г. В. Шором [1, 2]. Этот метод считается более удобным для вскрытия мелких животных. Все органы извлекались единым органомкомплексом с сохранением между ними анатомических связей. Это давало возможность в некоторых случаях повторить просмотр необходимых органов. Трупы укрепляли в спинном положении, подрезая задние конечности в тазобедренных суставах, а передние отделяли от грудной клетки до лопаточных хрящей. Таким образом, труп фиксирует сам себя. Разрезав брюшную стенку по белой линии от мечевидного отростка до лонного сращения, вскрыли грудную клетку, перерезав реберными ножницами хрящи между грудной костью и ребрами. Положение органов анатомически правильное, брюшина влажная, блестящая, серого цвета. Затем приступили к извлечению органов ротовой, грудной, брюшной и тазовой полостей. Путем подреза мышц нижней челюсти извлекли единым органомкомплексом язык, гортань трахею, легкие и сердце. Подрезав диафрагму, извлекли все органы брюшной полости вместе с почками. Желудок и кишечник исследовали в конце вскрытия, чтобы с их содержимым не контаминировали другие органы.

В диагностике основывались на патологоанатомических изменениях типичных для той или иной болезни, по возможности определяя патологические изменения, которые могли явились причиной падежа.



Рисунок 1 – Крупозно геморрагическая пневмония



Рисунок 2 – Жидкая кровь в плевральной полости



Рисунок 3 – Септическая селезенка



Рисунок 4 – Серозный лимфаденит



Рисунки 5, 6 – Серозно-фибринозный плеврит, перитонит

Результаты исследований и их обсуждение. В результате диагностического вскрытия были обнаружены следующие патологоанатомические изменения. Геморрагическая пневмония (рисунки 1-2), воспаленные доли легких не спавшиеся, гиперемированы, красного цвета, тестоватой консистенции. Поверхность разреза сочная, из бронхов выделяется красноватая жидкость. Иногда были видны утолщения междольковых перегородок пропитанные отечной, желеобразной жидкостью серовато-желтого цвета. В грудной полости содержится примерно 150-160 мл мутного экссудата красного цвета. В развитии воспалительного процесса для пневмонии характерна стадийность. Отмечалось увеличение селезенки, серозный лимфаденит бронхиальных и средостенных лимфоузлов (рисунки 3-4), серозно-фибринозный плеврит и перитонит, обильное наложение серовато-желтых фибринозных пленок (рисунки 5-6).

Этиологический диагноз геморрагической пневмонии не был установлен, но по макроскопическим изменениям можно судить о наличии бактериальных инфекций.

Выборочно был отобран патологический материал (сердце, лимфатические узлы, печень, почки и селезенка) и отправлен в ГДУ «Гродненская областная ветеринарная лаборатория» в отдел бактериологии. При взятии и пересылке патологического материала руководствовались методическими указаниями «По отбору проб кормов для животных, биологического патологического материала от животных для проведения лабораторных исследований» № 03-02/32 от 14.06.2019.

В результате проведенного бактериологического исследования в патологическом материале от поросят с характерными патологоанатомическими изменениями были выделены гемолитические стрептококки вида *Streptococcus faecalis*, а также бактерии рода *Proteus vulgaris*.

Согласно литературным данным, стрептококковые и бактериальные инфекции широко распространены в свиноводческих хозяйствах и по частоте выделений занимают одно из первых мест [4]. Формы проявления стрептококковых инфекций обусловлены групповой принадлежностью возбудителя. В большинстве случаев при вскрытии обнаруживают крупозно геморрагическую пневмонию (рисунок 1), а также серозно-фибринозный плеврит, перитонит (рисунки 5-6).

Причиной повсеместного распространения бактерий рода *Proteus vulgaris* явилась высокая устойчивость возбудителя. Установлено, что развитие протейной инфекции зависит от условий кормления, содержания, зоогигиенических параметров и иммунного статуса свиней. Кроме этого, устойчивые штаммы формируются и в результате бескон-

трольного применения антибиотиков и высокой резистентности *Proteus vulgaris* к большинству из них. Протей относится к группе сапрофитных микроорганизмов желудочно-кишечного тракта. При вскрытии обнаружили характерную картину энтерита: содержимое тонкого кишечника жидкое, слизистая оболочка набухшая. В последующем в воспалительный процесс вовлекаются более глубокие слои кишечной стенки, что может вызвать развитие токсикоза и энтероколита [4].

Заключение. На обеих свиноводческих фермах в группах доразрешения была определена схожая структура патологоанатомических изменений, т. е. диагностированы одни и те же патологии, схожие с бронхопневмонией. Лабораторно были выделены геном *Streptococcus faecalis* и бактерии рода *Proteus vulgaris*. Для подтверждения патологоанатомического диагноза целесообразно проводить бактериологическое исследование легких и бронхиальных лимфатических узлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных: учеб. пособие 4-е изд., перераб. и доп. / А. В. Жаров [и др.]. – Колос, 1999. – 568 с.
2. Справочник по вскрытию трупов и патоморфологической диагностике болезней животных (с основами судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.] // Справочник. – Витебск, 2007 – 375 с.
3. Малашко, В. В. Вскрытие и судебно-ветеринарная экспертиза: учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по специальности 1-74-03 02 «Ветеринарная медицина» / В. В. Малашко, А. М. Ламан, А. М. Казыро. – Гродно, 2020. – 22 с.
4. 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 619:616.9:615.371:636.5:612.017.1

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИВОЙ ВЕКТОРНОЙ ВАКЦИНЫ «ВЕКТОРМУН FR-LT + AE» В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В. А. Левкина, И. Н. Громов

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

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,

г. Витебск, ул. Доватора, 7/11; e-mail: gromov_igor@list.ru)

Ключевые слова: иммунизация, экономическая эффективность, живая векторная вакцина, молодняк кур, оспа, инфекционный ларинготрахеит, инфекционный энцефаломиелит.

Аннотация. В работе изучена эффективность применения живой векторной вакцины «ВЕКТОРМУН FP-LT + AE» у молодняка кур в условиях птицефабрики. Вакцина «ВЕКТОРМУН FP-LT + AE» обладает высокой иммунологической эффективностью, что подтверждается значительным снижением в сыворотке крови специфических антител, выявляемых в ИФА с помощью коммерческих наборов (предупреждение воздействия эпизоотических штаммов вирусов ИЛТ и ИЭМ на птицу), и отсутствием у павших в течение эксперимента цыплят патологоанатомических изменений, специфичных для оспы, инфекционного ларинготрахеита и инфекционного энцефаломиелита.

При иммунизации молодняка кур живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP-LT + AE» против оспы, инфекционного ларинготрахеита и инфекционного энцефаломиелита экономический эффект составил 55866,88 руб. (в расчете на 1000 птиц – 998,4 руб.), а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат – 8,71 руб.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF IMMUNIZATION OF LIVE VECTOR VACCINE «VECTORMUNE FP-LT + AE» IN INDUSTRIAL POULTRY

V. A. Levkina, I. N. Gromov

EI «Vitebsk order «Badge of Honor» Academy of veterinary medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk,
7/11 Dovatora st., e-mail: gromov_igor@list.ru)

Key words: immunization, economical efficiency, live vector vaccine, hen youngsters, fowl pox, infectious laryngotracheitis, infectious encephalomyelitis.

Summary. The work studied the effectiveness of the use of the live vector vaccine «VECTORMUN FP-LT+AE» in young chickens in a poultry farm. The vaccine «VECTORMUN FP-LT+AE» has a high immunological potency, which is confirmed by a significant decrease in the serum of specific antibodies detected in ELISA using commercial kits (prevention of the effects of epizootic strains of ILT and IEM viruses on poultry) and the absence of pathological changes specific for smallpox, infectious laryngotracheitis and infectious encephalomyelitis in the chickens who died during the experiment.

When immunizing young chickens with the live vector vaccine «VECTORMUN FP-LT+AE» against smallpox, infectious laryngotracheitis and infectious encephalomyelitis, the economic effect amounted to 55866,88 rubles. (per 1000 birds – 998,4 rubles.), and the economic efficiency of veterinary measures per ruble costs – 8,71 rubles.

(Поступила в редакцию 03.06.2021 г.)

Введение. Вакцинопрофилактика инфекционных болезней птиц является составной частью технологии промышленного птицеводства [1]. Болезни заразной этиологии представляют большую угрозу для

птицеводческих предприятий, нанося значительный экономический ущерб, который складывается из недобора и снижения живой массы, выбраковки больной птицы, падежа поголовья, затрат на лечебные мероприятия [2, 3, 4]. В условиях рыночной экономики успешное функционирование любого производственного предприятия определяется его рентабельностью. Следовательно, возникновение вспышек инфекционных болезней в птицеводствах нарушает нормальный процесс производства и ведет к недополучению прибыли и убыткам. На ликвидацию и профилактику инфекционных болезней затрачиваются большие средства. Данные затраты значительно снижают прибыль хозяйства и увеличивают себестоимость продукции.

В настоящее время актуальна задача поиска экономически выгодных средств и способов предупреждения заразных болезней [1]. Вакцинопрофилактика является наиболее эффективным, экономичным и доступным средством в борьбе с инфекциями. Она предотвращает заболеваемость, тем самым сохраняет поголовье и снижает затраты на лечение. Наиболее удобно и выгодно проводить специфическую профилактику сразу от нескольких заболеваний, используя комбинированные вакцины [5, 6, 7].

Компанией «Ceva Sante Animale» разработана живая векторная вакцина «ВЕКТОРМУН FP-LT+AE» против оспы, инфекционного ларинготрахеита (ИЛТ) и инфекционного энцефаломиелита птиц (ИЭМ).

Цель работы – установление иммунологической и экономической эффективности применения живой векторной вакцины «ВЕКТОРМУН FP-LT+AE» против оспы, ИЛТ и ИЭМ.

Материал и методика исследований. Вакцинация живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН® FP-LT+AE» проводилась в условиях птицефабрики на 55956 цыплятах яичного кросса Ломанн коричневый 42-дневного возраста, подобранных по принципу аналогов, которых иммунизировали испытуемой вакциной в дозе 0,01 мл, согласно временной инструкции по применению. Перед применением ее регидратировали прилагаемым разбавителем из расчета 1000 доз вакцины на 10 мл разбавителя. За птицей было установлено клиническое наблюдение. При определении эффективности испытуемой вакцины учитывали хозяйственные показатели, уровень антител к вирусам ИЛТ и ИЭМ, а также результаты патологоанатомического исследования.

До вакцинации (в 42-дневном возрасте – фон), а также на 21 день после введения вакцины были отобраны пробы сыворотки крови (20 проб от каждого возраста) для оценки напряженности поствакцинального иммунитета против ИЛТ и ИЭМ. Уровень специфических антител

определяли с помощью иммуноферментного анализа (ИФА, тест-система «Synbiotics»). Показателем высокой эффективности векторных вакцин является отсутствие специфических антител в сыворотке крови иммунизированных цыплят, выявляемых с помощью коммерческих наборов реактивов (отсутствие вирусоносительства).

Проводили вскрытие павших в течение эксперимента цыплят, оформляли патологоанатомический диагноз.

Расчет экономической эффективности молодняка кур живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP - LT + AE» против оспы, инфекционного ларинготрахеита и энцефаломиелита птиц проводили с учетом учебно-методического пособия «Алгоритмы определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [8] и учебного пособия «Организация и экономика ветеринарного дела» [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Основные хозяйственные показатели в опытной группе (таблица 1) соответствуют технологическим параметрам. В опытной группе за период наблюдения пало 229 цыплят (0,4 %), было выбраковано 125 голов (0,22 %), общее выбытие составило 0,62 %. При клиническом исследовании выбракованных птиц, вскрытии павших цыплят признаков заболевания оспой, ИЛТ и ИЭМ выявлено не было.

При патологоанатомическом исследовании павших цыплят выявлены изменения, характерные для хронического сочетанного полимиктоксикоза: 1) сухой некроз кончика языка; 2) подострый и хронический катаральный провентрикулит, дуоденит, энтерит с утолщением и снижением эластичности стенки кишечника; 3) жировая дистрофия печени, усиление рисунка дольчатого строения (интерстициальный нефрит), расширение желчного пузыря; 4) серозный отек и склероз поджелудочной железы (характерное скручивание 12-перстной кишки вдоль оси); 5) интерстициальный нефрит (почки увеличены в размере, саловидные); 6) жировая дистрофия миокарда, концентрическая гипертрофия левого желудочка сердца; 7) общая венозная гиперемия.

При исследовании сыворотки крови 42-дневного молодняка кур до вакцинации (фон) специфические антитела к вирусу ИЭМ были выявлены в 4 пробах из 20. Титры антител в положительных пробах варьировали в пределах 5334-7693, показатели относились к 8 (2 пробы), 6 и 9 (по 1 пробе) титрогруппам. При этом средний титр по группе образцов составил 1334, а коэффициент вариабельности был очень высоким – 171,98 %.

В 63-дневном возрасте (в сроки на 21 день после вакцинации) во всех пробах сыворотки крови специфические антитела к вирусу ИЭМ не обнаруживались.

Фоновые показатели сыворотки крови 42-дневного молодняка кур характеризовались наличием 9 положительных проб, содержащих специфические антитела к вирусу ИЛТ. При этом уровень антител в позитивных пробах сыворотки находился в пределах 381-3731, показатели относились к 1 (5 образцов), 2, 3, 4 и 5 (по 1 образцу) титрогруппам. При этом средний титр по группе образцов составил 599, а коэффициент вариабельности был высоким – 101,93 %.

На 21 день после применения живой векторной вакцины «ВЕКТОРМУН® FP - LT + AE» специфические антитела к вирусу ИЛТ обнаружены лишь в 1 пробе с титром 512 (1 титрогруппа).

Указанные изменения свидетельствуют о значительном снижении воздействия «полевых» штаммов вирусов ИЛТ и ИЭМ на птицу за счет постепенного вытеснения их рекомбинантными вакцинными вирусами из восприимчивых клеток-мишеней.

Таблица 1 – Хозяйственные показатели цыплят опытной группы

Показатели	Опытная группа
Поголовье цыплят на начало опыта, гол.	55956
Поголовье цыплят через 60 дней (конец опыта), гол.	55602
Живая масса цыплят в конце опыта, кг	81863,63
Живая масса 1 головы в конце опыта, кг	1,472
Валовой прирост живой массы цыплят, кг	37938,17
Среднесуточный прирост живой массы, г	11,30
Расход корма на 1 ц прироста живой массы, кг	4,4
Расход корма на 1 кормодень, г	49
Выбраковано, гол.	125
Падеж, гол.	229
Сохранность, %	99,37

Таблица 2 – Базовые коэффициенты для расчета экономической эффективности ветеринарных мероприятий

Болезни	Коэффициент заболеваемости (Кз)	Коэффициент потери продукции (Кпп)
Оспа	0,56	1,2 кг (мясо)
ИЛТ	0,46	1,1 кг (мясо)
Инфекционный энцефаломиелит	0,49	1,0 кг (мясо)

Ущерб, предотвращенный в результате профилактики болезней (Пу), определяли как разницу между потенциальным и фактическим экономическим ущербом по формуле:

$$Пу = М \times Кз \times Кпп \times Ц - Ув,$$

где М – количество восприимчивых голов;

Кз – коэффициент заболеваемости;

Кпп – удельная величина потерь основной продукции в расчете на 1 заболевшее животное (кг/т);

Ц – средняя цена единицы продукции, руб. Стоимость килограмма мяса птицы составила 3,5 руб. (в ценах 2020 г.).

Ув – вероятный ущерб от гибели 45 % птиц в случае возникновения болезни:

$$Ув = (М \times 0,45) \times Ц,$$

где М – число птиц в группе;

0,45 – вероятный коэффициент заболеваемости;

Ц – средняя цена единицы продукции, руб.

$$Ув = (55956 \times 0,45) \times 3,5 = 88131 \text{ руб.}$$

В течение эксперимента у всех вакцинированных птиц опытной группы случаев заболевания оспой, ИЛТ и ИЭМ выявлено не было.

Ущерб, предотвращенный в результате профилактики оспы, составил:

$$Пу = 55956 \times 0,56 \times 1,2 \times 3,5 - 88131 = 43478 \text{ руб.}$$

Ущерб, предотвращенный в результате профилактики ИЛТ, составил:

$$Пу = 55956 \times 0,46 \times 1,1 \times 3,5 - 88131 = 10967 \text{ руб.}$$

Ущерб, предотвращенный в результате профилактики ИЭМ, составил:

$$Пу = 55956 \times 0,49 \times 1,0 \times 3,5 - 88131 = 7834 \text{ руб.}$$

Суммарный ущерб, предотвращенный в результате оспы, ИЛТ и ИЭМ, составил:

$$Пу = 43478 + 10967 + 7834 = 62279 \text{ руб.}$$

Суммарный экономический эффект (Эв) подсчитывали по формуле:

$$Эв = Пу - Зв,$$

где Пу – предотвращенный экономический ущерб;

Зв – затраты на проведение ветеринарных мероприятий.

В опытной группе затраты на проведение иммунизации молодняка кур против оспы, ИЛТ и ИЭМ кур живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP - LT + AE» составили:

$$Зв = (0,07 \times 55956) + 2495,20 = 6412,12 \text{ рублей,}$$

где 0,07 (руб.) – стоимость 1 дозы вакцины (в ценах 2020 года);

55956 – число вакцинированных птиц;

2495,20 (руб.) – зарплата обслуживающего персонала, участвующего в проведении профилактической иммунизации.

Суммарный экономический эффект составил:

$$Эв = 62279,0 - 6412,12 = 55866,88 \text{ рублей, а в расчете на 1000}$$

птиц:

$$(55866,88 : 55956) \times 1000 = 998,4 \text{ руб.}$$

Таким образом, при иммунизации молодняка кур живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP-LT + AE» против оспы, ИЛТ и ИЭМ экономический эффект составил 55866,88 руб., а в расчете на 1000 птиц – 998 руб.

Экономическую эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат ($\mathcal{E}_p$) рассчитывали по формуле:

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_B : Z_B,$$

где $\mathcal{E}_B$ – чистый экономический эффект;

Z_B – затраты на проведение ветеринарных мероприятий.

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила:

$$\mathcal{E}_{p1} = 55866,88 : 6412,12 = 8,71 \text{ руб.}$$

Следовательно, при иммунизации молодняка кур живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP-LT + AE» против оспы, ИЛТ и ИЭМ экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила 8,71 руб.

Заключение. Таким образом, вакцина «ВЕКТОРМУН FP-LT + AE» обладает высокой иммунологической эффективностью, что подтверждается значительным снижением в сыворотке крови специфических антител, выявляемых в ИФА с помощью коммерческих наборов (предупреждение воздействия эпизоотических штаммов вирусов ИЛТ и ИЭМ на птицу), и отсутствием у павших в течение эксперимента цыплят патологоанатомических изменений, специфичных для оспы, инфекционного ларинготрахеита и инфекционного энцефаломиелиита.

При иммунизации молодняка кур живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP-LT + AE» против оспы, инфекционного ларинготрахеита и инфекционного энцефаломиелиита экономический эффект составил 55866,88 руб. (в расчете на 1000 птиц – 998,4 руб.), а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат – 8,71 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулин, В. А. Болезни птиц / В. А. Бакулин. – СПб.: Искусство России, 2006. – С. 94-98, 136-145, 240-245.
2. Громов, И. Н. Морфология иммунной системы птиц при вакцинации против вирусных болезней / И. Н. Громов. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – С. 217-239, 261-263.
3. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц: пер. с англ. / Б. У. Кэлнек [и др.]; ред.: Б. У. Кэлнек [и др.], пер.: И. Григорьев [и др.]. – 9-е изд. – М.: АКВАРИУМ БУК, 2003. – С. 244-258, 658-672, 743-762.
4. Справочник по болезням птиц / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – С. 74-77, 108-111, 120-123.

5. Эффективность векторной и ассоциированной вакцин для специфической профилактики инфекционной бурсальной болезни / А. С. Алиев [и др.] // Ветеринария. – 2015. – № 3. – С. 12-16.
6. Левкина, В. А. Иммунологическая эффективность применения живой векторной вакцины «ВЕКТОРМУН FP-LT+AE» / В. А. Левкина, И. Н. Громов, А. С. Астапенко // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 19-20 ноября 2020 г. / СПбГАВМ; ред.: Л. Ю. Карпенко [и др.]. – Санкт-Петербург: Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2020. – С. 219-221.
7. Левкина, В. А. Перспективы применения живых векторных вакцин в птицеводстве / В. А. Левкина, И. Н. Громов, Л. Н. Громова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 1 (10). – С. 69-73.
8. Лазовский, В. А. Алгоритмы определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий: учеб.-метод. пособие / В. А. Лазовский, В. А. Машеро, Д. Д. Морозов. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 44 с.
9. Железко, А. Ф. Организация и экономика ветеринарного дела: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / А. Ф. Железко, В. А. Лазовский; под ред. А. Ф. Железко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 373 с.

УДК 619:616.33/34 – 085:636.2:611.083

ГИСТОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ГЕМОЦИРКУЛЯТОРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ ПРИ ГИПОТРОФИИ ЖИВОТНЫХ

**В. В. Малашко¹, Г. А. Тумилович¹, А. М. Ламан¹, А. Н. Петушок¹,
В. Л. Сукач¹, Д. В. Малашко¹, Дм. В. Малашко², В. И. Бородулина²,
Е. Л. Микулич², Фаридун Абдулсаттар М. Амин³**

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

³ – Университет в Сулеймани, Курдистан – Ирак

Ключевые слова: гипотрофия, иммунология, кишечник, лимфоциты, патология, телята, электронная микроскопия, кровь, пищеварительная система, ферменты.

Аннотация. Изучены морфологические, иммунологические, гистохимические и ультраструктурные особенности тонкого кишечника телят-гипотрофиков по сравнению с телятами-нормотрофиками. В слизистой оболочке тонкого кишечника физиологически зрелых телят количество плазмочитов было выше на 12,3 % и межэпителиальных лимфоцитов – на 23,1 % по

отношению к телятам-гипотрофикам. Установлен кранио-каудальный градиент увеличения лимфоцитов в тонком кишечнике телят на 38,9-41,9 % и плазмочитов на 70,9-84,9 % %. У телят-гипотрофиков в структурах тонкого кишечника наблюдалось увеличение тучных клеток на 11,8 % по отношению к телятам-нормотрофикам.

HISTOFUNCTIONAL AND HEMOCIRCULATORY RELATIONSHIPS IN THE GASTROINTESTINAL TRACT IN HYPOTROPHY OF ANIMALS

V. Malashko¹, G. Tumilovich¹, A. Laman¹, A. Petushok¹, V. Sukach¹,
D Malashko¹, Dm. Malashko², V. Borodulina², E. Mikulich²,
Faraidoon Abdulsattar M. Amin³

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.);

³ – Department of Surgery and Theriogenology, College of Veterinary
Medicine, Sulaimani University, Sulaimani, Kurdistan Region – Iraq
(e-mail: faraidoon.muhamad@univsul.edu.iq)

Key words: hypotrophy, immunology, intestine, lymphocyte cells, pathology, calves, electron microscopy, blood, digestive system, enzymes.

Summary. Morphological, immunological, histochemical and ultrastructural features of the small intestine of hypotrophic calves compared with normotrophic calves were studied. In the mucous membrane of the small intestine of physiologically mature calves, the number of plasmocytes was 12,3 % higher and interepithelial lymphocytes by 23,1 % in relation to hypotrophic calves. A cranio-caudal gradient of an increase in lymphocytes in the small intestine of calves was established-by 38,9-41,9 % and plasmocytes – by 70,9-84,9 % %. In hypotrophic calves, an increase in mast cells was observed in the structures of the small intestine by 11,8 % in relation to normotrophic calves.

(Поступила в редакцию 06.07.2021 г.)

Введение. К моменту рождения, как считает И. А. Аршавский [3], животные имеют выраженные фенотипические различия, которые в дальнейшем оказывают существенное влияние на постнатальное развитие. В этой связи И. А. Аршавский [4] предложил физиологический принцип классификации новорожденных не по массе и длине тела, а по признакам их физиологической зрелости или незрелости. Физиологически незрелые – это плоды, подвергшиеся ацидотической альтерации

в антенатальном периоде. В зависимости от выраженности последней дальнейшее развитие плода может быть более или менее ретардированным [2, 9]. Следовательно, физиологическая зрелость – это соответствие физиологического возраста календарному; физиологическая незрелость – это ретардированное несоответствие физиологического возраста своему календарному возрасту [5].

Физиологическая зрелость характеризуется алкалитическими чертами кислотно-щелочного гомеостаза и высокой иммунобиологической резистентностью, а физиологическая незрелость – ацидотическими чертами гомеостаза и сниженной иммунобиологической резистентностью [4, 16].

У физиологически незрелых плодов, развивающихся в условиях действия на материнский организм гипероксических экспозиций, содержание гликогена в печени значительно снижено. Такие плоды не реализуют полноценное внутриутробное дыхание и полноценную терморегуляционную реакцию [5].

После рождения животных изменяются характеристики гомеостаза. Артериальная кровь приобретает признаки гипероксемии с еще более выраженными адренергическими чертами по сравнению с антенатальным периодом [24]. Физиологически незрелые животные характеризуются сниженным содержанием катехоламинов в крови и более низкой холинэстеразной активностью. В отличие от физиологически зрелых животных они характеризуются сниженной двигательной активностью, более низкой, чем у зрелых, содержанием катехоламинов в крови, надпочечниках, мозге и резко выраженной задержкой роста и развития. Содержание катехоламинов в крови находится в зависимости от выраженности мышечного тонуса и двигательной активности [12, 13, 17].

Как отмечают Б. В. Криштофорова и др. [11], длительность новорожденности телят в первую очередь зависит от его морфофункционального состояния, которое определяется степенью развития его уже в утробе матери, а затем теми условиями питания и содержания, в которых оказывается организм после рождения. Нет сомнения в том, что период новорожденности является самым экстремальным в жизни теленка [31].

В результате внутриматочной задержки роста плода наблюдаются изменения в метаболизме ДНК в различных областях головного мозга [15, 29]. В частности, ограничение в питании животных приводит к тому, что к моменту рождения масса тела меньше на 40 % по сравнению с контролем. Ряд авторов обращают внимание на то, что изменения в результате недостаточного питания плода протекают менее ост-

ро, чем недостаточное постнатальное питание. Например, постнатальное недостаточное питание приводило к задержке миелинизации волокон [22, 26].

Отдаленные последствия патологических процессов выражаются состоянием гипотрофии, которую по своим типичным признакам, как указывает Х. Д. Батог [6], можно выделить в самостоятельную нозологическую единицу. При клиническом исследовании автор выделил ряд клинических симптомов, свойственных гипотрофии: характерный внешний вид животного – вялость, а иногда угнетение общего состояния, тусклая взъерошенная шерсть, пониженная эластичность кожи, низкая упитанность; снижение средней живой массы телят в возрасте 25-35 дней до 7,8 и 10,5 кг, а в более старшем возрасте (45-65 дней) эта потеря массы более существенна и составляет от 13,1 до 17,1 кг по отношению к телятам-нормотрофикам [21].

У гипотрофиков, как отмечает R. F. Hall [27, 28], часто встречается ферментно-дефицитная диспепсия, связанная с недоразвитием секретного аппарата пищеварительной системы. Вследствие дефицита ферментов и их низкой активности корм полностью не переваривается, меняется микробный пейзаж кишечника, что вызывает желудочно-кишечные расстройства.

У новорожденных животных-гипотрофиков наблюдаются нарушения функции желудочно-кишечного тракта, проявляющиеся задержкой (до 2-3 дней) отхождения первородного кала, рвотой после сосания [1]. Таким образом, в организме физиологически незрелых животных возникает комплекс иммунологических и морфологических изменений, обуславливающий возникновение и чаще хроническое течение болезней. Эти процессы связаны с развитием иммунологической недостаточности, вызванной как иммунностью инфекционных агентов, так и морфологическими изменениями тканей [7, 25].

Наиболее существенным недостатком кишечника у новорожденных телят-гипотрофиков является повышенная проницаемость слизистой оболочки для макромолекул, что может играть важную роль в возникновении иммунных заболеваний [10, 30]. На фоне патологии пищеварительной системы развивается «синдром недостаточности питания», который проявляется истощением тонкой кишки; утратой дисахаридаз щеточной каймой; нарушением всасывания простых сахаров; уменьшением переваривания и всасывания белков и жиров; увеличением транспорта содержимого по кишке. Как вторичный процесс развивается атрофия ворсинок [18, 23]. Следствием нарушения структуры пищеварительного тракта является изменение пассивной проницаемости слизистой оболочки, вследствие чего крупные макромолеку-

лы могут проникать в субэпителиальный слой. Снижение в рационе протеина увеличивает проницаемость слизистой оболочки для ферретина и аденовирусов, повышая вероятность функционального повреждения межклеточных связей [19, 20].

Анализируя данные по микробиоценозу у физиологически зрелых телят, при своевременной даче молозива и качественного молока, можно отметить, что имеется «этапность» локализации микрофлоры в кишечнике. Область, непосредственно примыкающая к эпителию, колонизирована строгими анаэробами, далее располагаются факультативные анаэробы, имеющие аппарат детоксикации метаболитов кислоты, и еще «выше» аэробы. Контактующие со слизистой оболочкой анаэробы относятся к непатогенной сахаролитической «травоядной» микрофлоре с высоким метаболическим потенциалом. Патогенной (часто, аэробной) микрофлоре непросто отвоевать себе экологическую нишу, действуя к тому же в неблагоприятных условиях (отрицательный потенциал, низкие значения pH, наличие метаболитов – репеллентов – ЛЖК, молочная кислота и т. д.) [8, 14]. Многогранная и сложная деятельность органов пищеварения выразительно иллюстрирует теснейшие сигнальные взаимосвязи между тремя регуляторными системами, обеспечивающие необходимый молекулярный коммуникационный диалог, направленный на обеспечение физиологических процессов в пищеварительном тракте и в живом организме в целом.

Цель работы – провести морфологическое и ультраструктурное исследование пищеварительного тракта телят при врожденной гипотрофии.

Материал и методика исследований. Объектом исследования служили телята молозивно-молочного периода с разной живой массой при рождении: физиологические зрелые телята – телята-нормотрофики живой массой 28-37 кг (средняя живая масса – 32,50 кг) и телята-гипотрофики с живой массой – 22-27 кг (средняя живая масса – 24,50 кг). Для гистологических, гистохимических и электронно-микроскопических исследований использовали тонкий кишечник телят-нормотрофиков (6 голов) и телят-гипотрофиков (7 голов) в 15-20-дневном возрасте. Биоптаты тонкого кишечника фиксировали в 10-12%-м нейтральном забуференном формалином по Р. Лилли при $t + 4^{\circ}\text{C}$ и $t + 20^{\circ}\text{C}$, жидкости И. Карнуа, фиксаторе ФСУ А. М. Бродского, 70° спирте, а для проведения гистохимических исследований биоматериал замораживали в жидком азоте ($t - 196^{\circ}\text{C}$) в сосуде Дьюара.

Для изучения нервных структур тонкого кишечника телят (интрамуральная (энтеральная) нервная система) использовали методы импрегнации азотнокислым серебром по М. Бильшовскому-Гросс. Для

получения обзорной информации структурных компонентов тонкого кишечника гистосрезы окрашивали гематоксилин-эозином по П. Эрлиху, прочным зеленым по И. Ван Гизону.

Количественную оценку капилляризации тонкого кишечника телят проводили с использованием методики С. М. Блинкова и др. (1961) по формуле: $L_0 = 2n_c$; $n_c = N_c/2a$, где N_c – число концов сосудов в пределах сетки; n_c – плотность концов капилляров на 1 мм^2 ; a – площадь срезов, покрываемая сеткой; L_0 – длина капилляров на 1 мм^3 .

Микроциркуляторное русло тонкого кишечника выявляли по методу В. В. Куприянова (1965), а также гистохимическим методом по Г. Гомори, основанным на выявлении щелочной фосфатазы (ЩФ, КФ 3.1.3.1) в эндотелии кровеносных сосудов. Для импрегнации кровеносных сосудов азотнокислым серебром применяли тотальные пленочные препараты тонкой кишки телят, изготовленные по методике В. В. Малашко (1993). Для электронно-микроскопического исследования брали соответствующие участки тонкого кишечника около 3-6 см, которые были лигированы, и внутрилюминально вводили методом диффузии 2%-й раствор глютарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-й раствор глютарового альдегида на 2 часа. Глютаровый альдегид готовили на 0,1М фосфатном буфере pH 7,2-7,4 и фиксировали при $t +4^{\circ}\text{C}$. Затем делали вертикальные разрезы по отношению к оси кишки и изготавливали кубики с длиной края 1-1,5 см. Срезы готовили на ультрамикротоме ЛКБ (Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM-100CX «JEOL» (Япония).

Результаты исследований и их обсуждение. Из-за своего положения как главного связующего звена между организмом и окружающей средой желудочно-кишечный тракт подвергается интенсивному воздействию патогенных микробов, способных вызвать энтеральные заболевания. Результатом таких заболеваний являются различные последствия: от незначительного нарушения функций пищеварительной системы до летального исхода животного. Наиболее существенным недостатком тонкого кишечника новорожденных является повышенная проницаемость слизистой оболочки для макромолекул, что играет существенную роль в возникновении аутоиммунных заболеваний. Особенно это отражается на функционировании пищеварительного тракта у физиологически незрелых телят. В связи с тем, что телята-гипотрофики в первые часы постнатальной жизни меньше употребляют молозивно-молочные продукты, как показывают наши исследования, развивается т. н. «синдром недостаточности питания», который включает следующие положения: 1) истончение стенок тонкого кишечника; 2) снижение содержания дисахаридов в щеточной каемке эн-

тероцитов; 3) нарушение абсорбции простых углеводов; 4) уменьшение переваривания и всасывания белков и жиров; 5) увеличение эвакуации содержимого по тонкому кишечнику; 6) атрофия ворсинок и микроворсинок как вторичный процесс.

Следствием нарушения структуры тонкого кишечника телят-гипотрофиков является изменение пассивной проницаемости слизистой оболочки, вследствие чего крупные макромолекулы проникают в субэпителиальный слой. Возникает вероятность проникновения микробов и вирусов, что приводит к повреждению межклеточных контактов (рисунок 1). Межклеточные промежутки не превышают 15-18 нм, однако в области щелевых соединений (gap junction) эти пространства не прослеживаются, по причине разрушения мембран. На фоне морфофункциональных изменений в тонком кишечнике наблюдается увеличение скорости размножения и экстружии энтероцитов. Как итог, у телят-гипотрофиков на 27,8-33,2 % ($P < 0,05$) снижается число зрелых энтероцитов, т. к. известно, что только эти клетки выполняют две важные функции: переваривание и всасывание. Об этом свидетельствует снижение активности щелочной фосфатазы в стенке кровеносных сосудов (рисунок 2). В связи с описанными изменениями повышается адгезия микробов к слизистой оболочке тонкого кишечника у телят-гипотрофиков.

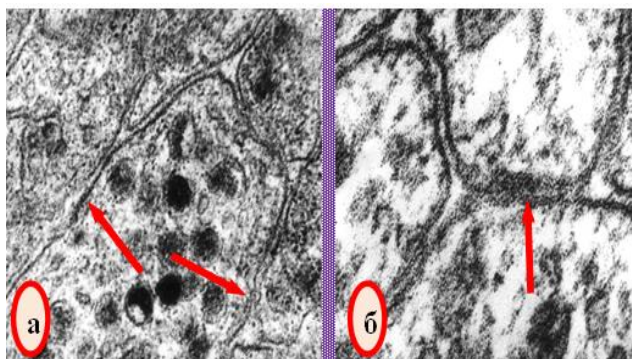
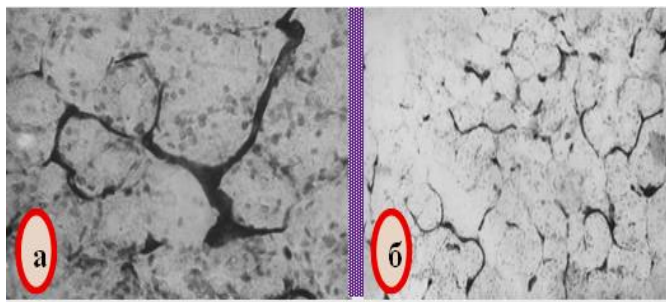


Рисунок 1 – Разрушение межклеточных контактов (стрелки) в слизистой оболочке тощей кишки телят-гипотрофиков.

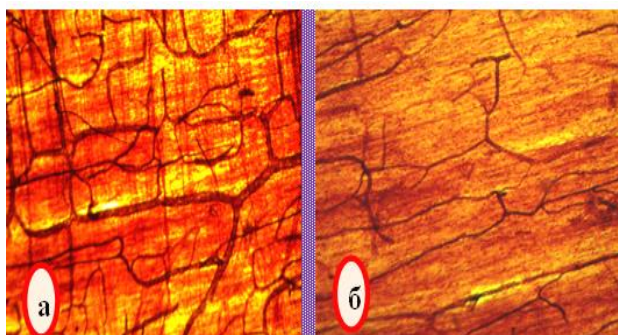
Электронотомы. Ув.: x 25000



а – телята-нормотрофики; б – телята-гипотрофики

Рисунок 2 – Активность щелочной фосфатазы в микроциркуляторном русле слизистой оболочки тощей кишки. Метод Гомори. Микрофото. Биоскан. Ув.: а х 400; б х 280

Этому способствует перистальтика, скорость передвижения содержимого вдоль кишечника, десквамация эпителиоцитов и снижение слизистой секреции. Наиболее чувствительным и реактивным звеном микроциркуляторного русла являются кровеносные капилляры. В процессе проведения исследований выявлен феномен гетероморфности в организации капиллярных сетей тонкого кишечника у телят-гипотрофиков. Наблюдается разрежение капиллярной сети, что снижает уровень обменных процессов. В основе этого процесса лежит редукция капилляров, их истончение и появление конусовидных выпячиваний (рисунок 3).



а – телята-нормотрофики; б – телята-гипотрофики

Рисунок 3 – Архитектоника капиллярной сети двенадцатиперстной кишки. Импрегнация серебром по Бильшовскому-Гросс. Микрофото. Биоскан. Ув.: х 280

Проведена морфологическая и морфометрическая оценка состояния нервного аппарата тонкого кишечника телят. Известно, что нервная система обладает высокой пластичностью. Исходя из этого, проведено исследование плотности нейроцитов в тонком кишечнике (таблица 1). Анализ данных таблицы 1 показывает, что концентрация нейроцитов в мышечно-кишечном сплетении у телят-нормотрофиков превышает этот показатель по отношению к телятам-гипотрофикам на 32,1 % ($P < 0,05$), в подслизистом сплетении – на 27,6 % ($P < 0,05$), глио-нейрональные отношения составляют 5,23 ($P < 0,05$) и 3,96 и 5,94 ($P < 0,05$) и 3,53 соответственно.

Таблица 1 – Плотность расположения нейроцитов и глиоцитов в энтеральных ганглиях тощей кишки телят, клеток/1000 мкм²

Группа	Нейроциты	Глиоциты	Нейроглиальные отношения
Мышечно-кишечное сплетение			
Телята-нормотрофики	68,33 ± 3,19*	357,36 ± 27,04*	5,23 ± 0,29*
Телята-гипотрофики	51,72 ± 2,88	203,02 ± 18,23	3,96 ± 0,19
Подслизистое сплетение			
Телята-нормотрофики	47,38 ± 2,47*	281,37 ± 22,24*	5,94 ± 0,47*
Телята-гипотрофики	37,13 ± 1,46	95,66 ± 14,18	3,53 ± 0,26

Примечание – * $P < 0,05$

Для оценки местного иммунитета были выбраны лимфоциты и плазмоциты собственной пластинки слизистой оболочки тонкого кишечника (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание межэпителиальных лимфоцитов (МЭЛ) и плазмоцитов в структурах тонкого кишечника телят, МЭЛ/1000 эпителиоцитов

Отдел кишечника	Телята-нормотрофики		Телята-гипотрофики	
	лимфоциты	плазмоциты	лимфоциты	плазмоциты
Двенадцатиперстная кишка	104,39 ± 2,04**	14,24 ± 0,67	84,77 ± 1,31	14,11 ± 0,28
Тощая кишка	125,61 ± 1,85 ^{н/д}	23,09 ± 0,60*	121,07 ± 3,61	20,57 ± 0,62
Подвздошная кишка	144,95 ± 2,21*	26,33 ± 0,72 ^{н/д}	120,19 ± 1,99	24,12 ± 0,66

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

Это связано с тем, что число плазмоцитов отражает интенсивность иммунных реакций и играет важную роль в местном иммунитете пищеварительного тракта. Как видно из анализа данных таблицы 2, содержание лимфоцитов в собственной пластике (lamina propria) двенадцатиперстной кишки у телят-нормотрофиков превышает на 23,1 % ($P < 0,01$) их количество у телят-гипотрофиков.

Иммунологической особенностью тощей кишки является то, что получены достоверные различия по содержанию плазмациотов, их число выше на 12,3 % ($P < 0,05$) по отношению к телятам-гипотрофикам, и количество лимфоцитов в подвздошной кишке также достоверно выше на 20,6 % ($P < 0,05$). Выявлена кранио-каудальная тенденция как у телят-нормотрофиков, так и телят-гипотрофиков увеличения лимфоцитов на 38,9 % ($P < 0,01$) и 41,9 % ($P < 0,01$) соответственно и плазмациотов на 84,9 % ($P < 0,01$) и 70,9 % ($P < 0,01$) соответственно.

В тонком кишечнике телят 15-20-дневного возраста лимфоидная ткань представлена сгруппированными лимфатическими узелками (пейеровыми бляшками), которые покрыты двумя видами клеток: энтероцитами и микроскладчатыми М-клетками (microfold cells). У телят-нормотрофиков подобных клеток, покрывающих пейерову бляшку, насчитывалось 25-40 %, у телят-гипотрофиков – 15-28 % от числа всех клеток. Важно отметить, что М-клетки ответственны за «захват» и транспортировку антигенов из просвета тонкого кишечника телят внутрь пейеровой бляшки. Пейеровы бляшки являются индуктивной зоной иммунной системы слизистых оболочек, где происходит распознавание, презентация антигена и формирование антигенспецифических Т- и В-лимфоцитов. В изученном возрасте у телят в лимфатических узелках тонкого кишечника (особенно подвздошной кишки) мы уже могли различать центр размножения, который содержал В-лимфоциты и макрофаги, мантийную зону, которая представлена Т- и В-лимфоцитами и макрофагальными клетками, купол бляшки, где сосредоточена надузелковая рыхлая волокнистая соединительная ткань со скоплениями Т- и В-лимфоцитов.

Нами было обращено внимание на структуру тучных клеток в тонком кишечнике телят, которые преимущественно сосредоточены вблизи кровеносных сосудов, где в поле зрения микроскопа их насчитывалось от $8,5 \pm 0,07$ до $11,6 \pm 0,05$ у телят-нормотрофиков, у телят-гипотрофиков – $9,2 \pm 0,03$ – $14,7 \pm 0,06$. Клетки имеют размеры до 15-30 мкм. У телят-нормотрофиков до 85 % тучных клеток без признаков дегрануляции имеют овальную или удлинненную форму, ядро обычно не прослеживается. Клетки в стадии частичной дегрануляции имеют размытые границы, различные размеры, неправильной формы.

Нами впервые обнаружена специфическая реакция тучных клеток у телят-гипотрофиков. Во-первых, увеличение числа клеток, дегранулирующих с тотальным распадом в цитоплазме, насчитывалось до 18-29 % в зависимости от отдела кишечника. Этот процесс обеспечивает выброс в межклеточное пространство биологически активных веществ (гепарин, гистамин, серотонин и др. вещества), которые являются ре-

гуляторами тканевого гомеостаза, особенно в экстремальных условиях (физиологическая незрелость структур, повышенная антигенная нагрузка, ишемические процессы).

При изучении электронограмм установлено, что гранулы неактивных тучных клеток выглядят кристаллическими. При повышении функциональной деятельности клеток вещество становится аморфным, разнородным, пузырчатым. Кроме того, в одной тучной клетке могут находиться как активные, так и неактивные гранулы. При дегрануляции гранулы, попавшие во внеклеточное пространство, имеют различную оптическую плотность, теряют свое содержимое, просветляются, часть из них опустошается от содержимого (рисунок 4).

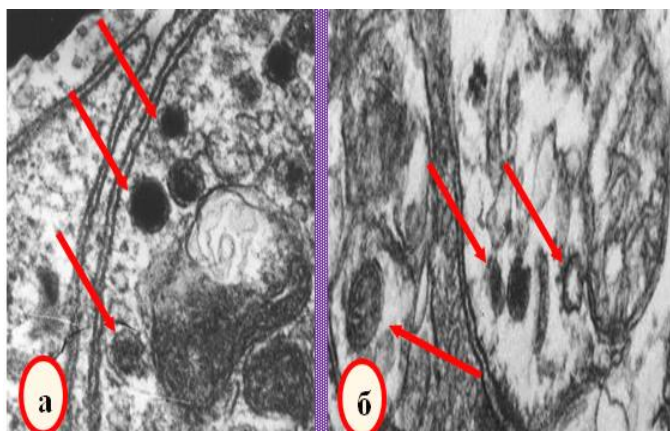


Рисунок 4 – Ультраструктура тучных клеток тощей кишки теленка-гипотрофика, стрелки – гранулы на разных стадиях дегрануляции. Электронограммы. Ув.: x 20000

Заключение. В организме физиологически незрелых животных возникает комплекс иммунологических и морфологических изменений, обуславливающий возникновение и чаще хроническое течение болезней. Эти процессы связаны с развитием иммунологической недостаточности, вызванной как иммунностью инфекционных агентов, так и морфологическими изменениями тканей. Наиболее существенным недостатком кишечника у новорожденных телят-гипотрофиков является повышенная проницаемость слизистой оболочки для макромолекул, что может играть важную роль в возникновении иммунных заболеваний. На фоне патологии пищеварительной системы развивается «синдром недостаточности питания», который проявляется истощением тонкой кишки; утратой дисахаридаз щеточной каймой; нарушением

всасывания простых сахаров; уменьшением переваривания и всасывания белков и жиров; увеличением транспорта содержимого по пищеварительному каналу. Выявлена кранио-каудальная направленность увеличения количества лимфоцитов и плазмоцитов у телят-нормотрофиков и гипотрофиков в пищеварительном тракте.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ, проект №Б20МС – 008.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин, Б. М. Гипотрофия / Б. М. Анохин, В. М. Данилевский, Л. Г. Замарин // Внутренние болезни сельскохозяйственных животных: учебное пособие / ЛВА: редкол.: Г. Г. Щербаков [и др.]. – СПб.: Издательство «Лань», 2002. – С. 557-560.
2. Аршавский, И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И. А. Аршавский. – М.: Наука, 1982. – 270 с.
3. Аршавский, И. А. Физиологические механизмы некоторых основных закономерностей онтогенеза / И. А. Аршавский // Успехи физиол. наук. – 1971. – Т. 4, № 2. – С. 100-141.
4. Аршавский, И. А. Физиологические механизмы образования фенотипа в онтогенезе и проблема доместикации млекопитающих / И. А. Аршавский // Проблемы доместикации животных и растений. – М.: Наука, 1972. – С. 27-32.
5. Аршавский, И. А. Энергетическое правило скелетных мышц и механизмы становления и преобразования вегетативных функций в онтогенезе / И. А. Аршавский // Вопросы кибернетики. – 1978. – Вып. 37. – С. 112-120.
6. Батог, Х. Д. Клинический статус и исследование крови у телят при гипотрофии / Х. Д. Батог // Профилактика незаразных болезней и лечение больных сельскохозяйственных животных в комплексах и специализированных хозяйствах: сб. науч. тр. – Одесса, 1984. – С. 24-27.
7. Бурчинский, Г. И. Об общих изменениях в организме больных язвенной болезнью / Г. И. Бурчинский, Т. М. Галецкая, И. И. Дейярева // Клиническая медицина. – 2007. – Т. 65, № 2. – С. 69-74.
8. Виноградова, А. Л. Экологическая биофизическая химия / А. Л. Виноградова, Г. И. Гладышев. – М.: Наука, 1989. – 237 с.
9. Злобин, Г. В. Эффективность анолита при диспепсии телят / Г. В. Злобин, Г. Р. Ефимова, Е. И. Резник // Ветеринария. – 2003. – № 1. – С. 43-44.
10. Калугина, О. П. Морфологические проявления иммунной реакции кишечника на холерагеноид: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.00. 11 / О. П. Калугина; НИИ морфологии человека. – М., 1987. – 21 с.
11. Криштофорова, Б. В. Морфофункциональные особенности новорожденных телят / Б. В. Криштофорова, И. В. Хрусталева, Л. Г. Демидчик. – М.: Моск. вет. акад., 1990. – 88 с.
12. Малашко, В. В. Метаболизм и структурно-функциональные изменения в организме животных и птицы при использовании катозала / В. В. Малашко, Н. А. Кузнецов, Д. В. Малашко. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 183 с.
13. Малашко, Д. В. Метаболические процессы в организме телят под влиянием катозала® / Д. В. Малашко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: в 4 т. / Гродн. гос. аграр. ун-т; В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2006. – Т. 3. – С. 122-125.
14. Маргелис, Л. Роль симбиоза в эволюции клетки / Л. Маргелис. – М.: Мир, 1983. – 320 с.
15. Медведев, Д. И. Плотность расположения нейронов и глиоцитов ганглиозного слоя коры мозжечка мышей при недоедании и последующей питьевой реабилитацией / Д. И. Медведев, Т. В. Яковлева, О. Б. Саврова: АМН СССР. – М., 1987. – 7 с. – Деп. в ВИНТИ 19.12.86, № 5186 –В 87.
16. Межэпителиальные лимфоциты в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки при гастроэнтеральной патологии у животных / В. В. Малашко [и др.] // Сельское

- хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: в 2 т. / Гродн. гос. аграр. ун-т; В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2014. – Т. 25. – С. 192-198.
17. Радионов, В. А. Гистохимическая структура мышц птиц и млекопитающих: функциональные и филогенетические аспекты / В. А. Радионов // Мышечная активность и жизнедеятельность человека и животных: сб. науч. тр. – М., 1986. – С. 196-172.
18. Слоним, А. Д. Пространственная структура популяций и типы ее организации / А. Д. Слоним // Экологическая физиология животных. – Л.: Наука, 1979. – Ч. 1. – С. 284-291.
19. Смотровая, И. А. Состояние процессов регенерации слизистой оболочки тонкой кишки при глютенной энтеропатии / И. А. Смотровая, Н. И. Екисенина // Архив патологии. – 1983. – № 9. – С. 54-61.
20. Сулейманов, С. М. Структурно-функциональные механизмы возникновения и развития патологии у молодняка сельскохозяйственных животных / С. М. Сулейманов, Н. Н. Слободяник // Докл. РАСХН. – 2004. – № 2. – С. 39-42.
21. Тэрыцэ, И. Н. Профилактика болезней телят в промышленных комплексах / И. Н. Тэрыцэ. – Кишинев: Картэ Молдовеняске, 1977. – 139 с.
22. Ультроструктурные изменения в мышечной и пищеварительной системах телят и поросят при применении низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) и активаторов метаболизма / В. В. Малашко [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: в 2 т. / Гродн. гос. аграр. ун-т; В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2008. – Т. 2. – С. 74-92.
23. Успенский, В. М. Функциональная морфология слизистой оболочки желудка / В. М. Успенский. – Л.: Наука, 1986. – 291 с.
24. Arschavsky, I. A. Musculet-skeletal activity a, rate of entropy in mammals / I. A. Arschavsky // Adv. Psychobiol. – 1979. – Vol. 1. – P. 1-52.
25. Cade, D. Long term follow – up of patients with gastric ulcers treated by vagotomy, pyloroplasty and ulcerectomy / D. Cade, D. Allan // Brit. J. Surg. – 1979. – Vol. 65. – P. 46-47.
26. Conboy, V. B. Effects of prenatal undernutrition on prevertebral sympathetic neurons in the rat / V. B. Conboy, R. M. Santer, G. L. Swiff // J. Anat. – 1987. – Vol. 154. – P. 47-53.
27. Hall, R. F. Another new virus disease of swine / R. F. Hall // DAHO Farmer –Stockman. – 1999. – N 12. – P. 20.
28. Kirebride, C. A. Infections agents associated with feta C and abortion in swine / C. A. Kirebride // J. Am. Vet. Med. – 2001. – N 4. – P. 480-482.
29. Krigmann, M. R. Undernutrition in the developing rat: effect upon myelination / M. R. Krigmann, E. L. Hogan // Brain Research. – 2006. – Vol. 107. – P. 239-255.
30. Smith, M. W. Cell proliferation in folic acid associated epithelium of mouse Peyer's patch / M. W. Smith, E. M. Jarvis, J. N. King // Am. J. Anat. – 2008. – Vol. 159. – P. 157-166.
31. Tarkonen, H. Brown adipose tissue in young mice: activity and role in thermoregulation / H. Tarkonen, H. Julku // Experientia. – 2006. – Vol. 24. – P. 798-806.

НЕЙРОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ МОЛОЗИВНО- МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА

**В. В. Малашко¹, Г. А. Тумилович¹, Д. В. Малашко¹, О. Н. Воронис¹,
И. В. Кулеш¹, Дм. В. Малашко², Я. Шенгаут³,
Фаридун Абдулсаттар М. Амин⁴**

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, Могилевская область, Республика Беларусь (Республика

Беларусь, 213410, г. Горки, ул. Мичурина, 10);

³ – ЗАО «Jakovo veterinarijos centras»

г. Вильнюс, Литва;

⁴ – Университет в Сулеймани, Курдистан – Ирак

Ключевые слова: телята, нейроцит, кишечник, ганглий, электронная микроскопия, синапс, синаптические везикулы, нервные сплетения.

Аннотация. Изучено постнатальное развитие нервных сплетений тонкого кишечника телят молозивно-молочного периода, нейроциты I и II типов Догеля отличаются по своим морфологическим характеристикам, определено понятие «поляризация» нейроцитов.

NEURAL ORGANIZATION OF THE NERVOUS SYSTEM OF THE SMALL INTESTINE OF CALVES OF THE COLOSTRUM-MILK PERIOD

**V. Malashko¹, D. Malashko¹, G. A. Tumilovich¹, O. N. Voronis¹,
I. V. Kulesh¹, Dm. Malashko², J. Shengaut³,
Faraidoon Abdulsattar M. Amin⁴**

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.);

³ – ЗАО «Jakovo veterinarijos centras»

Vilnius, Lithuania;

4 – Department of Surgery and Theriogenology, College of Veterinary Medicine, Sulaimani University, Sulaimani, Kurdistan Region – Iraq (e-mail: faraidoon.muhamad@univsul.edu.iq)

Key words: calves, neurocyte, intestines, ganglion, electron microscopy, synapse, synaptic vesicles, nerve plexuses.

Summary. *The postnatal development of the nerve plexuses of the small intestine of calves of the colostrum-milk period was studied, the neurocytes of Dogel types I and II differ in their morphological characteristics, the concept of «polarization» of neurocytes was defined.*

(Поступила в редакцию 06.07.2021 г.)

Введение. В настоящее время общепринятым является утверждение, что деятельность внутренних органов, в т. ч. кишечника, осуществляется посредством не только центральных, но и местных нервных механизмов [3, 4, 9]. Местные регуляторные центры – это расположенные интрамурально ганглии, состоящие из нейроцитов различных морфологических и функциональных типов [1]. Исходя из разносторонних исследований, было установлено уникальная способность интрамуральной нервной системы пищеварительного тракта функционировать независимо от ЦНС [6]. Для независимого функционирования и интегративной деятельности в интрамуральной нервной системе существуют необходимые условия: а) сенсорное звено, образованное многочисленными афферентными нейроцитами, которые посылают переработанную информацию от хемо- и механорецепторов к интрамуральным ганглиям и ЦНС; б) интернейроны синаптически связываются в сети, которые обрабатывают поступающую сенсорную информацию и одновременно контролируют активность эфферентных нейроцитов; в) двигательные нейроциты, которые являются конечным общим путем нервной системы к гладким мышцам [2]. По современным представлениям в регуляции моторной функции желудочно-кишечного тракта участвует ряд веществ, выступающих в роли нейромедиаторов или гормонов (пептиды, моноамины, АТФ). Вместе с тем важная роль отводится холинергическим и адренергическим механизмам [7]. Интрамуральные ганглии постоянно подвергаются механическим воздействиям перистальтических движений, которые эти ганглии обеспечивают. Адаптация к сокращению мышечной стенки обусловила своеобразную топографию и кровоснабжение ганглиев [5, 10, 11, 12]. Одним из самых значительных фактов, которые были обнаружены при исследовании ультраструктуры, является существование множества различных типов нейроцитов и отростков. Было идентифицировано 9 типов нейроцитов на основании размеров, распределения, расположения органелл, взаимоотношений с глией и от 8 до 10 морфологически

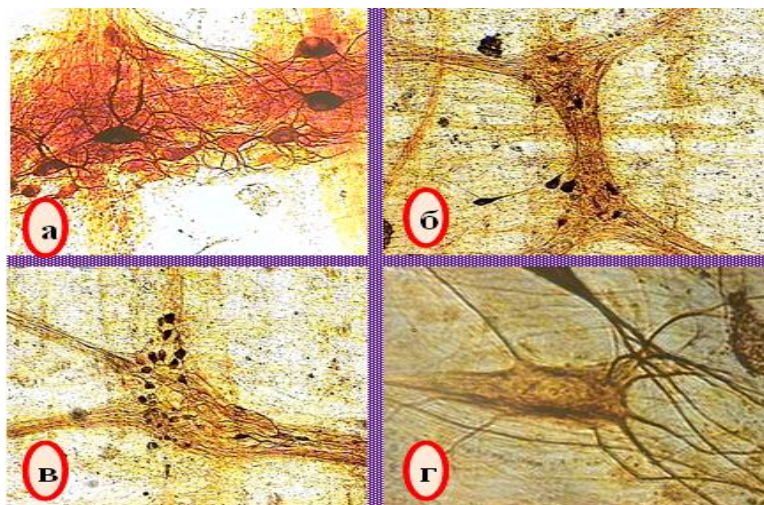
различных типов окончаний аксонов по размерам, форме и содержанию синаптических пузырьков [8].

Цель работы – изучить динамику морфологических и функциональных перестроек в нервной системе тонкого кишечника телят на ранних этапах постнатального онтогенеза.

Материал и методика исследований. Исследовались образцы ткани на участках соответствующих 1-1,5 % (двенадцатиперстная кишка), 32-37 % (средний участок тощей кишки) и 95-100 % (подвздошная кишка) длины тонкого кишечника телят. Всего использовано 9 телят 2-35-дневного возраста. Биоптаты тонкого кишечника фиксировали в 10%-м нейтральном забуференном формалином по Р. Лилли при $t +4^{\circ}\text{C}$ и $t +20^{\circ}\text{C}$, фиксаторе ФСУ А. М. Бродского, а для проведения гистохимических исследований биоматериал замораживали в жидком азоте ($t -196^{\circ}\text{C}$) в сосуде Дьюара. Для изучения нервных структур тонкого кишечника телят (интрамуральная (энтеральная) нервная система) использовали методы импрегнации азотнокислым серебром по М. Бильшовскому-Грос. Для импрегнации азотнокислым серебром применяли тотальные пленочные препараты тонкой кишки телят, изготовленные по методике В. В. Малашко (1993). Для электронно-микроскопического исследования брали соответствующие участки тонкого кишечника около 3-6 см, которые были лигированы, и внутрилюминально вводили методом диффузии 2%-й раствор глютарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-й раствор глютарового альдегида на 2 часа. Глютаровый альдегид готовили на 0,1М фосфатном буфере pH 7,2-7,4 и фиксировали при $t +4^{\circ}\text{C}$. Затем делали вертикальные разрезы по отношению к оси кишки и изготавливали кубики с длиной края 1-1,5 см. После 3-кратной промывки в 0,1М фосфатном буфере материал обрабатывали 2%-м раствором четырехоксида осмия, дегидрировали в спиртах, возрастающей концентрации, контрастировали уранил ацетатом и заключали в аралдит. Срезы готовили на ультрамикротоме ЛКБ (Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM-100CX «JEOL» (Япония).

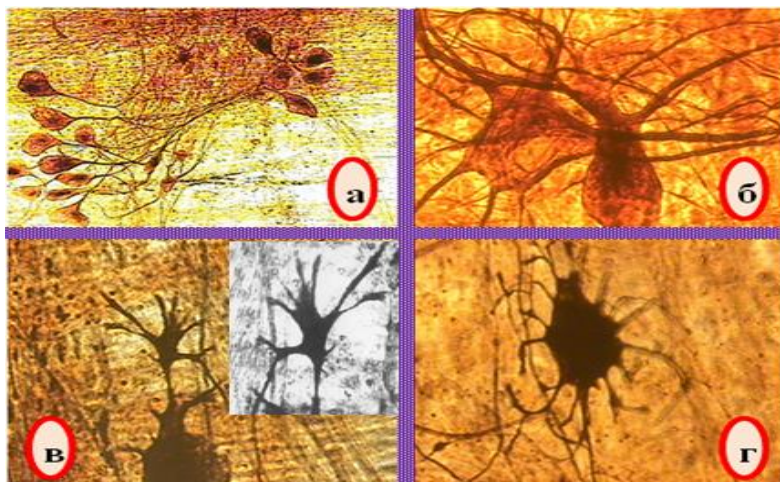
Результаты исследований и их обсуждение. Для изучения морфологии нервных структур тонкого кишечника телят использовали межмышечное сплетение. У телят 2-дневного возраста сплетение представлено узкопетливой сетью, состоящей из сравнительно тонких нервных пучков. Пересечение пучков нервных волокон придает сплетению вид сети с ячейками округлой формы или же полигональной формы. В местах перекреста нервных тяжей располагаются ганглии. Нервные тяжи имеют градиенты толщины от 6-12 до 14-24 мкм. В случае, если петли узла округлой формы, то размер ганглия находится в

пределах 115-130 мкм, удлинённой формы – 135-175 мкм. Морфология нервных сплетений на примере тощей кишки представлена на рисунке 1. Количество нейроцитов в ганглиях довольно гетерогенно от единичных до 25-45 клеток. Выделено три варианта клеточной формы: 1) нейроциты с 1-2 длинными отростками, напоминающие клетки II типа Догеля; 2) нейроциты с одним длинным отростком и 1-2 дендритами, предположительно их можно отнести к клеткам I типа Догеля; 3) нейроциты с многочисленными нитевидными (филаментозными) дендритами, их насчитывается до 4-6 отростков (рисунок 2).



а – крупный ганглий 35-дневного теленка с нейроциты I и II типов Догеля; б – нервные пучки, на пересечении которых локализуются нейроциты 2-дневного теленка; в – нервный узел с преобладанием нейроцитов II типа Догеля 35-дневного теленка; г – нейроцит II типов Догеля с хорошо развитыми нервными отростками, веером отходящие от одного из полюсов клетки

Рисунок 1 – Морфология межмышечного сплетения тощей кишки теленка. Импрегнация серебром по Бильшовскому-Гросс, пленочные препараты по В. В. Малашко. Микрофото. Биоскан. Ув.: а х 280; б, в х 140; г х 400



а – нейроны II типа Догеля; б – нейроны с многочисленными нервными отростками; в, г – нейроны I типа Догеля, на концах отростков ламеллярные расширения

Рисунок 2 – Морфология межмышечного сплетения тощей кишки 30-дневного теленка. Импрегнация серебром по Бильшовскому-Гросс, пленочные препараты по В. В. Малашко. Микрофото. Биоскан. Ув.: а х 280; б, в, г х 400

На фоне нежных тонких дендритов выделяются два вида аксонов: толстые – до 1,5-1,7 мкм в диаметре; тонкие отростки, диаметром 0,6-1,3 мкм. Толстые аксоны имеют правильные контуры, тогда как на тонких аксонах наблюдаются различные варикозности. Растущие терминали вздуты, диаметр их составляет 2-5 мкм. Конусы роста имеют веретенообразную или полигональную форму. На их поверхности находятся немногочисленные филоподии. У телят 2-дневного возраста в связи со слабой степенью развития отростков зона их ветвления ограничена, аксональные и дендритные сплетения рыхлые. Арборизации дендритов немногочисленные, особенно среди нейронов подслизистого сплетения.

Выявлена взаимосвязь между формой ганглиев и количеством нейробластов. Эта взаимосвязь пролеживается у сплетений кольцевидной формы, которые являются преобладающими у телят 2-дневного возраста. Размер подобных ганглиев составляет $287,80 \pm 15,11 \times 200,40 \pm 8,50$ мкм. На 1 мм^2 приходится $8,22 \pm 0,37$ узлов, с расстоянием между ними в пределах $307,05 \pm 11,51$ мкм. Толщина связующих нервных тяжей составляет $29,36 \pm 1,22$ мкм. В табли-

це 1 приведены корреляционные взаимосвязи между формой ганглиев и степенью дифференцировки нейроцитов тонкой кишки телят. Коэффициент корреляции между размером кольцевидных ганглиев и количеством нейробластов в подслизистом сплетении равняется $r = 0,5$, в межмышечном сплетении – $r = 0,3$.

На протяжении индивидуального развития телят происходит реорганизация нервных сплетений пищеварительного тракта. В результате этого процесса нейроны формируют гнездовые группировки. Исходя из этого, мы выделяем такое понятие, как «поляризация» клеток. Под поляризацией понимается – способность нейроцитов I и II типов Догеля образовывать агрегаты клеток с четко выраженной полярностью. Сплетения тонкого кишечника телят в этом отношении являются удобной моделью для описания особенностей топографического положения нейроцитов.

Принцип поляризации с морфологической точки зрения включает следующие понятия: 1) дифференцировка нейроцитов на два типа Догеля; 2) полюсное расположение агрегатов из клеток I и II типов Догеля в одном или нескольких соседних ганглиях; 3) преимущественный ход отростков уни-, би- и псевдоуниполярных клеток к подслизистому сплетению (сплетению Мейсснера) и за его пределы и в небольшом количестве к глубокому межмышечному сплетению; 4) преимущественный ход нейритов клеток I типа Догеля к наружному подслизистому сплетению (сплетению Шабаша) и в незначительном количестве к межмышечному сплетению.

Таблица 1 – Корреляционные взаимосвязи между формой ганглиев и степенью дифференцировки нейроцитов тонкой кишки телят 2-дневного возраста

Морфометрические параметры кольцевидных ганглиев	Коэффициент корреляции			
	подслизистое сплетение		межмышечное сплетение	
	кол-во нейробластов, %	кол-во зрелых нейроцитов, %	кол-во нейробластов, %	кол-во зрелых нейроцитов, %
Максимальный диаметр кольцевидных ганглиев, мкм	0,5	0,1	0,3	0,1
Минимальный диаметр кольцевидных ганглиев, мкм	0,3	0,1	0,2	0,03
Количество кольцевидных ганглиев на 1 мм ²	0,4	-0,3	-0,3	-0,1

Общий признак поляризационных отношений состоит в том, что мультиполярные нейроны I типа Догеля сосредотачиваются на одном полюсе, а уни-, би- и псевдоуниполярные клетки на противоположном конце ганглия. Количество клеток II типа Догеля в таких конгломератах

тах доходит до 7-16. Расстояние между клетками I и II типов Догеля в поляризационных структурах составляет от 100 мкм до 300 мкм. Между соседними клетками II типа Догеля расстояние колеблется от 9 мкм до 15 мкм. Отсюда клетки II типа Догеля могут располагаться как более рыхло, так и более компактно. Расстояние между отдельными группами клеток II типа Догеля может доходить до 90-150 мкм.

В местах соединений аксонов клеток II типа Догеля формируется плотный клубок переплетенных отростков. По топографии, концентрации и взаимному отношению нейроцитов друг к другу выделено восемь вариантов поляризационных отношений. В таблице 2 представлено соотношение дифференцированных нейроцитов и нейробластов в интрамуральных ганглиях тонкого кишечника телят. Как видно из данных таблицы 2, содержание нейробластов у телят 2-дневного возраста в межмышечном сплетении достигало 71,8 %, в подслизистом сплетении – 80,7 %, 35-дневном возрасте – 19,3 и 26,4 % соответственно.

Таблица 2 – Соотношение дифференцированных нейроцитов и нейробластов в интрамуральных ганглиях тонкого кишечника телят

Возраст, дни	Межмышечное сплетение			Подслизистое сплетение		
	среднее кол-во нейроцитов в ганглии	зрелых нейроцитов, %	нейробластов, %	среднее кол-во нейроцитов в ганглии	зрелых нейроцитов, %	нейробластов, %
2	42,94 ± 1,52	28,2	71,8	27,28 ± 1,16	19,3	80,7
15	23,52 ± 1,17	57,2	42,8	20,68 ± 1,29	50,6	49,4
35	20,64 ± 1,55	80,7	19,3	16,22 ± 1,23	73,6	26,4

На протяжении 35-дневного возраста темпы развития клеток I типа Догеля неодинаковы. С 2-дневного возраста до 15-дневного возраста диаметр перикариона увеличивается на 25,7 %, а в последующие 20 дней это увеличение составило 31,4 % ($P < 0,01$). Размер ядер нейроцитов I типа Догеля за этот период увеличился на 7,4 % ($P < 0,05$).

Диаметр нейроцитов II типа Догеля с 2- до 15-дневного возраста увеличивается на 23,3 % ($P < 0,05$), а в дальнейшем – на 76,5 % ($P < 0,01$), диаметр ядер возрастает на 28,7 % ($P < 0,05$). Можно выделить два типа ганглиев: ганглии с малонасыщенными и насыщенными нервными элементами. Было выделено шесть групп ганглиев (таблица 3).

Таблица 3 – Распределение интрамуральных ганглиев тонкого кишечника 35-дневных телят по количеству нейроцитов

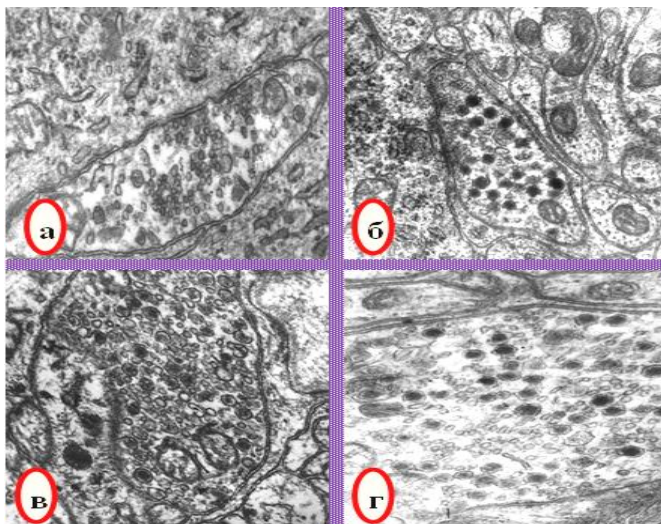
Группа / количество нейроцитов	Подслизистое сплетение, %	Межмышечное сплетение, %
1/1-5	64,4	25,3
2/6-12	26,6	41,9
3/13-17	8,3	18,8
4/18-25	0,7	8,0
5/26-35	–	4,8
6/36-50	–	1,2

Как показывают данные таблицы 3, в подслизистом сплетении наибольший процент (64,4 и 26,6 %) приходится на ганглии с содержанием от 1-5 до 6-12 нейроцитов, в межмышечном сплетении на эту группу приходится 25,3 и 41,9 % соответственно. В подслизистом сплетении на 3 группу ганглиев приходится 8,3 %, в межмышечном сплетении – 18,8 %. В подслизистом сплетении ганглиев с содержанием 26 и более нейроцитов не обнаружено, в то время как в межмышечном сплетении таких узлов встречается 4,8 %.

Физиологические и гистохимические исследования позволили выявить нейроны, выделяющие в качестве предполагаемых передатчиков ацетилхолин, норадреналин, серотонин, допамин, нуклеотиды типа АТФ и множество нейропептидов: вещество Р, соматостатин, энкефалин, бомбезин и др. Учитывая это положение, прослежена динамика становления нейротрансмиттеров в интрамуральной нервной системе телят. Стереологический анализ показал, что аксонные терминалы по содержанию синаптических пузырьков распределились следующим образом: аксонные профили с содержанием светлых везикул составили 66 %, с гранулярными везикулами – 20,7 % и со смешанной популяцией синаптических пузырьков – 13,3 % (см. рисунок 3).

Концентрация светлых везикул на единицу площади аксонной терминалы колебалась от 35,33 до 135,63 везикулы. В то время как концентрация гранулярных пузырьков составила 13,64-18,52.

Известно, что среди плотных синаптических пузырьков выделяют везикулы, которые содержат катехоламины и пузырьки, накапливающие пептиды. Последние отличаются более крупными размерами. Синаптические везикулы концентрируются в центре терминалы, иногда наблюдается агглютинация и напоминают гексагональную решетку. В некоторых терминалах такие склеенные везикулы уменьшены в размерах и осmioфильны. Вокруг конгломерата могут локализоваться более крупные пузырьки с плотной сердцевиной.



а – аксонная терминаль содержит светлые везикулы; б – аксонная терминаль содержит плотные (гранулярные) везикулы; в – аксонная терминаль содержит смешанную популяцию синаптических везикул; г – синаптические везикулы различные по размерам и электронной плотности

Рисунок 3 – Аксонные окончания межмышечного сплетения тощей кишки 35-дневных телят с содержанием различных видов синаптических везикул. Электронограммы. Ув.: а, б, в, г х 20000

Заключение. Интрамуральная нервная система тонкого кишечника у 2-дневных телят характеризуется несформированностью значительного количества синапсов. О несформированности синаптических пузырьков свидетельствует одновременное содержание в терминалях везикул и элементов эндоплазматической сети, наличие синаптических пузырьков различных (нестандартных) размеров, вплоть до вакуолеподобных образований. В то же время в этот период наблюдается усиленный цитогенез, формирование и усложнение межнейрональных связей. Следовательно, при выращивании телят молозивно-молочного периода необходимо учитывать функциональное состояние тонкого кишечника и его метаболические возможности.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ, проект №Б20МС - 008.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амросьев, А. П. Изменения клеточного фонда интрамуральных нервных сплетений толстой кишки на этапах постнатального развития / А. П. Амросьев, Н. В. Банецкая // Архив АГЭ. – 1990. – Т. 99, № 5. – С. 40-46.
2. Климов, П. К. Функциональные взаимосвязи в пищеварительной системе / П. К. Климов. – Л.: Наука, 1976. – 272 с.
3. Бабминдра, В. П. Структурные основы межнейрональной интеграции / В. П. Бабминдра, Т. А. Брагина. – Л.: Наука, 1982. – 164 с.
4. Лукашин, В. Г. Компьютерный морфометрический анализ дендритов нейронов Догеля II типа / В. Г. Лукашин, И. Н. Замураев, В. Н. Чихман // Морфология. – 2003. – Т. 123, № 2. – С. 48-50
5. Малашко, В. В. Структура интрамуральной нервной системы пищеварительного тракта поросят-гипотрофиков / В. В. Малашко, Т. М. Скудная, В. Л. Ковалевич // Тез. докл., посвящ. 50-летию со дня основания института физиологии. – Минск, 2003. – С. 96-97.
6. Ноздрачев, А. Д. Некоторые элементы построения теории метасимпатической нервной системы / А. Д. Ноздрачев // Физиол. журн. – 1987. – Т. 73, № 2. – С. 190-201.
7. Овсянников, В. И. Механизмы сопряжения адренергических и холинергических влияний на гладкую мускулатуру тонкой кишки / В. И. Овсянников, Б. И. Ткаченко // Вестник АМН СССР. – 1989. – № 1. – С. 45-52.
8. Gabella, G. The number of neurons in the small intestine of mice, guinea – pigs and sheep / G. Gabella // Neuroscience. – 1997. – Vol. 22. – P. 737-752.
9. Hodgkiss, J. P. Morphological studies of electrophysiologically identified myenteric plexus neurons of the guinea-pig ileum / J. P. Hodgkiss, J. M. Lees // Neuroscience. – 1983. – Vol. 8, N 3. – P. 593-608
10. Kalafian, J. S. Absorption of methionine, leucine and its isomers from the gastrointestinal tract of the dogs / J. S. Kalafian // Diss. Abstr. Int. – 2001. – Vol. 30. – P. 3010-3017.
11. Levens, N. R. Control of intestinal absorption of the renin angiotensin system / N. R. Levens // Gastroenterology. – 2008. – Vol. 90. – P. 1057-1081.
12. Thomson, A. B. R. Mechanisms of intestinal adaption: unstirred layer resistance and membrane transport / A. B. R. Thomson // Canad. J. Physiol. Pharmacol. – 1994. – Vol. 62. – P. 678-682.

УДК 619:614.48(07)

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ

**В. В. Малашко¹, Д. Н. Харитоник¹, А. М. Ламан¹, А. Н. Петушок¹,
Д. В. Малашко¹, Л.-Д. Шенгаут¹, Дм. В. Малашко²,
С. Н. Лавушева², Я. Шенгаут³, Фаридун Абдулсаттар М. Амин⁴**

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

³ – ЗАО «Jakovo veterinarijos centras»

г. Вильнюс, Литва;

⁴ – Университет в Сулеймани, Курдистан – Ирак

Ключевые слова: пробиотик, телята, иммунология, гематология, биохимия, микробиология, пищеварительная система, минеральные вещества.

Аннотация. Проведено исследование по изучению эффективности пробиотика «Синвет» при выращивании телят. Под влиянием пробиотика в толстом кишечнике увеличивается содержание бифидо- и лактобактерий в 11,7 и 15,4 раза соответственно и снижение условно-патогенной микрофлоры. При гематобioхимическом и иммунологическом анализе констатируется увеличение в организме телят глюкозы, гемоглобина, макроэлементов и повышение синтеза гуморальных факторов защиты организма.

METABOLIC TRANSFORMATIONS IN THE ANIMAL BODY WHEN USING PROBIOTICS

V. Malashko¹, D. Haritonik¹, A. Laman¹, A. Petushok¹, D. Malashko¹,
L-D. Shengaut¹, Dm. Malashko², S. Lavucheva², Y. Shengaut³,
Faraidoon Abdulsattar M. Amin⁴

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.);

³ – ЗАО «Jakovo veterinarijos centras»

Vilnius, Lithuania;

⁴ – Department of Surgery and Theriogenology, College of Veterinary
Medicine, Sulaimani University, Sulaimani, Kurdistan Region – Iraq
(e-mail: faraidoon.muhamad@univsul.edu.iq)

Key words: probiotic, calves, immunology, hematology, biochemistry, microbiology, digestive system, minerals.

Summary. Studies have been conducted to study the effectiveness of the probiotic «Synvet» in raising calves. Under the influence of a probiotic, the content of bifidobacteria and lactobacilli in the large intestine increases by 11,7 times and 15,4 times, respectively, and a decrease in conditionally pathogenic microflora. Hemato-biochemical and immunological analysis revealed an increase in glucose, hemoglobin, macronutrients in the calves' body and an increase in the synthesis of humoral factors of body protection.

(Поступила в редакцию 06.07.2021 г.)

Введение. Микрофлора пищеварительного тракта представляет собой сложную экологическую систему, включающую, наряду с кишечными бактериями, слизистые оболочки хозяина, компоненты пищи, вирусы, грибы. Основная масса микробов фиксирована к специфическим рецепторам энтероцитов слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, образуя микроколонии, т. н. мукозная микрофлора, и лишь незначительная часть находится в свободном состоянии в просвете кишки – внутриполостная микрофлора [10].

Основным местом обитания нормальной кишечной флоры является толстая кишка. Общая биомасса микробных клеток толстой кишки составляет около 1,5 кг, что соответствует 10^{11-12} КОЕ/г кишечного содержимого и приблизительно $1/3$ сухой массы фекалий. Именно толстая кишка, по мнению Е. А. Белоусовой [1, 2], в силу такой высокой микробной контаминации несет самую большую функциональную нагрузку по сравнению с другими биотопами.

Микробиологические данные свидетельствуют о том, что по характеру метаболизма микрофлора толстой кишки подразделяется на протеолитическую и амилаолитическую флору. Протеолитические бактерии (бактероиды, протей, эшерихии, клостридии) используют в качестве питательного субстрата белок и продукты его гидролиза, вызывая гнилостные процессы, конечными метаболитами которых являются аммиак, ароматические аминокислоты, эндогенные канцерогены, сульфиды и др. продукты [1, 19, 20].

Большинство протеолитических микроорганизмов являются условно-патогенными, вызывают развитие воспаления слизистых оболочек, диареи, неоплазий и ряд других патологических процессов. В противоположность протеолитическим бактериям амилаолитическая флора (бифидобактерии, лактобактерии и др.), составляющая основную массу микробных клеток толстой кишки, использует в своей жизнедеятельности пищевые углеводные субстраты и полисахариды кишечной слизи. В свою очередь, метаболические функции, выполняемые амилаолитическими микробами, являются полезными для организма хозяина, т. к. они поддерживают гомеостаз и нейтрализуют негативные влияния протеолитической микрофлоры [21, 22, 23].

Оптимизировать состав микрофлоры пищеварительного тракта и изменить микробиологический статус только с помощью лекарственных средств довольно сложно. Это связано, прежде всего, с тем, что патогенез острых расстройств желудочно-кишечного тракта носит многофакторный характер [7].

Нарушения нормального состава полезной микрофлоры часто связаны с необоснованным применением антибиотиков, сульфанила-

мидов, нитрофуранов и других химических препаратов, которые обуславливают развитие дисбактериоза, нарушение механизмов иммунологического гомеостаза, иммунной толерантности и развитие аутоиммунных реакций [12, 16].

Следует отметить, что наиболее чувствительны к противомикробным препаратам лактобактерии и несколько меньше – бифидобактерии, более устойчивы – кишечная палочка, стафилококки, стрептококки, протей, клостридии и грибы [8, 17, 18]. На этой основе возникают гастроэнтериты дисбактериозной природы, а при нарушении местной защиты и внедрении во внутреннюю среду агрессивных микроорганизмов развиваются эндогенные инфекции [4, 5, 6]. Механизм действия пробиотиков обусловлен также конкуренцией за нутриенты (даже кратковременное лишение только одного питательного субстрата, необходимого для жизнедеятельности определенного вида кишечной микрофлоры, приводит к подавлению его роста) [13, 18]. Важная роль в механизме действия пробиотиков отводится стимуляции иммунного ответа слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта [9, 24].

Известно, что некоторые виды бактерий индуцируют сильный иммунный ответ организма «хозяина», а другие являются слабо иммуногенными или неиммуногенными. Микрофлора может меняться с возрастом в связи с изменениями условий содержания и некоторых физиологических функций (половое созревание, лактация и др.). Механизм изменений нормальной микрофлоры еще полностью не изучен, однако считается, что изменение иммунного статуса животного влечет за собой и нарушения в алиментарной системе [11, 15].

С точки зрения представления об эндоэкологии, механизм действия пробиотиков заключается в том, что жизнеспособные клетки, принимаемые перорально, входят в состав транзиторной микрофлоры желудочно-кишечного тракта и, обладая антагонистической активностью к патогенным и условно-патогенным бактериям, вытесняют из кишечного микробиоценоза патогенную микрофлору, восстанавливая микрофауну до физиологической нормы. При этом, если клетки пробиотика обладают высокими адгезивными свойствами, то пролонгируется терапевтический эффект при применении препарата [3].

Таблица 1 – Механизм действия пробиотиков [14]

Действие	Процессы, обеспечивающие механизм действия
1	2
Подавление роста патогенных и условно-патогенных микробов	Синтез веществ, обладающих антибиотическими свойствами (антибиотики, лизоцим, пептиды с антибиотическими свойствами и др.), снижение pH среды, высокая конкурентная способность в процессе размножения

Продолжение таблицы 1

1	2
Нормализация физиологии пищеварения	Синтез пектолитических, амилалитических, протеолитических ферментов, липазы
Антиаллергическое действие	Расщепление аллергенов на биологически инертные вещества
Стимуляция неспецифической резистентности организма	Стимуляция лимфоцитов, макрофагов, индукция эндогенного α - и γ -интерферона, увеличение содержания γ -глобулиновой фракции крови
Антитоксическое действие	Дезинтеграция высокомолекулярных белков, способность связывать токсины патогенных бактерий и грибов
Восстановление эндогенной микрофлоры, коррекция микробиоценоза	Филогенетическая общность представителей нормальной симбионтной микрофлоры
Синтез заменимых, незаменимых аминокислот и витаминов	Экзоцеллюлярная продукция треонина, глутаминовой кислоты, аланина, валина, тирозина, гистидина, орнитина и др.
Выведение тяжелых металлов и радионуклидов	Способность к повышенной сорбции тяжелых металлов и радионуклидов в сочетании с их быстрой элиминацией
Противоопухолевая активность	Стимуляция естественных киллерных клеток и Т-лимфоцитов, стимуляция макрофагов

Цель работы – провести анализ метаболических и структурных изменений в функциональных структурах телят при использовании пробиотика «Синвет».

Материал и методика исследований. Синвет – биологический препарат – синбиотик, состоящий из живых лиофильно высушенных культур бифидобактерий *Bifidobacterium adolescentis* БИМ В-455, молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum* БИМ В-540, пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* БИМ В-314 и пребиотического компонента (пищевые волокна) в составе полноценного кормового аналога цельного сухого молока. Количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий в одном флаконе – не менее $2,5 \times 10^9$, бифидобактерий – не менее 5×10^8 , пропионовокислых бактерий – не менее $2,5 \times 10^9$.

Для проведения научно-производственного эксперимента было сформировано две группы телят по 20 голов в каждой (опытная и контрольная), возраст к началу опыта составлял 30 дней. Синвет использовали для профилактики желудочно-кишечных заболеваний у телят. В этой связи 0,5 г препарата (содержимое 1 флакона, что соответствует 0,5 г препарата) растворяли в 1 л молока и выпаивали во время утреннего кормления в количестве 100 мл/гол. один раз в сутки в два этапа: 1 этап – в течение 6 дней с начала эксперимента, далее был адаптационный промежуток в течение 6 дней; 2 этап – в течение 5 дней. Синвет

применялся на основе инструкции от 1.07.2020, № 100 и удостоверения качества № /2021, серия 010221, срок годности до 04.08.2022.

По завершении эксперимента через 12 ч была взята проба фекалий, массой 10-15 г, в стерильную посуду от 8 телят из каждой группы для микробиологического анализа. Посевы осуществляли на среду Плоскирева с ВСА, среду Сабуро, стерильный физраствор, железосульфитную среду, среду Блаурокка, культивировали в термостате, типизацию микрофлоры проводили по общепринятым методикам [М. О. Биргер, 1982; П. А. Красочко и др., 2008].

Гематологические и биохимические методы исследования проводили на гематологических анализаторах «Medonic CA-620», IDEXX PRO CYTE DXTM, США, 2010 (лазерная цитометрия) и биохимические исследования – на биохимических анализаторах DIALAB Autolysers-Spotchem TM EZ-4430 (Япония). Определение гематокрита (НСТ) осуществляли с помощью стеклянной градуированной трубки, которая разделена на 100 равноценных частей. Перед тем как взять кровь, трубочки промывали цитратом. Трубочки, заполненные кровью, центрифугировали при 3000 об./мин в течение 30 мин и далее обозначали, какую часть центрифугата составляют эритроциты. Иммунологические исследования проводили по методу О. В. Смирновой и Т. Н. Дорофейчука [1968].

Результаты исследований и их обсуждение. Благодаря введению в организм телят пробиотиков происходит улучшение микробного баланса в пищеварительном тракте. Молочнокислые бактерии продуцируют антагонистические факторы, в состав которых входят метаболитические конечные продукты, в частности, антибиотикоподобные вещества и бактериоцины. Лактобациллы синтезируют уксусную, муравьиную, молочную кислоту и перекись водорода. Грамотрицательные кишечные бактерии, энтерококки, стрептококки и другие микробы также образуют бактериоцины.

Пробиотики способны оккупировать эпителий кишечника, обеспечивая защиту от адгезии потенциальных патогенов. Например, анаэробные бактерии, в частности бактериоиды, связывают 81 % свободного цианкобаламина, они играют главную роль в мальабсорбции витаминов группы В.

При физиологической норме микробиоценоз толстого кишечника на 90-95 % состоит из анаэробов, куда входят бактериоды, лакто- и бифидобактерии, клостридии и др. микробы. На долю аэробов приходится 5-10 %, включая *E. coli*, энтеробактерии (протей, энтеробактер, цианобактер, серацины и др.), энтерококки (фекальные стрептококки), стафилококки, дрожжеподобные грибы.

Как показывают наши исследования, при смене кормового рациона физиологическое состояние организма и биохимические процессы у животных зависят не от дефицита того или иного питательного вещества, а от количества и качества кишечной микрофлоры, особенно у жвачных животных.

Механизм действия пробиотиков представлен на рисунках 1, 2, 3 и 4. В таблице 2 представлены данные по количественному составу микрофауны в фекалии телят при использовании «Синвета».

Бактериологические исследования фекалий телят показали, что в пищеварительном тракте телят наблюдаются положительные микробиологические процессы, направленные на стабилизацию микробиоценоза.

Как видно из данных таблицы 2, количество бифидобактерий в опытной группе возросло в 11,7 раза ($P < 0,001$), лактобактерий – в 15,4 раза ($P < 0,001$) и лактозоферментируемой кишечной палочки – в 2,2 раза ($P < 0,01$) по сравнению с контрольными данными. Происходило заметное снижение условно-патогенной микрофлоры (энтерококков, энтеробактерий, стафилококков), например, уменьшение энтерококков по отношению к контрольным показателям было в 2,1 раза ($P < 0,01$).

Существует тесная связь микрофлоры кишечника и с минеральным обменом. У больных животных с выраженным нарушением эндоекологии кишечника выявляется дефицит солей кальция. Значительное влияние оказывает микробиота также на всасывание воды из кишечника.

Отмечается четкий параллелизм между снижением концентрации витаминов в организме и нарушением эндоекологии кишечника. Это связано не только с изменением всасывания витаминов, но и со снижением интенсивности их эндогенного бактериального синтеза.

Таблица 2 – Количественные показатели содержания бактерий в 1 г кала телят при использовании «Синвета»

Виды бактерий	Группа	
	контроль, n = 8	опыт, n = 8
Бифидобактерии	$6,38 \pm 0,71 \times 10^6$	$74,73 \pm 4,69 \times 10^6$ ***
Лактобактерии	$5,36 \pm 0,41 \times 10^6$	$82,57 \pm 7,04 \times 10^6$ ***
Энтерококки	$6,15 \pm 0,92 \times 10^5$	$2,94 \pm 0,16 \times 10^5$ **
Энтеробактерии	$4,82 \pm 0,65 \times 10^3$	$3,27 \pm 0,48 \times 10^3$
E. coli ферментирующая лактозу	$2,78 \pm 0,43 \times 10^6$	$6,23 \pm 0,64 \times 10^6$ **
E. coli не ферментирующая лактозу	$5,51 \pm 0,38 \times 10^5$	$6,12 \pm 0,16 \times 10^5$
E. coli гемолитическая	0	0
Staphylococcus spp.	$2,37 \pm 0,18$	0

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

Дисбиотические сдвиги в микробиоценозе кишечника сказываются на ферментативных процессах в пищеварительной системе и сопровождаются повышенным выделением ряда ферментов, а также усиленным выбросом иммуноглобулинов, что указывает на функциональные нарушения деятельности толстой кишки и снижение утилизации организмом биологически активных соединений.

Весьма интересные результаты дал анализ корреляции активности пищеварительных ферментов с содержанием микроорганизмов в кишечнике. Выявленные изменения кишечной микрофлоры сопровождались изменениями активности некоторых пищеварительных ферментов как в фекалиях, так и в дуоденальном содержимом, что позволило провести анализ коррелятивной зависимости между микробиологическим и гидролитическим компонентами эндэкологической системы (таблицы 3 и 4).

В отличие от протеев анаэробные микроорганизмы – лактобациллы, бактероиды, бифидобактерии и клостридии – связаны с активностью пептидаз в фекалиях отрицательным коэффициентом корреляции. Напротив, активность пептидаз в кишечном содержимом имеет положительный коэффициент корреляции с анаэробными микроорганизмами, а протей – отрицательный.

Таблица 3 – Корреляционная зависимость между активностью пищеварительных ферментов в кале (фецесе) и микробиотой в кишечнике (по К. В. Смирнов, 1990)

Микроорганизмы	Пищеварительные ферменты	C_v	Уровень достоверности, P
1	2	3	4
E. coli	Глицилметионин-дипептидаза	-0,53	<0,01
	Мальтаза	-0,62	<0,01
Протеи	Глицилметионин-дипептидаза	+0,64	<0,01
	Глицилглицин-депептидаза	+0,87	<0,01
	Мальтаза	-0,87	<0,01
	Сахараза	-0,6	<0,01
Стафилококки	Щелочная фосфатаза	-0,35	<0,05
	Сахараза	-0,47	<0,01
Лактобациллы	Глицилметионин-дипептидаза	-0,5	<0,01
	Глициллейцин-дипептидаза	-0,63	<0,01
	Глицилфенилаланин-дипептидаза	-0,59	<0,01
	Глициннорвалин-дипептидаза	0,59	<0,01
Бактероиды	Глицилметионин-дипептидаза	-0,49	<0,01
	Глицилфенилаланин-дипептидаза	-0,5	<0,01
	Глициннорвалин-дипептидаза	-0,5	<0,01

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Бифидобактерии	Глицилфенилаланин-дипептидаза	-0,48	<0,01
	Глицилфенилаланин-дипептидаза	-0,51	<0,01
Клостридии	Глициллейцин-дипептидаза	-0,86	<0,01
	Щелочная фосфатаза	+0,6	<0,01
	Моноглицеридлипаза	+0,83	<0,01
	Сахараза	-0,81	<0,01
Дрожжи	Щелочная фосфатаза	-0,57	<0,01
	Сахараза	-0,4	<0,05

Таблица 4 – Корреляционная зависимость между активностью пищеварительных ферментов и содержанием микробиоты в кишечнике (по К. В. Смирнов, 1990)

Микроорганизмы	Пищеварительные ферменты	C _v	Уровень достоверности, P
Протеи	Глицилметионин-дипептидаза	-0,69	<0,01
	Глицилглицин-депептидаза	+0,87	<0,01
Бактероиды	Глициннорвалин-дипептидаза	+0,61	<0,01
Бифидобактерии	Глицилметионин-дипептидаза	+0,96	<0,01
	Глициннорвалин-дипептидаза	+0,69	<0,01
Клостридии	Глицилглицин-депептидаза	+0,75	<0,01
	Глициннорвалин-дипептидаза	-0,76	<0,01

Известно, что активность щелочной фосфатазы в фекалиях повышается при различных дисфункциях желудочно-кишечного тракта и является показателем дисбактериоза кишечника. Положительная корреляция между активностью этого фермента и количеством клостридий и стафилококков в фекалиях является прямым подтверждением того, что увеличение содержания этих микроорганизмов является неблагоприятным, отрицательно влияющим на функцию пищеварения.

Таким образом, результаты изучения воздействия гидролитических и микробиологических процессов позволяют связать неблагоприятные воздействия дисбактериоза кишечника не только с изменением микробного компонента и его непосредственного влияния на макроорганизм, но и с нарушением инкреции и инактивации пищеварительных ферментов в различных отделах желудочно-кишечного тракта.

Накопленные знания о роли микрофлоры в многочисленных физиологических и патологических процессах позволяют подчеркнуть значимость активности бактериального обмена веществ для макроорганизма и его метаболических изменений, которые включают развитие стеатореи, малабсорбции, анемии, гипопроteinемии и др.

Снижение бифидобактерий и лактобацилл, например, при отъемном стрессе приводит к нарушению эндоэкологического барьера в пи-

щеварительном тракте с последующим снижением колонизационной резистентности.

Нарушение барьерной функции желудочно-кишечного тракта с изменением композиции люминального содержимого и кишечной микробиоты усугубляется ослаблением перистальтики, развитием стаза, изменением скорости кишечного транзита. Известно, что перистальтика играет важнейшую роль в бактериальном росте. Гематологические, биохимические и иммунологические показатели телят отражены в таблице 5.

Анализ данных таблицы 5 показывает, что по некоторым показателям имеются достоверные отличия. Наблюдается увеличение содержания эритроцитов по отношению к контролю на 21,2 % ($P < 0,05$), гемоглобина – на 20 % ($P < 0,05$). Важно отметить, что наблюдаются различия в иммунологических показателях. В частности, фагоцитарная активность лейкоцитов возрастает на 19,3 % ($P < 0,05$), бактерицидная активность превышает контрольный уровень на 36 % ($P < 0,05$), содержание глюкозы возрастает на 38,8 % ($P < 0,05$) и альбуминов на 21,9 % ($P < 0,05$).

Значительные изменения произошли в минеральном обмене у телят при введении Синвета. По проведенным анализам установлено, что повысилось содержание кальция на 60,4 % ($P < 0,01$), фосфора на 29,7 % ($P < 0,05$), калия на 39,1 % ($P < 0,01$) и магния на 70 % ($P < 0,01$) по отношению к контролю.

Важно отметить, что увеличение содержания кальция в организме телят, т. к. ионы кальция повышают защитные функции организма, понижают клеточную проницаемость для микробных токсинов, активизируют пищеварительные ферменты, также необходимы для нормального функционирования сердца, нервной системы и мышц. Относительно фосфора можно отметить, что под его влиянием активизируется деятельность целлюлолитических бактерий в рубце.

Для калия в организме животных не существует «депо», поэтому даже незначительный недостаток его в организме может вызывать нарушение деятельности нервной и мышечной систем: слабость, снижение рефлексов, гипотонию, непроходимость кишечника, неспособность задерживать воду в организме, снижение массы тела.

Магний имеет решающее значение в работе мышц (сокращение, расслабление) и нервов (передача возбуждения). Магний регулирует процессы фосфорного обмена, гликолиз, метаболизм белков, липидов, нуклеиновых кислот.

Таблица 5 – Гематобioхимические и иммунологические показатели телят при использовании Синветы

Показатели	Группа	
	контроль, n = 10	опыт, n = 10
1	2	3
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,62 \pm 0,27$	$6,81 \pm 0,29^*$
Гемоглобин, г/л	$97,42 \pm 3,56$	$116,84 \pm 5,05^*$
Гематокрит, %	$36,23 \pm 0,17$	$37,44 \pm 0,21$
Тромбоциты, $10^9/л$	$421,73 \pm 4,28$	$432,85 \pm 4,87$
Лейкоциты, 10^9	$6,78 \pm 0,51$	$7,23 \pm 0,63$
Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	$56,03 \pm 2,17$	$66,82 \pm 2,39^*$
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	$41,37 \pm 0,83$	$6,29 \pm 0,52^*$
Общий белок, г/л	$53,84 \pm 1,68$	$55,76 \pm 1,47$
Глюкоза, моль/л	$4,38 \pm 0,32$	$6,08 \pm 0,44^*$
Кальций, ммоль/л	$2,58 \pm 0,03$	$4,57 \pm 0,05^{**}$
Фосфор, ммоль/л	$1,82 \pm 0,02$	$2,36 \pm 0,02^*$
Калий, ммоль/л	$2,89 \pm 0,04$	$4,02 \pm 0,05^{**}$
Магний, ммоль/л	$0,93 \pm 0,02$	$1,58 \pm 0,04^{**}$
Альбумины, г/л	$22,74 \pm 1,07$	$27,73 \pm 1,16^*$

Примечание – $^* P < 0,05$; $^{**} P < 0,01$

Проведенные нами многолетние исследования показали, что при использовании пробиотиков в толстом кишечнике наблюдается активизация обкладочных клеток, секрет которых покрывает поверхность энтероцитов. Муцилярный слой тем самым защищает слизистую оболочку от действия низкой pH среды, может улавливать микробы, таким образом, способствуя их удалению.

Частицы слизи захватывают пространство, имитируя рецепторы эпителиальных клеток, на которых оседают микробы, таким образом, возможно, их попадание в «ловушку». Следовательно, толстый кишечник животных принимает участие в гомеостатической реакции организма на введение пробиотиков.

Закключение. Среди нерешенных проблем взаимоотношений между хозяином и его микробиотой основным является выяснение тонких механизмов, основанных на микробиологических, гематобioхимических и иммунологических исследованиях, позволяющих оценить связь между микробиотой-макроорганизм. При нарушении пищеварения, развитии дисбактериоза микробиота выделяет эндотоксины, в частности, липополисахариды клеточной стенки грамотрицательных микробов и токсичные вещества.

Процесс поглощения микробов эпителиоцитами, эпителиального фагоцитоза, активированного токсинами, приводит к проникновению микробов во внутреннюю среду организма и к возникновению бактериемии. Поскольку эпителиоциты не являются профессиональными

фагоцитами, они не в состоянии лизировать большое количество микробов. В результате несовершенного фагоцитоза происходит повреждение плазмолеммы эпителиоцитов и высвобождение токсинов, что сопровождается развитием эндотоксемии.

Пробиотики участвуют в формировании эффективного иммунного барьера в пищеварительной системе, суть которого состоит в следующем. Активация иммунной системы происходит за счет лимфоцитов, рассеянных в подслизистой основе кишечника и в ее лимфатических узелках. В дальнейшем активированные лимфоциты мигрируют в эпителиальный слой кишки и локализуются в межклеточных щелях между эпителиоцитами.

Другая часть активированных лимфоцитов трансформируется в плазмocyты и распределяется в областях собственной пластинки и подслизистой основе кишки, преимущественно возле мелких сосудов и капилляров, тем самым формируют иммунологическую защиту.

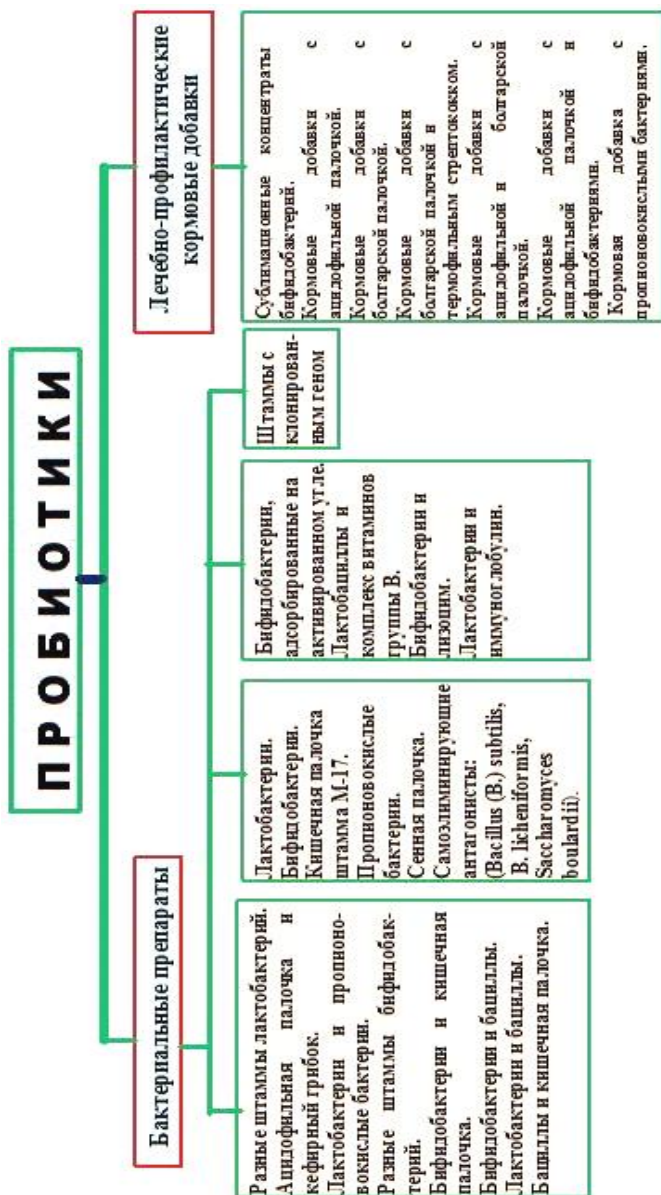


Рисунок 1 – Классификация пробиотиков, применяемых в животноводстве и птицеводстве

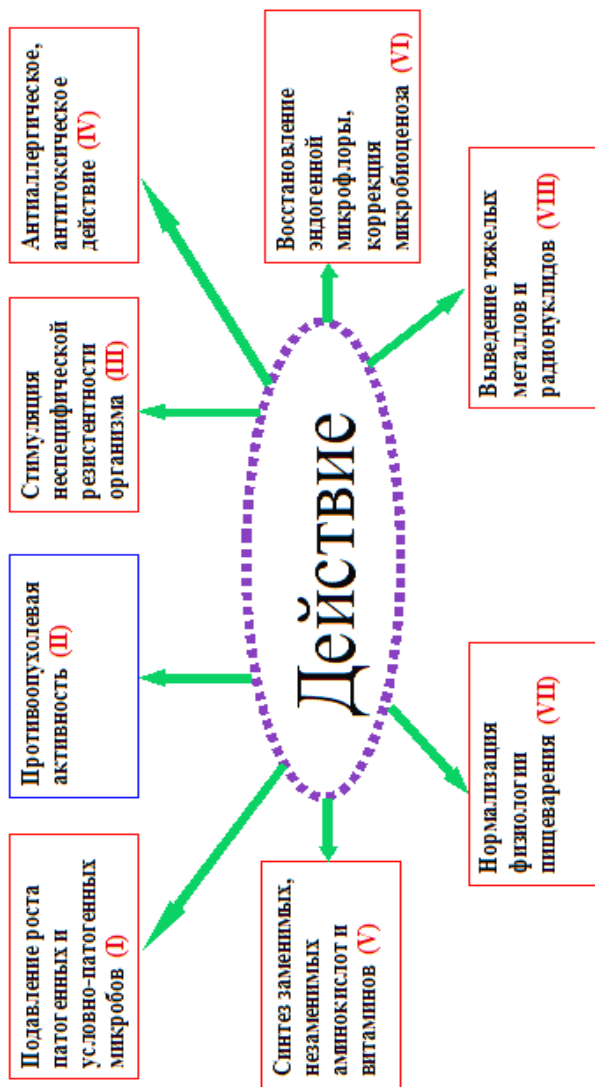


Рисунок 3 – Механизм действия пробиотиков (схема)

Примечание – Цифры показывают, какие процессы обеспечивают механизм действия пробиотиков (рисунок 3)

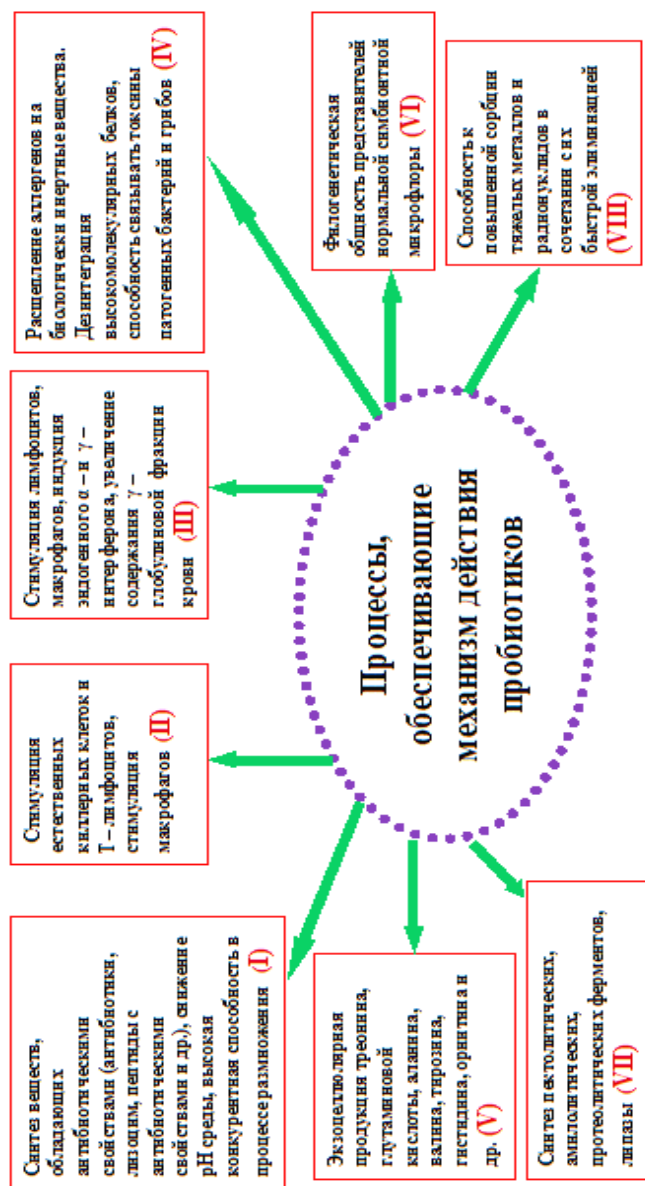


Рисунок 4 – Обеспечение механизма действия пробиотиков соответствующими процессами (схема)

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова, Е. А. Синдром избыточного бактериального роста в тонкой кишке в свете общей концепции о дисбактериозе кишечника: взгляд на проблему / Е. А. Белоусова // Фарматека. – 2009. – Т. 176, № 2. – С. 8-16.
2. Белоусова, Е. А. Возможности препаратов на основе микробных метаболитов для восстановления кишечной микрофлоры / Е. А. Белоусова // Consillium medicum. – 2005. – № 1. – С. 9-13
3. Бондаренко, В. М. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией / В. М. Бондаренко, А. А. Воробьев // Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. – 2004. – № 1. – С. 84-92.
4. Каширская, Н. Ю. Значение пробиотиков и пребиотиков в регуляции кишечной микрофлоры / Н. Ю. Каширская // Русский медицинский ж. – 2000. – № 12. – С. 27-32.
5. Кашкин, К. П. Иммунная реактивность организма и антибиотическая терапия / К. П. Кашкин, О. З. Караева. – Л.: Медицина, 1984. – С. 71-83.
6. Квасников, Е. И. Молочнокислые бактерии и пути их использования / Е. И. Квасников, О. А. Нестеренко. – М.: Наука, 1989. – С. 384-386.
7. Левченко, В. И. Желудочно-кишечные болезни новорожденных телят: рекомендации / В. И. Левченко, В. П. Заярнюк. – Белая Церковь, 1988. – 72 с.
8. Малашко, В. В. Иммунная система пищеварительного тракта – важный противоинфекционный барьер / В. В. Малашко, Я. Шенгаут // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2007. – С. 88-92. 227.
9. Панин, А. Н. Иммунобиология и кишечная микрофлора / А. Н. Панин. Н. И. Малик, Е. В. Малик. – М.: Аграрная наука, ИК «Родник», 1988. – 48 с.
10. Тимошко, М. А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных / М. А. Тимошко. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 169 с.
11. Ушаков, Н. А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н. А. Ушаков, Р. В. Некрасов, В. Г. Правдин // Сельскохозяйственные науки. – 2012. – № 1. – С. 184-192.
12. Федорова, З. Резистентность микроорганизмов к антибиотикам / З. Федорова, И. Ещенко, Л. Погребняк // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве. – М.: Загорск, 1985. – № 2 (134). – С. 14-16.
13. Чахова, О. В. Культивирование микроорганизмов с заданными свойствами / О. В. Чахова. – М.: Медицина, 1992. – 143 с.
14. Шайбель, А. Я. Антимикробная активность пробиотика на основе бацилл / А. Я. Шайбель, Ш. Минх, Т. Н. Грязнева // ООО «Пробиотик-плюс», – М., 2006. – 3 с.
15. Armuzzi, A. Supplementation on antibiotic-associated gastrointestinal side effects during *Helicobacter pylori* therapy: a pilot study / A. Armuzzi // Digestion. – 2001. – Vol. 63. – P. 1-7.
16. Blake, H. H. Probiotics and functional foods in gastrointestinal disorders / H. H. Blake // Curr. Gastroenterol. Rep. – 2001. – Vol. 3. – P. 343-350.
17. Fuller, R. Nutritive effect of *Bacillus cereus* as a probiotic for veal calves / R. Fuller // Poultry Sci. – 1990. – Vol. 4. – P. 608.
18. Fuller, R. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health / R. Fuller, G. R. Gibson // Clin. Microbiol. Infect. – 1998. – Vol. 4. – P. 477-480.
19. Gibson, G. R. Aspects of in vitro and in vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use / G. R. Gibson, R. Fuller // J. Nutr. – 2000. – Vol. 130, № 2 (Suppl.). – P. 391S-395S.
20. Gibson, G. R. Selective stimulation of bifidobacteria in the human colon by oligofructose and inulin / G. R. Gibson, X. Wang // J. Appl. Bacteriol. – 1994. – Vol. 77, № 4. – P. 412-420.
21. Gill, H. Probiotics, immunomodulation, and health benefits / H. Gill, J. Prasad // J. Adv. Exp. Med. Biol. – 2008. – Vol. 60, № 2 – P. 423-427.

22. Guida, V. Importancia do Bacillus esporulados aerobics gastroenterologia e nutricao / V. Guida, R. Guida // Ren. Brasil. Med. – 1978. – Vol. 35, № 12. – P. 702-707.
23. Kligler, B. Aliment Pharmacol there Probiotics / B. Kligler, A. Cohrssen // Am. Fam. Physician. – 2008. – Vol. 78. – P. 1073-1078.
24. Salminen, S. Clinical uses of probiotics for stabilizing the gut mucosal barrier: successful strains and future challenges / S. Salminen, E. Isolauri, E. Salminen // Antonie van Leeuwenhoek. – 1996. – Vol. 70, № 2-4. – P. 347-358.

УДК 636.2.087.7:619:618.14-002

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА БИЛАМЕТРИТ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ

А. Н. Михалюк¹, А. А. Козел¹, Л. С. Козел¹, 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. Купровича, 2; e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Ключевые слова: пробиотический препарат «Биламетрит», профилактика, комплексная терапия, эффективность.

Аннотация. Оценка терапевтической и профилактической эффективности биопрепарата показала, что наиболее эффективной является дозировка биопрепарата не менее $\sim 10^9$ КОЕ/см³. Для достижения терапевтического эффекта биопрепарат используют в комплексной терапии и вводят новотельным коровам с признаками эндометрита внутриматочно в количестве 100 мл на голову в сутки в указанной дозировке с интервалом 48 часов на протяжении 14 дней. Для достижения профилактического эффекта биопрепарат в дозировке не менее $\sim 10^9$ КОЕ/см³ вводят новотельным коровам в полость матки и влагалища (орошают) в объеме 100 мл (70-75 мл в полость матки и 25-30 мл в полость влагалища) с интервалом 48-72 часа на протяжении 10 дней.

Результаты оценки влияния пробиотического биопрепарата на биохимические показатели крови, мочи и иммунные реакции организма, а также на санитарное качество молока показали, что профилактическая обработка новотельных коров биопрепаратом «Биламетрит» позволяет не только обеспечить нормальную инволюцию матки до состояния практически полного восстановления, но и защитить животных от негативного влияния нежелательной и болезнетворной микрофлоры, а также обеспечить высокое санитарное качество получаемого молока.

EFFECTIVENESS OF PROBIOTIC BILAMETRITIS PREPARATION FOR PREVENTION AND COMPLEX ENDOMETRITIS THERAPY IN COWS

A. N. Mikhalyuk¹, A. A. Kozel¹, L. S. Kozel¹, 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, st. of the academician V. F. Kuprevich, 2; e-mail: microbio@mbio.bas-net.by)

Key words: probiotic preparation «Bilametrit», prophylaxis, complex therapy, efficacy.

Summary. Evaluation of therapeutic and prophylactic effectiveness of the biopreparation showed that the most effective dosage of the biopreparation is at least – 10^9 CFU/cm³. In order to achieve therapeutic effect, biopreparation is used in complex therapy and introduced into novotel cows with signs of endometritis intrauterine in amount of 100 ml per head per day in specified dosage with interval of 48 hours for 14 days. In order to achieve prophylactic effect, biopreparation in dosage not less than $\sim 10^9$ CFU/cm³ is introduced into novotel cows into uterine and vaginal cavity (irrigated) in volume 100 ml (70-75 ml into mat-ki cavity and 25-30 ml into vaginal cavity) with interval 48-72 hours for 10 days.

The results of the assessment of the effect of probiotic biopreparation on the body's biochemical blood, urine and immune responses, as well as on the sanitary quality of milk, showed that the prophylactic treatment of newfound cows with biopreparation «Bilametrit» allows not only to ensure normal involution of the uterus to a state of almost complete recovery, but also to protect animals from the negative impact of unwanted and pathogenic microflora, as well as to ensure high sanitary quality of the resulting milk.

(Поступила в редакцию 02. 06.2021 г.)

Введение. Основой всего животноводства в мире является молочное скотоводство, поэтому одним из самых приоритетных в реформации агропромышленного комплекса является вопрос о воспроизводстве стада. Одной из физиологических функций животных является способность к воспроизводству, на эту способность в процессе жизни животного постоянно влияют факторы внешней и внутренней среды. Малейшее изменение или ухудшение этих факторов ведет к нарушению процесса воспроизводства, вплоть до развития патологических изменений в репродуктивной системе животного и даже до бесплодия. Значительный процент от различных патологий репродуктивных органов составляют хронические и субклинические эндометриты, вследствие данной патологии возможно развитие одной из распространен-

ных форм бесплодия – симптоматического бесплодия. Актуальность проблемы высока, т. к. согласно уже проведенным и проводимым исследованиям процент заболеваемости возрастает. Наблюдения и исследования показывают, что эти болезни в зимне-весенний период в некоторых хозяйствах регистрируются почти у 12-40 % от всех отелившихся коров. Это является следствием ухудшения кормовой базы хозяйств, ухудшения ветеринарно-санитарного состояния ферм, недостаточного материально-технического обеспечения ветеринарной службы хозяйства. Данную проблему необходимо решать в неотлагаемом порядке, т. к. она причиняет значительный экономический ущерб и довольно быстро охватывает стада животных [1, 2]. В этой связи особый интерес могут представлять биопрепараты на основе молочнокислых и бифидобактерий – представителей симбионтной микрофлоры тела животных. Исследования, проведенные ранее на кафедрах акушерства и терапии, а также микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет», свидетельствуют о том, что пробиотические препараты могут эффективно использоваться для профилактики и комплексной терапии эндометритов у коров [3, 4].

Цель работы – изучить эффективность применения пробиотического препарата «Биламетрит» для профилактики и комплексной терапии эндометритов у коров.

Материал и методика исследований. Оценка эффективности применения бактериального препарата «Биламетрит» проводилась в условиях молочнотоварной фермы «Песчанка» филиала «Скидельский» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский», при этом изучалась его терапевтическая и профилактическая эффективность. С целью изучения терапевтической эффективности биопрепарата в комплексном лечении эндометритов отбирались новотельные коровы, у которых при плановом проведении акушерской диспансеризации выявлялся острый послеродовой эндометрит. Новотельные коровы содержались в родильном отделении фермы. Условия кормления и содержания были общепринятыми для данной фермы. Содержание беспривязное на сменяемой соломенной подстилке. Моцион пассивный, на выгульной площадке. Доеение двукратное (6.00 и 18.00). Кормление двукратное (силос кукурузный, сенаж злаковых трав, сено, концентраты). У новотельных коров каждые 48-72 часа проводился ректальный массаж матки с целью выявления отклонений в протекании послеродового периода и выявления воспалительного процесса в матке. Здоровые животные, по мере завершения процесса инволюции матки, переводились в цех раздоя и производства молока.

В контрольную и опытные группы подбирались больные животные со схожими клиническими признаками острого послеродового эндометрита. При выявлении воспалительного процесса у коров контрольной группы, в зависимости от их состояния, применялось лечение, соответствующее применяемым в хозяйстве схемам, с использованием различных препаратов:

- антибактериальных (Рихометрин, Йодиол, Метрицид);
- витаминных и минералсодержащих (Тетрамаг, КМП);
- утеротонических (Окситоцин, Рутоцин, Эстрофан-РН, Утеробаг). Препараты вводились в соответствии с инструкциями по их применению.

Коровам опытных групп применялась аналогичная схема лечения, однако вместо антибактериальных препаратов внутриматочно вводился пробиотический препарат «Биламетрит» в объеме 100 мл: 1 опытной группе – в дозе ~ не менее 10^8 КОЕ/мл, а 2-й опытной группе – в дозе ~ не менее 10^9 КОЕ/мл. Для получения нужной дозировки для первой опытной группы 1 г бактериального препарата разбавляли в 100 мл физиологического раствора натрия хлорида (температурой 30-35 °C), а для второй опытной группы 10 г бактериального препарата разбавляли в 100 мл теплого физраствора. С целью активации лактобацилл бактериальный препарат «Биламетрит» применялся спустя 20-25 мин после его растворения. В процессе работы постоянно поддерживалась температура препарата, близкая к температуре тела животного, а непосредственно перед его введением флакон встряхивался для получения однородной суспензии. Для внутриматочного введения использовались отдельные инструменты (шприц Жане на 100 мл и полиэтиленовый катетер для искусственного осеменения свиней). Перед введением инструментов в половые пути и в полость матки проводился массаж матки для максимально возможного удаления экссудата, а затем проводился туалет наружных половых органов.

Контроль за эффективностью проводимого лечения осуществлялся путем ректального исследования. При этом оценивалось состояние матки, ее топография, сократительная активность, вид, запах и консистенция выделяемого экссудата. Полное излечение подтверждалось ректальным массажем и исследованием матки с помощью ультразвукового сканера Ivex Lite с линейным датчиком на частоте 7 МГц.

С целью изучения профилактической эффективности биопрепарата «Биламетрит» отбирались новотельные коровы, содержащиеся в родильном отделении фермы. Условия кормления и содержания были общепринятыми для данной фермы. Содержание беспривязное на сменяемой соломенной подстилке. Моцион пассивный, на выгульной

площадке. Доеение двукратное (6.00 и 18.00). Кормление двукратное (силос кукурузный, сенаж злаковых трав, сено, концентраты). Всем животным применялась принятая в хозяйстве схема послеродовой обработки коров:

- двукратно с интервалом 10 дней витаминный препарат (Тетрамаг) по 6 мл/гол. внутримышечно;
- двукратно с интервалом 10 дней минералсодержащий препарат (КМП) по 15 мл/гол.;
- утеротонические препараты (Окситоцин) 1 раз в день в течение 3-х дней.

У всех новотельных коров каждые 48-72 ч проводился ректальный массаж матки с целью выявления отклонений в протекании послеродового периода и выявления воспалительного процесса в матке. При ректальном исследовании оценивалось состояние матки (сократительная активность, наличие в полости матки не отделившихся плодных оболочек и остатков околоплодных вод). Визуально определялось состояние наружных половых органов (вульвы и преддверия влагалища) на наличие травматических повреждений, полученных во время отела.

Здоровые животные, по мере завершения процесса инволюции матки (12-18-й дни после отела), переводились в цех раздоя и производства молока.

Первоначально в опытные группы было отобрано по 3 новотельные коровы (1-2 дня после отела). С целью профилактики послеродовых осложнений им дополнительно к проводимым плановым ветеринарным мероприятиям после предварительного массажа матки вводился пробиотический препарат «Биламетрит» в объеме 100 мл: 1 опытной группе – в дозе ~ не менее 10^8 КОЕ/мл, а 2-й опытной группе – в дозе ~ не менее 10^9 КОЕ/мл. Для получения нужной дозировки для первой опытной группы 1 г бактериального препарата разбавляли в 100 мл физиологического раствора натрия хлорида (температурой 30-35 °С), а для второй опытной группы 10 г бактериального препарата разбавляли в 100 мл теплого физраствора. Для введения использовались отдельные инструменты (шприц Жане на 100 мл и полиэтиленовый катетер для искусственного осеменения свиней). Перед введением инструментов в половые пути проводился туалет наружных половых органов. В процессе работы постоянно поддерживалась температура препарата, близкая к температуре тела животного, а непосредственно перед его введением флакон встряхивался для получения однородной суспензии. Объем дозы на однократное введение составлял 100 мл. При этом из общего объема в полость матки вводилось около 70-75 мл, в полость влагалища – 25-30 мл. Для равномерного орошения влагалища и наружных

половых органов во время введения препарата проводилось постепенное выведение катетера из половых органов. Повторное введение препарата осуществлялось с интервалом в 48-72 ч.

Оценка профилактического эффекта проводилась путем дальнейшего ректального исследования. При этом оценивалось состояние матки, ее топография, сократительная активность, вид, запах и консистенция выделяемого из матки содержимого. Полное отсутствие воспалительного процесса и патологического содержимого в полости матки, ее полная инволюция подтверждалось ректальным массажем и исследованием с помощью ультразвукового сканера Ibex Lite с ректальным линейным датчиком на частоте 7 МГц.

После отработки доз и способов применения бактериального препарата «Биламетрит» необходимо было изучить его влияние на биохимические показатели крови, мочи и иммунные реакции организма, а также на санитарное качество молока.

В научно-хозяйственном опыте изучали состояние здоровья подопытных животных путем ежедневного визуального наблюдения, биохимического анализа крови в начале и конце исследований. Пробы крови для морфобиохимических 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 УРИПОЛИ-АН 10В, и образцы молока для определения его санитарного состояния (общего количества бактерий по ГОСТ 32901-2014 и количества соматических клеток по ГОСТ 23453).

Все биохимические показатели сыворотки крови коров определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer 20010D.

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. Предварительная оценка терапевтической эффективности биопрепарата «Биламетрит» показала, что наиболее существенные положительные изменения в лечении коров с признаками острого послеродового гнойно-катарального эндометрита наблюдались при использовании биопрепарата в количестве 100 мл на голову с активностью пробиотических

микроорганизмов не менее $\sim 10^9$ КОЕ/см³ с интервалом 48 ч на протяжении 14 дней. Введение новотельным коровам внутриматочно биопрепарата в указанной дозировке способствовало инволюции матки до состояния практически полного восстановления. При этом размер матки к концу курса лечения уменьшался примерно в 2-2,5 раза от первоначального состояния, ригидность матки была выражена достаточно хорошо, а форма и топография матки также соответствовали данному периоду инволюции. При ректальном исследовании начинала прощупываться межроговая бороздка. Вместе с тем продолжающееся выделение гнойного экссудата вынудило проводить ее дальнейшее лечение с использованием препарата «Каротил» (внутриматочно). После его однократного введения воспалительный процесс был остановлен, образование и выделение экссудата прекратилось. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что наиболее эффективной терапевтической дозировкой явилась дозировка биопрепарата «Биламетрит» не менее $\sim 10^9$ КОЕ/см³, при этом использование биопрепарата рекомендуется только в комплексной терапии.

Предварительная оценка профилактической эффективности показала, что наиболее эффективной также оказалась дозировка не менее $\sim 10^9$ КОЕ/см³. Установлено, что после введения биопрепарата «Биламетрит» в указанной дозе в первые 1-2 дня после отела у опытных коров к 5-6-му дню после отела признаки острого послеродового эндометрита не наблюдались. При ректальном массаже матки отмечалась ее ригидность. Размеры, форма и топография соответствовали примерным размерам, форме и топографии, характерным для данного периода инволюции. Выделения из полости матки были жидкой консистенции, красно-бурого цвета, без неприятного запаха. К 8-9-му дню после отела размер матки у опытных коров уменьшался примерно в 2-2,5 раза от первоначального состояния после отела. Ригидность матки выражена достаточно хорошо. Размеры, форма и топография матки также соответствовали данному периоду инволюции. При ректальном исследовании начинала прощупываться межроговая бороздка. Выделения из матки приобретали более густую, кашеобразную консистенцию, с включением мелких фрагментов остатков плодных оболочек, отторгаемого эпителия карункулов. Выделения из матки не имели неприятного (ихорозного) запаха, свидетельствующего о развитии воспалительного процесса и некрозе тканей стенки матки.

Для оценки влияния пробиотического биопрепарата «Биламетрит» на биохимические показатели крови и иммунные реакции организма была исследована кровь в начале и конце опыта.

Результаты проведенных исследований крови приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфобиохимические показатели крови подопытных коров

Показатели	В начале опыта		В конце опыта	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/л	102,3 ± 4,2	104,6 ± 5,1	104,4 ± 4,8	110,2 ± 6,1
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,28 ± 0,31	6,13 ± 0,29	6,50 ± 0,36	7,05 ± 0,44*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	11,18 ± 0,32	10,87 ± 0,41	9,45 ± 0,42	9,02 ± 0,47
Общий белок, г/л	75,4 ± 2,35	72,3 ± 3,64	74,4 ± 2,35	77,5 ± 3,64
Альбумины, г/л	36,5 ± 1,97	31,0 ± 2,28	38,5 ± 2,45	45,0 ± 2,28*
Глобулины, г/л	38,9 ± 2,78	41,3 ± 2,42*	35,7 ± 3,12	32,3 ± 2,42
Глюкоза, ммоль	3,18 ± 0,11	3,22 ± 0,12	3,23 ± 0,14	3,14 ± 0,10
Резервная щелочность, мг %	465,1 ± 12,3	442,8 ± 15,5	477,9 ± 14,2	491,6 ± 17,3*
Кальций, моль/л	2,2 ± 0,11	2,3 ± 0,95	2,3 ± 0,04	2,4 ± 0,12
Фосфор, моль/л	12 ± 0,03	1,3 ± 0,05	1,3 ± 0,04	1,3 ± 0,05
Мочевина, моль/л	3,51 ± 0,85	3,63 ± 0,83	3,42 ± 0,42	3,36 ± 0,91

*Примечание – * P < 0,05*

Из данных таблицы 1 видно, что к концу опыта отмечена тенденция к повышению гемоглобина и эритроцитов у коров опытной группы, что может свидетельствовать об активизации окислительно-восстановительных процессов в организме и насыщении крови кислородом. Вместе с тем нельзя не обратить внимание на содержание лейкоцитов, глобулинов и резервную щелочность в начале опыта. Данные показатели свидетельствуют о некоторой напряженности иммунной системы животных после отела, однако в дальнейшем отмечено приближение данных показателей к физиологической норме, причем у животных, которые были подвергнуты обработке биопрепаратом, динамика этих показателей лучше, нежели в контроле. Следует отметить также некоторое увеличение в сыворотке крови общего белка и перераспределение белковых фракций в сторону увеличения альбуминов, снижения глобулинов, что также может указывать на снижение напряженности иммунной системы организма на фоне обработок биопрепаратом «Биламетрит».

Для определения влияния биопрепарата на организм животных нами были проведены исследования образцов мочи коров обеих групп. Образцы отбирали во время утреннего доения (по 3 головы из группы) в начале и конце исследований. Анализировали показатели с помощью тест-полосок «Уриполиан» (10 показателей) производства ООО «Биосенсор АН». Время экспозиции – 1 минута. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные о показателях мочи у подопытных животных

Показатели	Начало опыта		Конец опыта	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Лейкоциты	-	-	-	-
Кровь	-	-	-	-
Гемоглобин	-	-	-	-
Кетоны	~0,5	~0,5	-	-
Белок	~5,0	~5,0	-	-
Нитриты	-	-	-	-
Билирубин	-	-	-	-
Уробилиноген	-	-	-	-
Глюкоза	-	-	-	-
Удельный вес	~1,010	~1,010	~1,020	~1,025
pH	~7,5-8,0	~7,5-8,0	~7,5-8,0	~8,0-8,5

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что глубоких нарушений обмена веществ в организме коров обеих групп не было установлено, за исключением наличия кетонов, низкой плотности мочи и кислого pH. Кроме того, в моче отдельных коров обеих групп был выявлен белок, что может быть следствием воспалительного процесса в организме. К концу опыта у животных обеих групп показатели пришли в норму, однако у отдельных коров контрольной группы, не подвергавшихся обработке биопрепаратом «Биламетрит», плотность мочи и pH все еще оставалась ниже физиологической нормы.

На фоне полученных результатов по крови и моче особый интерес представляла оценка влияния изучаемого биопрепарата на санитарное качество молока (таблица 3). Для исследований отбирали молоко на 6-7-й день после отела, т. е. после окончания молозивного периода (начало опыта) и 15-16 день после отела (конец опыта), т. е. после окончания обработки биопрепаратом.

Таблица 3 – Показатели, характеризующие санитарное состояние молока

Показатели	Начало опыта		Конец опыта	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Общая бактериальная обсемененность (по пробе на редуктазу с резазурином), тыс. КОЕ/см ³	300-500	<500	300-500	>300
КМАФАнМ, тыс. КОЕ/см ³	380	640	320	210*
Количество соматических клеток, тыс./см ³	780 ± 15,0	820 ± 20,0	470 ± 13,0	250 ± 11,0*

Примечание – * $P < 0,05$

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о том, что в начале исследований общая бактериальная обсемененность молока коров обеих групп была высокой, особенно, у животных опытной группы, где дан-

ный показатель превышал допустимый СТБ 1598-2006 уровень. Аналогичная ситуация наблюдалась и по соматическим клеткам у животных обеих групп, что может быть обусловлено стрессом организма во время отела и размножением нежелательной микрофлоры на этом фоне. Обработка животных в этот период биопрепаратом «Биламетрит» позволяет не только обеспечить нормальную инволюцию матки до состояния практически полного восстановления, но и защитить животных от негативного влияния нежелательной и болезнетворной микрофлоры, а также обеспечить высокое санитарное качество получаемого молока.

Таким образом, предварительная оценка терапевтической и профилактической эффективности биопрепарата показала, что наиболее эффективной является дозировка биопрепарата не менее $\sim 10^9$ КОЕ/см³. Для достижения терапевтического эффекта биопрепарат используют в комплексной терапии и вводят новотельным коровам с признаками эндометрита внутриматочно в количестве 100 мл на голову в сутки в указанной дозировке с интервалом 48 часов на протяжении 14 дней. Для достижения профилактического эффекта биопрепарат в дозировке не менее $\sim 10^9$ КОЕ/см³ вводят новотельным коровам в полость матки и влагалища (орошают) в объеме 100 мл (70-75 мл в полость матки и 25-30 мл в полость влагалища) с интервалом 48-72 часа на протяжении 10 дней.

Заключение. Результаты оценки влияния пробиотического биопрепарата на биохимические показатели крови, мочи и иммунные реакции организма, а также на санитарное качество молока показали, что профилактическая обработка новотельных коров биопрепаратом «Биламетрит» позволяет не только обеспечить нормальную инволюцию матки до состояния практически полного восстановления, но и защитить животных от негативного влияния нежелательной и болезнетворной микрофлоры, а также обеспечить высокое санитарное качество получаемого молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов, А. М. Профилактика и лечение при послеотельных осложнениях у коров / А. М. Гаврилов // Ветеринария, 2000. – № 4.
2. Гавриш, В. Г. Субклинический эндометрит у коров (диагностика и терапия) / В. Г. Гавриш // Ветеринария, 1998.
3. Токсикологические исследования штаммов – компонентов биопрепарата, предназначенного для профилактики и комплексного лечения эндометритов крупного рогатого скота // А. Н. Михалюк [и др.] // «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2020. – Т 48. – С. 222-228.
4. Испытания эффективности биопрепарата для профилактики и лечения эндометритов у коров / А. Н. Михалюк [и др.] // Сборник научных статей по материалам XXIV Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования университета «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2021. – С. 55-59.

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНИ И КРОВИ
ГУСЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПРОТИВ ПАСТЕРЕЛЛЕЗА
С ПРИМЕНЕНИЕМ ИММУНОСТИМУЛЯТОРОВ**

С. Л. Радченко¹, Голубев Д. С.²

¹ – УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210009,
г. Витебск, проспект Фрунзе, 27; e-mail: aleks_vit@list.ru);

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

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

Ключевые слова: пастереллез, иммуностимуляторы, ферменты, гусята, вакцинация, печень, биохимические показатели, сыворотка крови.

Аннотация. Установлено, что однократная парентеральная иммунизация гусят против пастереллеза вызывает повышение активности, таких ферментов, как АлТ, АсТ, ЩФ, ОБ, ХС в печени гусят, а также первичных и вторичных продуктов ПОЛ и антиоксидантных ферментов СОД и каталазы. Введение гусятам инактивированной вакцины против пастереллеза индуцирует снижение ЛДГ, ХЭ и ОЛ. Эти процессы могут доказывать о сдвиге анаболических и энергетических процессов, связанных с формированием иммунного ответа. Введение вакцины совместно с такими иммуностимуляторами, как тималин и калия оротат способствует нормализации данных показателей. Изменения активности индикаторных ферментов происходят на 7-й, 14-й и 21-й дни эксперимента, т. к., вероятно, в эти сроки происходит формирование поствакцинального иммунитета.

BIOCHEMICAL CHANGES IN THE LIVER AND BLOOD OF DEPRECTS IMMUNIZED AGAINST PASTERELLES WITH THE USE OF IMMUNETARITIES

Radchenko S. L.¹, Holubeu D. S.²

¹ – EI «Vitebsk state medical university»

Vitebsk, Republic of c of Belarus (Republic of Belarus, 210009, Vitebsk, 27 Frunze av.; e-mail: aleks_vit@list.ru);

² – EI «Vitebsk order «Badge of Honor» Academy of veterinary medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 Dovatora str.; e-mail: dasturwise@mail.ru)

Key words: *pasteurellosis, immunostimulants, enzymes, geese, immunization, liver, biochemical parameters, serum of blood.*

Summary. *It was found that a single parenteral immunization of goslings against pasteurellosis causes an increase in the activity of such enzymes as ALT, AST, ALP, OB and CS in the liver of goslings, as well as primary and secondary products of LPO and antioxidant enzymes SOD and catalase. Administration of inactivated pasteurellosis vaccine to geese causes a decrease in LDG, ChE, and CL. These processes may indicate a shift in the anabolic and energy processes associated with the formation of the immune response. The introduction of the vaccine together with such immunostimulants as thymalin and potassium orotate contributes to the normalization of these indicators. Changes in the activity of indicator enzymes occur on the 7th, 14th and 21st days of the experiment, since it is likely that postvaccinal immunity is formed during these periods.*

(Поступила в редакцию 31.05.2021 г.)

Введение. В комплексе мероприятий по предупреждению и ликвидации пастереллеза вакцинопрофилактика занимает ведущее место [1]. В странах с развитым птицеводством широко распространены инаktivированные эмульсин-вакцины. Республика Беларусь определенную часть таких препаратов импортирует. Актуальным является вопрос о выпуске вакцин на территории нашего государства [1]. В РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского» разработана отечественная инаktivированная вакцина против пастереллеза птиц из штаммов «КМИЭВ-26, -27, -28». Она содержит антигены типа А, серотипов 1, 3 и 4 *Pasteurelia multocida*, инаktivированных формалином и эмульгированных в масляном адьюванте. Ее применение в птицеводческих хозяйствах РБ является предпочтительным, учитывая высокую степень антигенного родства вакцинных и эпизоотических штаммов пастерелл в РБ и низкую коммерческую стоимость. При этом биохимические реакции в организме гусей, привитых данной вакциной, не изучены.

Известно, что иммунизация птиц против инфекционных заболеваний индуцирует патологические нарушения или изменения в пределах физиологической нормы функций отдельных органов и связанные с ними нарушения обмена веществ. Эти изменения метаболизма затрагивает в первую очередь печень [2]. Также любая проводимая иммунизация влечет за собой определенные изменения в обмене веществ, связанные с изменением активности ферментов.

Обмен веществ организмов, лежащий в основе жизнедеятельности, представляет собой сумму разнообразных метаболических путей и циклов. Всякое функциональное проявление живого организма непосредственно связано с действием соответствующих ферментных систем, поэтому можно утверждать, что ферменты являются взаимосвязывающим звеном всех метаболических превращений в организме. Определение активности ферментов широко применяется в диагностических целях [3]. Если иммунологические реакции в организме вакцинированных птиц изучались достаточно широко, то влияние иммунизации на биохимические изменения изучено в меньшей степени [4]. Неизвестно, насколько широко иммунизация влияет на ферментную активность. Наибольший клинический интерес представляет определение активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ), аланинаминотрансферазы (АлТ) и аспартатаминотрансферазы (АсТ).

Рядом авторов показано, что введение вакцин совместно с иммуностимуляторами снижает их реактогенные свойства [4]. Интерес представляет калия оротат – калиевая соль оротовой кислоты. Оротовая кислота является одним из предшественников урацил монофосфата, из которого образуется РНК, участвующая в синтезе белков (антител) [5, 6]. Оротовая кислота и ее соли рассматриваются как вещества анаболического действия и применяются при нарушениях белкового обмена как общие стимуляторы обменных процессов. Из биологических производных иммунной системы применяют гормональное производное тимуса – тималин. В ходе проведенных исследований установлено, что гормоны тимуса оказывают регулирующее влияние на процессы синтеза нуклеиновых кислот, иммуноглобулинов и показатели клеточного иммунитета у птицы [7]. Вместе с тем влияние сочетанного введения вакцины против пастереллеза с иммуностимуляторами калия оротатом и тималином на метаболические процессы в организме вакцинированных гусей остается мало изученным.

Печень выполняет разнообразные функции, связанные с обеспечением углеводного, белкового, нуклеинового и липидного метаболизма. В печени осуществляется метаболизм гормонов, детоксикация экзо- и эндогенных токсинов [8]. Рядом авторов показана связь состояния

гепатоцитов с уровнем иммунного ответа [9]. Скрыто протекающие заболевания печени сопровождаются изменениями ее функций и приводят к нарушению многих биохимических показателей.

Цель работы – изучить активность ферментов лактатдегидрогеназы (ЛДГ), аланин- и аспартатаминотрансферазы (АлТ и АсТ), а также холинэстеразы (ХЭ), щелочной фосфатазы (ЩФ), общих липидов (ОЛ), холестерина (ХС), общего билирубина (ОБ) и некоторых показателей ПОЛ – диеновых конъюгатов (ДК) и ТБК – активных аддуктов в печени гусят, парентерально иммунизированных против пастереллеза жидкой инактивированной эмульсин-вакциной из штаммов «КМИЭВ-26, -27, -28» (серотипы А1, А3, А4) производства РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского».

Материалы и методика исследований. Исследования были проведены на 60 гусятах-аналогах 13-37-дневного возраста, разделенных на 2 группы, по 15 птиц в каждой. Интактная птица 1-й группы служила контролем. Гусят 2-й группы иммунизировали эмульсин-вакциной против пастереллеза согласно Временному наставлению по ее применению, в 16-дневном возрасте, однократно, подкожно, в дозе 0,5 мл в область нижней трети шеи. Гусят 3-й группы иммунизировали совместно с иммуностимулятором тималином в дозе 1 мг/кг массы тела птицы. Предварительно 10 мг тималина растворяли в 10 мл вакцины. Гусят 4-й группы вакцину вводили совместно с иммуностимулятором калия оротатом. Его задавали перорально в течение семи дней (за 3 дня до иммунизации и 4 дня после иммунизации) в дозе 15 мг/кг массы один раз в сутки.

На 7-й, 14-й и 21-й дни после вакцинации по 5 гусят из 1-й, 2-й групп подвергали убою. У птицы 3-й и 4-й групп бралась кровь для получения сыворотки. Из печени готовили 2%-е гомогенаты на трисахарозном буфере (рН-7,3). В полученных гомогенатах печени определяли активность ЛДГ, АсТ, АлТ, ХЭ, ЩФ и концентрацию ОЛ, ХС, ОБ унифицированными методами с использованием стандартных наборов реактивов производства НТПК «Анализ-Х» и «Lachema». Определение активности каталазы проводили по методу Корольюк М. А. с соавт. [3].

Активность СОД определяли по методу Костюк В. А с соавт. – спектрофотометрический метод определения активности СОД, основанный на определении степени торможения реакции окисления кверцетина [3]. За 1 условную единицу активности фермента принимали 50 % ингибирования. Об интенсивности ПОЛ судили по количеству ТБК – активных продуктов, определяемых по методу Ohkawa [3], и

диеновых конъюгатов, определяемых спектрофотометрически в гептан-изопропанольных экстрактах [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что на 7-й день исследований активность ЛДГ в печени гусят контрольной составила $38,26 \pm 2,45$ МЕ/г и не имела достоверных различий со 2-й группой. На 14-е сутки опыта активность фермента в печени контрольных птиц оставалась на уровне предыдущего срока исследования. Введение вакцины вызывало у птиц 2-й группы снижение активности ЛДГ на 30 % по сравнению с контролем ($P < 0,05$). На 21-й день после иммунизации в печени гусят 1-й группы отмечено снижение активности ЛДГ, по сравнению с предыдущим сроком исследований, на 43 % ($P < 0,05$). Введение вакцины гусятам 2-й группы повышало данный показатель на 47 % ($P < 0,05$).

Активность АлТ печени гусят контрольной группы на 7-й день эксперимента составила $2,96 \pm 0,29$ МЕ/г. У вакцинированных птиц 2 группы статистически достоверных отличий данного показателя от контроля не отмечено. На 14-й день опыта активность фермента в печени контрольных гусят оставалась на уровне предыдущего срока исследования, а у птиц 2-й группы превышала контрольные значения в 2 раза ($P < 0,05$). К 21-у дню эксперимента у гусят 1-й группы наблюдалось повышение данного показателя по отношению к предыдущему сроку исследования на 38 % ($P < 0,05$) и незначительное снижение активности АлТ под действием вакцины во 2-й опытной группе.

Активность АсТ в печени контрольных гусят на 7-й день опыта составляла $4,24 \pm 0,37$ МЕ/г и оставалась примерно на таком уровне до конца эксперимента. У вакцинированных птиц 2-й группы статистически достоверных отличий от контроля во все сроки исследований не обнаружено, однако отмечались тенденции к его повышению.

Результаты наших исследований показали, что активность ХЭ в печени у 23-дневных утят (в сроки на 7-й день после вакцинации) составляла $8,63 \pm 0,82$ МЕ/г и не изменялась до окончания эксперимента. У вакцинированной птицы 2-й группы данный показатель статистически значимо не отличался от контроля. На 14-й день после вакцинации у вакцинированных птиц 2-й группы наблюдалось достоверное снижение активности фермента по отношению к контролю в 1,8 ($P < 0,01$) раза. На 21-й день эксперимента было отмечено снижение активности фермента у птиц 2-й группы по отношению к контролю в 1,25 раза ($P < 0,05$).

Активность ЩФ в печени гусят контрольной группы на 7-е сутки эксперимента составляла $11,35 \pm 1,12$ МЕ/г, сохраняясь примерно на таком уровне к 14-м суткам эксперимента, и лишь на 21-е сутки повы-

шалась до $14,83 \pm 1,48$ МЕ/г. У иммунизированных птиц 2-й группы данный показатель превышал контрольные значения в 2 раза ($P < 0,01$). На 14-й день в печени гусят опытной группы происходила нормализация активности фермента по отношению к контролю.

Исследуя содержание ОЛ в печени, мы не зарегистрировали изменений возрастной динамики. Концентрация ОЛ в печени гусят контрольной группы на 7-й день эксперимента составила $0,28 \pm 0,03$ г/мг ткани и статистически достоверных различий с опытной группой не имела. На 14-е сутки опыта содержание ОЛ в печени иммунизированных птиц 2-й группы снизилось на 33 %, по сравнению с предыдущим сроком исследования, и на 23 % ($P < 0,05$) по отношению к контролю. К 21-у дню эксперимента содержание ОЛ в печени вакцинированных птиц статистически значимо не отличалось от контроля.

На 7-й день эксперимента содержание ХС в печени контрольных гусят составило $0,17 \pm 0,01$ ммоль/г. На 14-е сутки после вакцинации данный показатель у контрольных и опытных птиц оставался на прежнем уровне. К 21-у дню в печени гусят 2-й группы концентрация ХС увеличивалась, по сравнению в предыдущим сроком исследования, в 1,9 ($P < 0,01$) раза и в 1,3 раза по сравнению с контролем ($P < 0,05$).

Содержание ДК в ткани печени на 7-й день эксперимента у птиц контрольной группы составляло $0,186 \pm 0,018$ МЕ/мг общих липидов, тогда как на 14-й и 21-й соответственно $0,250 \pm 0,021$ ДЕ/мг общих липидов и $0,210 \pm 0,020$ ДЕ/мг общих липидов. У гусят 2-й группы под действием вакцины происходит интенсификация окислительных процессов, выражающаяся в повышении первичных продуктов ПОЛ – диеновых конъюгатов. Наибольший прирост происходит на 14-е сутки в 2,2 раза по сравнению с контрольной группой. Аналогичные тенденции отмечаются для ТБК – активных аддуктов, концентрация которых в контрольной группе на 7, 14 и 21 день эксперимента составила соответственно $40,42 \pm 0,34$; $140,33 \pm 1,87$; $68,15 \pm 1,50$ нмоль/г ткани, а в опытной – соответственно $60,12 \pm 0,54$; $248,12 \pm 2,51$; $180,15 \pm 2,93$ нмоль/г ткани.

Активность супероксиддисмутазы у гусят 1-й группы составляла $6,50 \pm 0,28$; $7,12 \pm 0,30$ и $6,89 \pm 0,29$ усл. ед./г ткани соответственно на 7-е, 14-е и 21-е сутки после вакцинации, тогда как у гусят 2-й группы – $8,12 \pm 0,34$; $14,15 \pm 0,97$ и $7,24 \pm 0,89$ усл. ед./г ткани соответственно. Активность каталазы повышалась в печени гусят 2-й группы на 7, 14 и 21-е сутки после вакцинации соответственно на 38 % ($P < 0,05$); 42 % ($P < 0,05$) и 40 % ($P < 0,05$) по отношению к 1-й группе гусят. Полученные данные свидетельствуют как об усилении окислительных процес-

сов после вакцинации, так и об интенсификации ферментативного звена антиоксидантной защиты организма гусят.

Для оценки конъюгирующей и выводящей функции печени используется тест на определение концентрации билирубина. Оценивая возрастную динамику изменения данного показателя в контрольных группах, мы отмечали тенденцию к росту на 14-е и 21-е сутки исследования. На 7-й день эксперимента концентрация ОБ в печени гусят контрольной группы составляла $8,12 \pm 0,89$ мкмоль/г. На 14-е сутки в опытной группе было отмечено достоверное повышение общего билирубина, по сравнению с предыдущим сроком исследования, на 107 % ($P < 0,01$) и на 42 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем. К 21-му дню опыта ОБ в печени вакцинированных гусят по-прежнему превышал контрольные значения у птиц 2-й группы на 53 % ($P < 0,05$).

Заключение. Однократная парентеральная иммунизация гусят против пастереллеза вызывает повышение активности АлТ, АсТ, ЩФ, ОБ, ХС в печени гусят, а также первичных и вторичных продуктов ПОЛ и антиоксидантных ферментов СОД и каталазы. Введение гусятам инактивированной вакцины против пастереллеза индуцирует снижение ЛДГ, ХЭ и ОЛ. Это может свидетельствовать о сдвиге анаболических и энергетических процессов, связанных с формированием иммунного ответа. Введение вакцины совместно с иммуностимуляторами тималином и калия оротатом в некоторой степени способствует нормализации данных показателей. Изменения активности индикаторных ферментов происходят на 7-й, 14-й и 21-й дни эксперимента, т. к., вероятно, в эти сроки происходит формирование поствакцинального иммунитета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирман, Б. Я. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов. – Мн.: Бизнесофсет, 2004. – 102 с.
2. Громова, Л. Н. Биохимический мониторинг утят, вакцинированных против энтеровирусного гепатита: Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.04 / ВГАВМ. – Витебск. – 2005. – 21 с.
3. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – Мн.: Беларусь, 2000. – Т. 1. – 495 с.
4. Лях, А. Л. Влияние иммуностимулятора натрия тиосульфата на иммуноморфогенез при парентеральной иммунизации гусят против пастереллеза: Автореф. дис....канд. вет. наук: 16.00.02 // ВГАВМ. – Витебск. – 2003. – 20 с.
5. Голубев, Д. С. Влияние иммуностимулятора калия оротата на гематологические и морфологические показатели у цыплят / Д. С. Голубев // Современные проблемы и перспективы исследований анатомии и гистологии животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Д. Х. Нарзиева, Витебск: ВГАВМ, 2019. – С. 103-105.
6. Голубев, Д. С. Влияние иммуностимулятора калия оротата на иммуноморфогенез при пероральной раздельной и ассоциированной вакцинации кур против ньюкаслской болез-

ни и инфекционного бронхита: Автореф. дис....канд. вет. наук: 16.00.02 // ВГАВМ. – Витебск. – 2002. – 22 с.

7. Голубев, Д. С. Иммуномодулирующее действие тимогена на тимус утят / Д. С. Голубев/ Международный научно-практический журнал «Эпизоотология Иммунобиология Фармакология Санитария». – Минск, 2/2016. – С. 23-30.

8. Studies on transaminases values of different breeds of chickens during prior and post vaccination periods of Ranikhet and fowl pox disease vaccines / S. R. Tanwani, R. C. Dhir, M. N. Moghe, I. S. Chhabra // Indian J. Poultry Sc, 1989. Т. 24. №4. – Р. 316-319.

9. Ферментный спектр сыворотки крови, печени и поджелудочной железы ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Международный научно-практический журнал «Эпизоотология Иммунобиология Фармакология Санитария». – Минск, 2005. – № 1. – С. 34-41.

УДК 619.636.2:612.799(476)

ДИНАМИКА КЛИНИЧЕСКИХ, БИОХИМИЧЕСКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У КОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЯЗВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ ПАЛЬЦЕВ

**Д. Н. Харитоник, В. В. Малашко, 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, кровь, биохимия, иммунология, дистальные отделы конечностей.

Аннотация. В статье приведены данные о комплексных методах лечения язвенной патологии пальцев у коров в условиях молочнотоварных комплексов. Изучены клинические, биохимические и иммунологические показатели у коров при язвенных поражениях в области мякишей кожи и свода межпальцевой щели копытца.

DYNAMICS OF CLINICAL, BIOCHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL INDICATORS IN COWS IN THE TREATMENT OF FINGER ULTRAINERS

**D. N. Haritonik, V. V. Malashko, G. A. Tumilovich, O. I. Chernov,
A. M. Kazyro**

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, blood, biochemistry, immunology, distal extremities.

Summary. The article presents data on complex methods of treatment of ulcerative pathology of the fingers in cows in the conditions of dairy complexes. The clinical, biochemical and immunological parameters of cows with ulcerative lesions in the area of the skin crumb and the arch of the interdigital fissure of the hooves were studied.

(Поступила в редакцию 01.06.2021 г.)

Введение. Проблема лечения гнойно-некротических поражений конечностей продолжает оставаться одной из наиболее актуальных в современной ветеринарной хирургии. Важнейшую роль в успешном купировании гнойных процессов на всех стадиях развития играет местное лечение.

Важное значение имеет правильный выбор лечения. Во всех случаях гнойно-некротических болезней в области пальцев на первый план необходимо ставить хирургическую обработку с применением антисептических средств [1].

Многие авторы указывают на то, что своевременное и широкое раскрытие гнойников, последующее рациональное их дренирование способствует уменьшению всасывания продуктов распада микроорганизмов и тканей, их токсинов, ограничивает патологический процесс, тем самым благоприятствует скорейшему отторжению некротизированной ткани. Однако, применяя только вскрытие и дренирование гнойного очага, не всегда удается купировать воспалительно-деструктивные явления [2, 6].

С лечебной целью М. В. Плахотин и В. А. Лукьяновский рекомендуют применять сложный порошок, который включает в себя сульфаниламиды, перманганат калия и АСД [5].

В. А. Лукьяновский, Э. И. Веремей для лечения язв рекомендуют после хирургической обработки применять химотрипсин, который влияет на быстрейший рост грануляции и регенерации рога в зоне язвы [2].

Ю. Л. Якубовская указывает на эффективность применения 1%-го раствора димексида для внутритканевого введения вокруг язвы в комплексе с хирургической обработкой, межпальцевой новокаиновой блокадой и присыпкой Плахотина. По мнению автора, данные препараты улучшают тканевой обмен, ускоряют регенерацию в зоне язвы.

По данным Э. И. Веремея и др., внутримышечные инъекции иммуностимулятора продигозана способствовали успешному излечению гнойно-некротических поражений тканей у животных [2].

В. А. Журба рекомендует применять комплексный метод лечения заболеваний пальцев с использованием сорбентов СВ-2 и ГО-2. Данный метод позволяет сократить сроки лечения на 4,6 суток [4].

Включение в лечебную схему антибиотиков, сульфаниламидных и других антимикробных препаратов является, с одной стороны, необходимым условием выздоровления, с другой – ухудшает качество основных продуктов животноводства. Кроме этого, длительное бесконтрольное и неграмотное использование антибиотиков привело к резко повышению устойчивости микроорганизмов, а нарушение любых технологических норм значительно снижает резистентность организма. В таких условиях традиционные методы лечения становятся неэффективными. Это требует внедрения в практическую работу ветеринарных специалистов экологически чистых, технологических методов лечения и стимулирования резистентности организма высокопродуктивных коров [3].

Таким образом, препаратов и способов лечения предложено много, однако они не дают полного эффекта. Это и побудило нас разработать комплексный способ лечения крупного рогатого скота с язвенно-некротическими заболеваниями пальцев с более высоким лечебно-профилактическим и экономическим эффектом. Нами испытывалась эффективность лечения язв мякишей кожи свода межпальцевой щели у высокопродуктивных коров с использованием сложного порошка, в состав которого входят: борная кислота, калий марганцовокислый, сульфат меди, ксероформ, вазелин, масло льняное (нерафинированное, холодный отжим).

По нашему мнению, наилучшим решением проблемы иммунодефицита у животных является применение препаратов и методов, которые позволяют регулировать естественную резистентность и иммунную реактивность организма животных. Для этих целей мы использовали препарат «Иммунат».

Цель работы – изучить клинические, биохимические и иммунобиологические показатели при различных схемах местного лечения язвенных поражений в области мякишей кожи и свода межпальцевой щели копыт у высокопродуктивных коров в условиях молочно-варных комплексов.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на базе КСУП «Заря и К» Волковысского района, ГП «Голынка» Зельвенского района Гродненской области и НИЛ «ГГАУ» аккредитованной в органах БелГосСтандарта в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО/МЭК17025.

Было сформировано две группы коров: контрольная (здоровые животные), опытная (коровы с признаками поражения дистальных отделов конечностей) – в количестве 10 голов каждой группы. Условия

содержания были одинаковыми и соответствовали принятым нормам на комплексах.

Животным опытной группы в качестве местного лечения применяли сложный порошок и иммуномодулятор «Иммунат» в дозе 5 мл внутримышечно один раз в день в течение 5 суток. Животным контрольной группы применяли порошок борной кислоты и перманганата калия 1 : 1.

При клиническом исследовании определяли основные показатели общего состояния (температура тела, частота пульса, дыхание, руминация) и состояние местного патологического процесса (наличие припухлости, болезненность, местную температуру, характер и количество экссудата, скорость очищения, эпителизации язвенного процесса, степень хромоты).

Для проведения и биохимических исследований отбирали кровь из яремной вены у животных контрольной и опытной групп с соблюдением правил асептики и антисептики.

При биохимическом, иммунологическом исследовании проводили определение основных показателей согласно общепринятым методам в ветеринарной практике с использованием биохимического анализатора Dialabautolyzer 20010D.

Статистическую обработку цифрового материала проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Перед началом лечения животным всех групп провели ортопедическую расчистку копытца при помощи автоматического фиксационного станка и механическую антисептику поврежденных участков дистальной части конечностей.

Клинические показатели общего состояния животных за время наблюдения не выходили за пределы физиологической нормы. В течение 1-7 суток наблюдения за животными регистрировали хромоту опирающейся конечности, болезненность и повышение местной температуры. На поверхности язвы – красно-серые кровоточащие патологические грануляции. На 7-14-е сутки лечения эти явления были выражены менее ярко (слабая степень). Начиная с 14 суток наблюдений, воспалительный отек, болезненность и повышение местной температуры при клиническом осмотре не установлены. Начиная с 7 суток клинического наблюдения, отмечен рост нормальной грануляционной ткани, и к 21 суткам дефект полностью восстанавливался эпителиальными тканями. В результате исследования установлено, что у животных обеих групп во время лечения клинические показатели температуры, пульса, дыхания и руминации находились в пределах физиологической нормы. Су-

щественных различий в этих показателях у коров всех двух групп не отмечалось.

Выздоровление животных всех групп протекало однотипно. Клиническое выздоровление коров с язвами в опытной группе отмечали на $17,8 \pm 2,4$ сутки лечения, в контрольной группе – на $21,3 \pm 2,7$ сутки, что быстрее на 3,5 суток.

Из биохимических исследований особое внимание обращали на белковый и минеральный обмен. Как показали наши исследования, содержание общего белка в сыворотке крови всех подопытных коров до начала лечения было в пределах $59,62-64,05$ г/л (таблица). На фоне предпринятого лечения нами отмечалось недостоверное повышение данного показателя во все сроки исследований. Заметное повышение происходило спустя 2 недели после начала лечения в контрольной группе на 11,76 %, в опытной группе на 22,12 %. Максимальный уровень общего белка отмечался у коров на 21-е сутки после начала эксперимента, в контрольной группе – на 19,8 %, в опытной группе – на 28,4 %.

Уровень альбуминов до лечения находился на уровне $22,84 \pm 1,12 - 25,29 \pm 0,95$ г/л. На 7-е сутки происходило выраженное увеличение содержания альбуминов, в контрольной группе – на 26,3 %, в опытной группе – на 14,6 %.

На 14-е сутки после начала лечения содержание альбуминов изменялось незначительно, более выраженное повышение происходило на 21-е сутки в контрольной группе на 35,23 %, в опытной группе на 34,2 %.

Содержание α -глобулинов у коров, больных гнойно-некротическими язвами в области копытцев, варьировало в пределах $15,84 \pm 1,02 - 21,41 \pm 1,09$ г/л. В контрольной группе уровень α -глобулинов недостоверно повышался, достигая своего максимума на 21-е сутки эксперимента, – до $21,41 \pm 1,09$ г/л, или 15,7 %.

Таблица – Динамика общего белка и белковых фракций у коров, больных гнойно-некротическими язвами в области пальцев

Сутки исследований	Группы	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	α -глобулины, г/л	β -глобулины, г/л	γ -глобулины, г/л
1	2	3	4	5	6	7
До лечения	Контроль	$63,50 \pm 1,50$	$24,29 \pm 0,95$	$18,91 \pm 1,13$	$5,44 \pm 0,52$	$14,35 \pm 1,21$
	Опыт	$58,62 \pm 5,43$	$23,50 \pm 0,97$	$16,84 \pm 1,02$	$6,78 \pm 0,56$	$12,48 \pm 1,14$
7-е	Контроль	$59,46 \pm 3,97$	$31,96 \pm 1,60$	$19,84 \pm 1,13$	$5,45 \pm 0,36$	$11,21 \pm 1,09$
	Опыт	$71,09 \pm 2,68$	$28,08 \pm 1,23$	$16,21 \pm 1,05$	$9,97 \pm 1,00$	$15,83 \pm 1,02^{**}$
14-е	Контроль	$70,58 \pm 2,14$	$31,07 \pm 2,73$	$20,79 \pm 0,95$	$6,43 \pm 0,49$	$13,29 \pm 1,03$
	Опыт	$71,81 \pm 2,88$	$28,92 \pm 1,74$	$17,93 \pm 1,05$	$10,33 \pm 0,82^{*}$	$15,64 \pm 1,24^{**}$

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
21-е	Контроль	75,43±5,38	34,2±2,08	21,41±1,09	7,43± 0,72	13,39±1,25
	Опыт	74,59±5,01	32,89±1,60	18,64±1,15	8,13± 0,56	15,94±1,04*

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

В опытной группе содержание α -глобулиновой фракции имело тенденцию к повышению во все сроки исследования, достигая пика подъема к 21-м суткам, – $18,64 \pm 1,15$ г/л, или 17,6 %.

Динамика β -глобулинов у подопытных животных имела разнонаправленный характер, в контрольной группе на 7-е сутки происходило недостоверное снижение на 15,3 и 16,9 % соответственно. В опытной группе был отмечен недостоверный рост данного показателя на 28,1 %. Спустя две недели уровень β -глобулинов повышался у всех животных: в контрольной группе – до $6,43 \pm 0,49$ г/л, в опытной группе – до $10,33 \pm 0,82$ г/л ($P < 0,05$).

Концентрация γ -глобулинов больных коров находилась в диапазоне $11,21 \pm 1,09$ - $15,94 \pm 1,04$ г/л, на 7-е сутки в опытной группе нами отмечен стабильный рост данного показателя. Максимальные значения уровня γ -глобулинов в опытной группе были отмечены на 21-е сутки и составляли $15,94 \pm 1,04$ г/л, или 38,8 % ($P < 0,05$). У коров контрольной группы повышение уровня γ -глобулинов было отмечено на 14-е сутки и составляло $13,29 \pm 1,03$ г/л, в дальнейшем был отмечен незначительный рост данного показателя.

Уровень кальция у больных коров до начала лечения варьировал в пределах $2,17 \pm 0,11$ - $2,44 \pm 0,25$ ммоль/л. Спустя 7 суток после начала лечения было отмечено недостоверное повышение у опытных животных от 6,44 до 17,21 %. В контрольной группе повышение уровня кальция сохранялось на протяжении всего эксперимента, достигая своего максимума к концу лечения, – до $2,95 \pm 0,15$ ммоль/л, или 23,77 %.

Подобный характер изменений содержания кальция был характерен для животных опытной группы, недостоверное увеличение данного показателя отмечали до 21-х суток, и оно составляло $2,46 \pm 0,13$ ммоль/л, или 10,72 %. Содержание фосфора до лечения находилось в пределах $1,31 \pm 0,03$ - $1,39 \pm 0,04$ ммоль/л. В дальнейшем в контрольной группе происходило недостоверное снижение данного показателя до минимума к концу лечения – до $1,33 \pm 0,03$ ммоль/л, или 2,16 %.

О повышении защитных свойств организма свидетельствует увеличение лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови. В ходе применяемого комплексного лечения на 21-е сутки опыта бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови в контрольной группе увеличилась на 4,8 и 9,7 %, в опытной – на 7,4 и 14,5 %. Также

произошло увеличение фагоцитарной активности, в сравнении с исходными данными, в контрольной группе на 8,3 %, в опытной – на 8,7 %, что связано с увеличением функций лейкоцитов и клеток мононуклеарной фагоцитирующей системы. Фагоцитарное число повысилось в контрольной группе до 1,82 единиц, в опытной – до 1,83.

Заключение. Таким образом, анализ проведенных исследований показал, что применение комплексного местного лечения коров опытной группы при использовании сложного антисептического порошка с одновременным пятикратным внутримышечным введением иммуномодулятора «Иммуната» оказало положительное влияние на клинические, биохимические и иммунологические показатели крови по отношению к контрольной группе, где применялись традиционные методы лечения, вследствие чего сокращались сроки выздоровления коров с язвенно-некротическими поражениями пальцев.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ грант №Б20-068

ЛИТЕРАТУРА

1. Артапедычныя захворванні ў кароў ва ўмовах малочнатаварных комплексаў / Дз. Н. Хартонік [і інш.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО ГГАУ; редкол. В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2020. – Т. 48. – С. 303-309.
2. Клиническая ортопедия крупного рогатого скота: учебное пособие / Э. И. Веремей [и др.]; под ред. Э. И. Веремея. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 230 с.
3. Веремей, Э. И. Рекомендации по комплексному лечению крупного рогатого скота при гнойно-некротических заболеваниях конечностей / Э. И. Веремей, Н. А. Борисов. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 20 с.
4. Журба, В. А. Сорбент СВ-2 и гель-оксидат-2 в комплексном лечении крупного рогатого скота при гнойно-некротических болезнях в дистальной части конечностей: автореф. дис. канд. ветеринарных наук: 16.00.05 / В. А. Журба. – Витебск, 2004. – 21 с.
5. Плахотин, М. В. Технологические принципы профилактических и лечебных мероприятий в промышленном животноводстве / М. В. Плахотин // Ветеринария. – 1982. – № 1. – С. 50-51.
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.

ПРИМЕНЕНИЕ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ В СИСТЕМЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С КРИПТОСПОРИДИОЗОМ ЯГНЯТ

А. И. Ятусевич, М. В. Старовойтова, О. С. Горлова

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

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

Ключевые слова: ягнята, криптоспоририоз, листья вахты трехлистной, Вахтоцид и Мениант, гемопоэз, сыворотка крови.

Аннотация. Проблема производства экологически безопасной продукции животноводства является одной из актуальных, поскольку связана с качеством питания и средой обитания человека. В настоящее время для лечения и предупреждения возникновения ряда болезней используется лекарственное сырье, которое получают из синтетических веществ растительного, животного и минерального происхождения. Из растительного сырья получают около одной трети всех разновидностей лекарственных средств. Использование фитосредств в первую очередь обусловлено их высокой биологической активностью, комплексным воздействием на организм животного и безопасностью их применения при лечении хронических болезней, с целью профилактики. В результате опыта выявлено, что препараты «Вахтоцид» и «Мениант», изготовленные из лекарственного растения вахта трехлистная стимулируют гемопоэз, показатели белкового обмена, естественную резистентность, нормализуют ферментную активность сыворотки крови, способствуют росту и развитию ягнят раннего возраста.

APPLICATION OF THE TREFOIL WATCH IN THE SYSTEM OF MEASURES TO COMBAT CRYPTOSPORIDIOSIS OF LAMBS

A. I. Yatusевич, M. V. Starovaitava, O. S. Gorlova

El «Vitebsk order «Badge of Honor» Academy of veterinary medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk,
7/11 Dovatora st.)

Key words: lambs, cryptosporidiosis, three-leaf watch, «Vakhtotsid» and «Meniant», hematopoiesis, blood serum.

Summary. The problem of producing environmentally safe animal products is one of the most urgent, since it is related to the quality of food and the human environment. Currently, for the treatment and prevention of a number of diseases, medicinal raw materials are used, which are obtained from synthetic substances of plant, animal and mineral origin. About one-third of all varieties of medicines are obtained

from plant raw materials. The use of herbal remedies is primarily due to their high biological activity, complex effects on the animal body and the safety of their use in the treatment of chronic diseases, and for the purpose of prevention. As a result of the experiment, it was revealed that the drugs «Vakhtocid» and «Meniant», made from the medicinal plant vakhtatrefistnaya, stimulate hematopoiesis, protein metabolism, natural resistance, normalize the enzyme activity of blood serum, promote the growth and development of young lambs.

(Поступила в редакцию 01.06.2021 г.)

Введение. Криптоспоридиоз является широко распространенной болезнью животных и человека. К настоящему времени болезнь описана у 170 видов животных [2, 12, 23, 26]. Особенно тяжело переносят болезнь молодые животные, имеющие, как правило, неразвитую иммунную систему, а также особи, страдающие иммунодефицитными болезнями.

В системе мероприятий по предотвращению экономических потерь от криптоспоридиоза важнейшее значение имеет применение химических средств, губительно действующих на эндогенные стадии криптоспоридий. Однако интенсивное использование химических препаратов отрицательно сказывается на качестве животноводческой продукции, а их производство в промышленных масштабах приводит к загрязнению внешней среды с далеко идущими последствиями [1]. Кроме того, поиск новых лекарственных средств должен вестись постоянно, т. к. у паразитов быстро развивается привыкание к применяемым химиопрепаратам.

Весьма перспективным является использование в ветеринарной медицине лекарственных растений. Из описанных к настоящему времени 450-500 тыс. растений лишь незначительная часть из них (около 20 %) исследовано человеком для потребительских нужд и примерно 4 % – для лечебных целей [10]. При этом, как пишут Маланкина Е. Л., Цицилин А. Н. со ссылкой на опубликованные Всемирной организацией здравоохранения сведения, в мире доля лекарственных средств из растений составляют 60-70 %, в бывшем СССР – 25-40 %. Вместе с тем, как сообщает Евмененко Ю., производство фитопрепаратов даже в медицинской практике в Беларуси развивается недостаточно. В последние годы лекарственные растения выращивались в 19 хозяйствах на площади 750 га, а валовой сбор составил лишь 380 т.

Между тем выполненные исследования Чеботаревым Р. С., Слепневым Н. И. и Головневой Л. Ф., Липницким С. С., Ятусевичем А. И., Вишневец Ж. В., Николаенко И. Н., Вербицкой Л. А., Самсоновичем В. А., Горловой О. С. свидетельствуют о высоких лечебных и профилактических свойствах многих дикорастущих и сельскохозяйствен-

ных растений. В природных экосистемах широко распространено дикорастущее растение вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata* L.). В литературе крайне ограниченные сведения о лечебных свойствах этого растения. Однако лишь Юнкевичене О.-Г. К. сообщает о широком распространении единственного вида вахты трехлистной (*Menyanthes trifoliata* L.) на всей территории Литвы, а также во многих регионах Европы, Азии и Северной Америки. Hewett D. L. описал некоторые вопросы биологии этого растения в условиях Англии.

Значительные исследования по изучению биологических свойств этого растения при гельминтозах и эймериозах животных выполнены в последние годы Горловой О. С.

Цель работы – изучить эффективность препаратов из вахты трехлистной при криптоспориidioзе молодняка овец и их фармакодинамике у ягнят раннего возраста.

Материал и методика исследований. Работа выполнена в условиях клиники кафедры паразитологии УО «ВГАВМ» на 19 ягнятах 10-25-дневного возраста, больных криптоспориidioзом, полученных от овцематок из фермерского хозяйства «Сеньково» Витебского района и принадлежащих академии ветеринарной медицины. Молодняк овец был разделен на 3 группы, из которых ягнята первой группы (7 голов) получали препарат «Вахтоцид» в дозе 200 мг/кг массы тела, вторая группа (7 голов) – препарат «Мениант» в дозе 180 мг/кг массы тела. Ягнята третьей (контрольной) группы (5 голов) препаратов не получали.

Вахтоцид – порошкообразный препарат из высушенных листьев вахты трехлистной с добавлением 5 % лактулозы и 5 % трепела.

Мениант – порошок из надземных частей растения (листьев) с добавлением янтарной кислоты 5 % и лактулозы 5 %. Эффективность препаратов оценивали по улучшению клинического состояния ягнят, динамике экстенсивности и интенсивности криптоспориidioзной инвазии на основе подсчета количества ооцист паразитов в 20 п. з. м. в мазках из фекалий, окрашенных по Циллю-Нильсену.

Для оценки фармакодинамики изучаемых препаратов на организм ягнят раннего возраста исследовали кровь и ее сыворотку до применения лекарственных средств и на 3, 6, 10, 15 дни. С этой целью изучали изменения в морфологическом составе крови, состояние естественной резистентности и иммунной реактивности с использованием общепринятых в клинической практике методик и биохимических анализаторов в НИИ ПВМиБ [1, 24].

Для изучения профилактических свойств препаратов из вахты трехлистной (Вахтоцида и Менианта) был проведен опыт на 38 ягнятах, принадлежащих фермерскому хозяйству «Сеньково» и УО

«ВГАВМ». При этом 14 ягнятам (первая группа) назначали Вахтоцид в дозе 100 мг/кг, во второй группе (17 голов) применяли Мениант в дозе 120 мг/кг. Молодняку овец третьей (контрольной) группы (7 голов) препараты не применяли.

В период опыта за ягнятами вели клинические наблюдения, а также исследовали мазки из фекалий, окрашенных по Циллю-Нильсену, на наличие ооцист криптоспоридий, учитывая экстенсивность и интенсивность инвазии путем их подсчета в 20 п. з. м. Одновременно исследовали выделение из кишечника по методу Дарлинга и определяли количество эймерий в 1 г фекалий.

Результаты исследований и их обсуждение. При изучении клинического состояния у больных ягнят наблюдали снижение активности, недостаточную реакцию на внешние раздражители, бледность слизистых оболочек, некоторое повышение температуры на 0,4-0,7 °С, разжижение фекалий; у некоторых – явные признаки диареи. После назначения препаратов в обеих опытных группах состояние ягнят заметно улучшилось уже на второй день, а на четвертый день они выглядели вполне здоровыми (улучшился прием корма, прекратились признаки диареи, активно реагировали на окрик обслуживающего персонала). Результаты исследования мазков из фекалий, окрашенных по Циллю-Нильсену, отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние препаратов из вахты трехлистной на интенсивность криптоспоридиозной инвазии

Дни исследований	Динамика количества ооцист криптоспоридий в 20 п. з. м.		
	Группа 1	Группа 2	Группа 3
До назначения препарата	86	74	81
После назначения препарата			
1	23	28	85
2	18	15	82
3	3	2	76
4	0-1	0	93
5	0	0	114
6	0	0	116
7	0	0	125
8	0	0	113
9	0	0	140
10	0	0	126

Анализ данных таблицы 1 показывает, что оба испытываемых препарата показали высокий антикриптоспоридиозный эффект, т. к. уже через 1 день интенсивность инвазии уменьшилась в первой группе с 86 ооцист до 23 ооцист, во второй – с 74 до 28 ооцист, через 3 дня она составляла 2-3 ооцисты в 20 п. з. м., а на пятый день ооцист в фекалиях не обнаружено. У ягнят контрольной группы интенсивность инвазии

составляла 81-114 ооцист в 20 п. з. м. При этом следует отметить, что в последующие дни ягнята опытной группы ооцист криптоспоридий не выделяли, в то время как у молодняка контрольной группы ИИ оставалась высокой (113-126 ооцист в 20 п. з. м.).

При анализе морфологического состава крови (таблица 2) видно, что уже через 5 дней количество эритроцитов в первой группе было выше на 21,93 %, во второй – на 19,65 % в сравнении с показателями ягнят контрольной группы ($P < 0,01$; $P < 0,05$). К концу опыта содержание этих форменных элементов было также более высоким ($7,04 \pm 0,08 \times 10^{12}/л$, $6,92 \pm 0,01 \times 10^{12}/л$), в то время как в контроле уровень их был $5,54 \pm 0,15 \times 10^{12}/л$ ($P < 0,001$).

Применение препаратов из вахты трехлистной положительно повлияло на лейкоцитарную реакцию ягнят опытных групп. Так, уже через 3 дня после начала применения изучаемых препаратов количество лейкоцитов в первой группе увеличилось на 8,5 %, во второй на 42,9 % в сравнение с исходными данными ($P < 0,01$; $P < 0,001$). В последующие дни количество лейкоцитов постепенно возрастало. Такая тенденция сохранилась и к концу опыта, что подтверждено данными по количеству лейкоцитов через 15 дней. Так, в первой группе уровень этих форменных элементов составил $6,84 \pm 0,02 \times 10^9/л$, во второй – $5,91 \pm 0,05 \times 10^9/л$, в контроле – $4,27 \pm 0,08 \times 10^9/л$ ($P < 0,001$; $P < 0,01$).

Таблица 2 – Гематологические показатели у больных ягнят при лечении Вахтоцидом и Мениантом ($M \pm m$, P)

Гр.	До приме- нения пре- парата	Дни исследований после применения препарата			
		3	5	10	15
Динамика эритроцитов, $\times 10^{12}/л$					
1	5,88±0,16	6,8±0,09	6,95±0,05	6,86±0,06	7,04±0,08
2	5,74±0,1	6,87±0,07	6,82±0,02	6,94±0,01	6,92±0,01
3	5,87±0,04	5,81±0,1	5,70±0,01	5,48±0,20	5,54±0,15
Динамика лейкоцитов, $\times 10^9/л$					
1	4,35±0,04	4,72±0,09	6,23±0,04	6,56±0,27	6,84±0,02
2	4,35±0,03	6,22±0,01	5,91±0,01	5,92±0,06	5,91±0,05
3	4,27±0,09	4,25±0,08	4,39±0,13	4,35±0,14	4,27±0,08
Динамика тромбоцитов, $\times 10^9/л$					
1	318,0±0,3	335,75±14,45	320,25±1,65	391,0±1,0	392,2±1,7
2	318,3±3,1	373,1±2,7	370,75±0,45	392,0±1,6	390,9±4,5
3	314,0±1,8	319,5±3,3	317,8±0,4	316,3±0,9	315,75±1,55
Динамика гемоглобина, г/л					
1	72,2±1,0	85,05±3,75	92,75±1,45	93,05±2,55	93±0,2
2	66,3±1,9	85,25±2,85	95,25±3,55	96,8±0,4	98,3±1,5
3	68,75±8,65	47,05±6,25	63,85±3,25	66,85±1,35	67,45±0,65

Положительное влияние Вахтоцида и Менианта на гемопоэз у больных криптоспоридиозом ягнят отмечено и при изучении динамики

тромбоцитов, количество которых начало увеличиваться уже через 3 дня, а к концу опыта было выше в опытных группах на 24,21 и 23,8 %, чем у ягнят контрольной группы. Анализ гемограммы показывает, что изучаемые препараты стимулируют синтез гемоглобина, количество которого к концу опыта было выше в первой группе на 37,88 %, во второй – на 45,74 % в сравнении с показателями контрольной группы ($P < 0,01$; $P < 0,01$).

Таблица 3 – Протеинограмма у больных криптоспоридиозом ягнят раннего возраста при лечении Вахтоцидом и Мениантом ($M \pm m$, P)

Гр.	До применения	Дни исследований после применения препарата			
		3	5	10	15
Динамика общего белка, г/л					
1	50,30±0,40	56,80±0,50	59,20±0,20	62,30±2,75	62,90±1,15
2	49,10±0,60	57,40±3,35	62,80±2,75	77,10±1,80	64,70±1,80
3	48,50±0,75	49,50±0,65	43,70±0,60	43,80±0,30	45,40±0,45
Динамика альбуминов, г/л					
1	36,55±0,65	41,60±1,80	43,70±1,90	44,75±1,15	45,30±0,40
2	37,25±0,85	42,55±0,65	46,65±1,75	56,95±2,35	48,55±0,75
3	34,0±3,20	33,25±0,65	31,75±0,95	32,70±2,10	31,10±0,70
Динамика глобулинов, г/л					
1	13,20±0,4	13,60±0,60	15,25±1,05	16,60±0,20	16,30±0,30
2	11,05±0,85	13,10±0,30	14,65±0,35	16,65±0,15	15,15±0,85
3	13,0±1,20	12,65±1,95	10,80±0,60	10,25±0,65	12,40±1,20

В организме животных огромнейшую роль играют белки, особенно их некоторые фракции, выполняющие прежде всего структурную и защитную функции. По данным Холода В. М., Курдеко А. П., наибольшее количество белков содержится в мышцах (23 %), печени (18-20 %), почках (16-18 %) и т. д. Анализ данных протеинограммы у больных криптоспоридиозом ягнят показывает, что под влиянием препаратов из вахты трехлистной активизируется белковообразовательная функция.

Таблица 4 – Влияние Вахтоцида и Менианта на состояние естественной резистентности и иммунной реактивности у больных криптоспоридиозом ягнят ($M \pm m$, P)

Гр.	До применения	Дни исследований после применения препарата			
		3	5	10	15
Динамика фагоцитоза, %					
1	2	3	4	5	6
1	12,0±1,20	16,20±0,80	17,15±0,95	15,85±0,45	16,65±2,35
2	12,05±2,75	17,70±1,20	17,70±0,30	16,65±0,35	19,45±1,45
3	10,50±0,30	8,95±0,35	11,90±0,70	11,40±2,90	11,9±1,7

Продолжение таблицы 4

Динамика лизоцимной активности, %					
1	2	3	4	5	6
1	3,15±0,05	3,10±0,10	2,95±0,05	3,30±0,10	3,65±0,25
2	2,80±0,10	3,55±0,05	3,60±0,10	3,45±0,05	3,50±0,10
3	3,35±0,05	2,90±0,20	2,80±0,20	3,0±0,10	2,75±0,05
Динамика бактерицидной активности, %					
1	13,45±0,85	15,05±0,85	15,75±0,85	15,75±0,55	16,05±1,15
2	11,65±1,15	17,10±0,10	16,45±0,55	16,95±0,05	15,25±1,05
3	13,85±0,35	10,50±0,70	11,55±0,35	10,05±0,75	11,10±0,30

Так, уже через 3 дня после применения препаратов в первой группе была выше на 17,69 % ($P < 0,01$), во второй – на 27,9 % ($P < 0,01$) в сравнении с исходными данными. Эти показатели были также выше, чем у ягнят контрольной группы.

В последующем содержание общего белка в сыворотке крови постепенно увеличивалось. Уровень его у ягнят контрольной группы составлял лишь 74,6 и 72,3 % по сравнению с данными обеих опытных групп. Отмечен рост содержания альбуминов от $36,55 \pm 0,65$ г/л до $45,30 \pm 0,40$ г/л в первой группе и от $37,25 \pm 0,85$ г/л до $48,55 \pm 0,75$ г/л. В организме животных глобулины обеспечивают, прежде всего, иммунологическую или защитную функцию. Как видно из данных таблицы 3, препараты «Вахтоцид» и «Мениант» активно влияют на их синтез. Количество их в сыворотке крови в течение всего опыта постепенно нарастало и через 15 дней в первой группе было на 31,45 % выше, во второй – на 22,18 % выше, чем у ягнят контрольной (третьей) группы ($P < 0,001$; $P < 0,01$).

В условиях интенсификации технологий, концентрации животных на ограниченных площадях, выведения высокопродуктивных животных большое значение приобретает состояние их устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, характеризующееся как естественная резистентность и иммунологическая реактивность, особенно молодняка. Для оценки здоровья животных используют ряд биологических тестов. Одним из распространенных является фагоцитарная активность лейкоцитов, чаще всего нейтрофилов. Анализ данных таблицы 4 показывает, что под влиянием препаратов из вахты трехлистной фагоцитарная активность нейтрофилов у больных криптоспориозом ягнят нарастает в течение всего опыта. Так, в первой группе, получавшей Вахтоцид, она увеличилась с $12,0 \pm 1,2$ % до $16,65 \pm 2,35$ % ($P < 0,01$), во второй группе – с $12,05 \pm 2,75$ % до $19,45 \pm 1,45$ %, что на 39,92 и 63,45 % выше, чем у больных ягнят, не принимавших препараты (контроль).

В числе показателей оценки естественной резистентности животных многие исследователи относят лизоцим [1, 2]. Он относится к ферментам и имеется в больших количествах в секретах эндокринных желез, сыворотке крови, слезной жидкости и др. Как показывают данные таблицы 4, лизоцимная активность сыворотки крови у больных криптоспориديозом ягнят (третья группа) в течение всего периода наблюдений была низкой ($2,75 \pm 0,05$ %), в то время как при лечении больных ягнят Вахтоцидом она составляла $3,65 \pm 0,25$ %, при применении Менианта – $3,45 \pm 0,05$ - $3,5 \pm 0,1$ %.

Отмечен также рост бактерицидной активности сыворотки крови. Так, при применении Вахтоцида она увеличилась с $13,45 \pm 0,85$ % до $16,05 \pm 1,15$ % ($P < 0,01$), при назначении Менианта – с $11,65 \pm 1,15$ % до $15,25 \pm 1,05$ % ($P < 0,001$), что значительно выше, чем у больных ягнят контрольной группы. При этом к концу опыта она понизилась до $11,10 \pm 0,30$ % ($P < 0,05$).

Таблица 5 – Влияние Вахтоцида и Менианта на активность ферментов у больных криптоспориديозом ягнят ($M \pm m$, P)

Гр.	До применения	Дни исследований после применения препарата			
		3	5	10	15
Динамика щелочной фосфатазы, U/L					
1	92,10 ± 1,30	94,90 ± 1,50	92,0 ± 30,8	93,80 ± 2,60	93,80 ± 0,40
2	88,65 ± 0,65	94,80 ± 0,90	93,85 ± 0,05	94,75 ± 1,15	93,80 ± 2,0
3	89,15 ± 1,75	90,40 ± 0,40	89,55 ± 0,75	87,85 ± 1,45	92,15 ± 1,45
Динамика аспартатаминотрансферазы, U/L					
1	39,15 ± 0,95	35,15 ± 2,25	32,95 ± 0,65	33,40 ± 0,60	35,50 ± 0,50
2	33,10 ± 0,30	34,80 ± 0,80	35,25 ± 0,35	34,65 ± 1,05	32,95 ± 0,65
3	38,85 ± 0,55	38,40 ± 0,20	31,15 ± 1,05	35,20 ± 2,80	33,35 ± 1,05
Динамика аланинаминотрансферазы, U/L					
1	24,20 ± 0,30	21,75 ± 0,55	20,05 ± 0,75	19,60 ± 0,4	20,05 ± 0,75
2	24,95 ± 1,15	18,80 ± 1,40	18,30 ± 1,70	16,65 ± 0,35	17,10 ± 0,20
3	24,20 ± 0,60	22,0 ± 0,10	24,60 ± 0,50	23,95 ± 1,35	22,30 ± 0,90

Важнейшим отражением качества биохимических процессов в организме животных является активность ряда ферментов. Особенно важным является исследование щелочной фосфатазы, имеющейся во всех органах и тканях. Как видно из данных таблицы 5, на протяжении всего опыта содержание этого фермента в опытных группах было достаточно высоким и стабильным – $92,1 \pm 1,3$ - $93,8 \pm 0,4$ U/L и $88,65 \pm 0,65$ - $93,8 \pm 2,0$ U/L. На 3-10 дни опыта у больных криптоспоридиозом ягнят, не подвергавшихся лечению, активность указанного фермента была пониженной – $89,15 \pm 1,75$ - $87,85 \pm 1,45$ U/L.

Анализ данных таблицы 5 показывает, что применение для лечения больных криптоспоридиозом ягнят препаратов из вахты трехлистной не оказывает значительного отрицательного влияния на содержа-

ние таких ферментов, как аспартатаминотрансфераза ($35,5 \pm 0,5 - 32,95 \pm 0,65$ U/L) и аланинаминотрансфераза ($20,05 \pm 0,75$ U/L и $17,1 \pm 0,2$ U/L). В то же время активность последнего фермента у ягнят контрольной группы была повышенной, особенно через 5 дней после начала опыта ($24,6 \pm 0,5$ U/L).

Результаты исследований по изучению профилактических свойств Вахтоцида и Менианта (таблица 6) показали, что уже в первые дни после рождения у ягнят обнаружены ооцисты криптоспоридий и эймерий.

В дальнейшем уже на шестой день после применения обоих препаратов ягнята освободились от криптоспоридий и эймерий. В последующее время, до 50 дней (срок наблюдений), ягнята первой и второй групп были свободны от этих простейших. В то же время в контрольной группе в течение всего опыта интенсивность заражения криптоспоридиями была довольно высокой (максимальная – 64 ооцисты в 20 п. з. м.). К концу опыта интенсивность заражения начала уменьшаться, однако ягнята полностью не освободились от этих паразитов.

Таблица 6 – Профилактическая эффективность Вахтоцида и Менианта при криптоспориidioзе и эймериозе ягнят

Дни исследования	Интенсивность инвазии					
	Количество ооцист криптоспоридий в 20 п. з. м.			Количество ооцист эймерий (тыс. в 1 г фекалий)		
	1	2	3	1	2	3
До применения препаратов	31	34	38	6,7	7,4	7,1
После применения препаратов						
3	3	5	37	0,8	0,9	6,8
6	0	0	48	0	0	8,4
10	0	0	56	0	0	9,6
15	0	0	64	0	0	8,7
30	0	0	32	0	0	9,3
50	0	0	11	0	0	8,4

Уменьшение интенсивности инвазии криптоспоридиями с возрастом животных отмечают многие исследователи [2, 12, 24]. В процессе опыта ягнята опытных групп освободились от эймерий, в то время как в контрольной группе интенсивность была довольно высокой (максимальная на 10 день – 9,6 тыс. в 1 г фекалий), а в конце опыта – 8,4 тыс.

Применение препаратов положительно сказалось на сохранности ягнят. В опытных группах падежа молодняка не было, а приросты массы тела были на 28 и 32 % выше, чем в контроле. При этом 2 ягненка в период наблюдений пало.

Заключение. Препараты «Вахтоцид» и «Мениант», изготовленные из лекарственного растения вахты трехлистной, являются высокоэффективным лечебным средством в дозах соответственно 200 мг/кг и 180 мг/кг при криптоспориidioзе ягнят, обеспечивая быстрое их выздоровление. Одновременно стимулируют гемопоэз, показатели белкового обмена, естественную резистентность, нормализуют ферментную активность сыворотки крови, способствуют росту и развитию молодняка ягнят. Для профилактики криптоспориidioза и смешанной инвазии с эймериозом Вахтоцид следует назначать в дозе 100 мг/кг, Мениант – по 120 мг/кг. Одновременно следует вести контроль зараженности ягнят криптоспориidiaми и эймериями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, С. С. Методические указания по определению естественной резистентности и путей ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных / С. С. Абрамов, А. Ф. Могиленко, А. И. Ятусевич. – Витебск, 1989. – 40 с.
2. Адаптационные процессы и паразитозы животных: монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – 2-е изд., перераб. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 572 с.
3. Вербицкая, Л. А. Влияние антигельминтиков и кишечных стронгилят на паразитохозяйинные отношения и качество продуктов убоя овец: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.02.11, 06.02.05 / Л. А. Вербицкая; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2012. – 28 с.
4. Вишневец, Ж. В. Применение полыни горькой в лечебной практике / Ж. В. Вишневец // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2004. – № 4. – С. 38-39.
5. Горлова, О. С. Фармако-токсикологическая характеристика и противопаразитарные свойства вахты трехлистной (*Menyanthes trifoliata* L.): автореф. дис. ... канд. вет. наук / О. С. Горлова. – Витебск, 2019. – 36 с.
6. Евмененко, Ю. Рынок белорусской фарминдустрии / Ю. Евмененко // Наука. – 2015. – № 36. – С. 3.
7. Жариков, И. С. Биологически активные вещества и растения в профилактике паразитозов / И. С. Жариков, М. В. Якубовский, С. С. Липницкий. – Минск: Ураджай, 1986. – 136 с.
8. Жариков, И. С. Лекарственные средства и биологические препараты в ветеринарии / И. С. Жариков, Е. А. Антоненко, С. С. Липницкий. – Минск: Ураджай, 1993. – 608 с.
9. Карпуть, И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1986. – 186 с.
10. Мазнев, Н. И. Энциклопедия лекарственных растений / Н. И. Мазнев. – М.: Мартин, 2004. – 494 с.
11. Маланкина, Е. Л. Лекарственные и эфиромасленичные растения / Е. Л. Маланкина, А. Н. Цицилин. – М.: Инфа-М, 2016. – 368 с.
12. Никитин, В. Ф. Криптоспориidioз домашних животных (возбудители, клиническая картина, эпизоотология, диагностика, профилактика и терапия) / В. Ф. Никитин. – Москва, 2007. – 36 с.
13. Николаенко, И. Н. Фармако-токсикологические и инсектоакарицидные свойства препаративных форм чемерицы Лобеля (*Veratrum Lobelianum* Bernh.) : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.04, 03.00.19 / И. Н. Николаенко; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – 24 с.
14. Самсонович, В. А. Влияние интенсивных технологий и стронгилоидоза на гомеостаз животных и его коррекция: монография / В. А. Самсонович. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 246 с.

15. Слепнев, Н. И. Кормовые растения – средство борьбы с паразитами свиней и кур / Н. И. Слепнев, Л. Ф. Головнева. – Минск: Ураджай, 1970. – 80 с.
16. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при болезнях животных / А. И. Ятусевич [и др.] // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2004. – № 1. – С. 50-53.
17. Теория и практика фитотерапии животных / А. И. Ятусевич [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2004. – № 1. – С. 80-90.
18. Фитотерапия животных при паразитозах / А. И. Ятусевич [и др.] // Проблемы интенсификации сельскохозяйственного производства: тезисы докладов научно-практической конференции (г. Гродно, 7-8 апреля 1993 г.) / Гродненский сельскохозяйственный институт. – Гродно, 1993. – С. 164-165.
19. Холод, В. М. Клиническая биохимия: учебное пособие: в 2 ч. / В. М. Холод, А. П. Курдеко. – Витебск: ВГАВМ, 2005. – Ч. 1. – 189 с.
20. Холод, В. М. Клиническая биохимия: учебное пособие для студентов вузов по специальности «Ветеринарная медицина»: в 2 ч. / В. М. Холод, А. П. Курдеко. – Витебск: ВГАВМ, 2005. – Ч. 2. – 170 с.
21. Чеботарев, Р. С. Борьба с паразитами сельскохозяйственных животных / Р. С. Чеботарев; Академия сельскохозяйственных наук БССР. Научно-исследовательский ветеринарный институт. – Минск, 1972. – 126 с.
22. Юкневичене О.-Г. К. Некоторые вопросы изучения биологии аира (*Acorus calamus* L.) и вахты трехлистной (*Menyanthes trifoliata* L.) в Литовской ССР [Дикорастущие лекарственные растения]: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.094 / О.-Г. К. Юкневичене; Вильнюс. гос. ун-т им. В. Капсукаса. – Вильнюс, 1969. – 28 с.
23. Якубовский, М. В. Паразитарные зоонозы: монография / М. В. Якубовский [и др.]; под ред. М. В. Якубовского. – Минск: Наша идея, 2012. – 384 с.
24. Ятусевич, А. И. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных: монография / А. И. Ятусевич. – Витебск, 2012. – 243 с.
25. Ятусевич, А. И. История ветеринарной медицины Беларуси / А. И. Ятусевич, Н. С. Безбородкин; под редакцией А. И. Ятусевича. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 430 с.
26. Ятусевич, А. И. Перспективы фитотерапии при паразитозах животных / А. И. Ятусевич // Технология получения и выращивания здорового молодняка сельскохозяйственных животных и рыбопосадочного материала: тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции / Витебский ветеринарный институт. – Минск, 1993. – С. 147.
27. Hewett, D. G. *Menyanthes Trifoliata* L. / D. G. Hewett // *Journal of Ecology*. – 1964. – Vol. 52, № 3. – P. 723-735.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРИЯ	
Анашкин Е. Е. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ СПОСОБЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РОСТА РОГОВ	3
Белявский В. Н., Лучко И. Т. ИЗУЧЕНИЕ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЙ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «БЕЛАВИТ- ГЕПАВИТ»	11
Белявский В. Н., Лучко И. Т. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ВИТАМАСТ» ПРИ МАСТИТЕ У КОРОВ	17
Воронов Д. В., Шешко Д. В., Сенько А. В., Сутько С. В. НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ IN SITU РУБЦОВОСТАБИЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ДЕЙСТВУЮЩИМ ВЕЩЕСТВОМ ХОЛИН	29
Журов Д. О. РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НЕФРОПАТИЙ У ПТИЦ	40
Журов Д. О. ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО ВУЗА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ	49
Зень В. М., Свиридова А. П., Андрейчик Е. А., Вашкевич П. П. МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА КОРОВНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ТЕПЛОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	56
Кудрявцева Е. Н., Островский А. В., Юшковский Е. А., Шерилов С. Е., Пахомов П. И. ИЗУЧЕНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА «ЭНРОФЛОН ГЕЛЬ ДЛЯ ИНТРАЦИСТЕРНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ СКРЫТЫХ МАСТИТОВ У КОРОВ	62
Курилович А. М., Главдель А. Ю. ФЛОРИКОЛ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ	68
Ламан А. М. РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ ПОРΟΣЯТ В ГРУППАХ ДОРАЩИВАНИЯ	75
Левкина В. А., Громов И. Н. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИВОЙ ВЕКТОРНОЙ ВАКЦИНЫ «ВЕКТОРМУН FR-LT+AE» В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ	81

Малашко В. В., Тумилович Г. А., Ламан А. М., Петушок А. Н., Сукач В. Л., Малашко Д. В., Малашко Дм. В., Бородулина В. И., Микулич Е. Л., Фаридун Абдулсаттар М. Амин ГИСТОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ГЕМОЦИРКУЛЯТОРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ ПРИ ГИПОТРОФИИ ЖИВОТНЫХ	88
Малашко В. В., Тумилович Г. А., Малашко Д. В., Воронис О. Н., Кулеш И. В., Малашко Дм. В., Шенгаут Я., Фаридун Абдулсаттар М. Амин НЕЙРОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ МОЛОЗИВНО-МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА	101
Малашко В. В., Харитоник Д. Н., Ламан А. М., Петушок А. Н., Малашко Д. В., Шенгаут Л.-Д., Малашко Дм. В., Лавушева С. Н., Шенгаут Я., Фаридун Абдулсаттар М. Амин МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ	110
Михалюк А. Н., Козел А. А., Козел Л. С., Головнева Н. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «БИЛАМЕТРИТ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ	127
Радченко С. Л., Голубев Д. С. БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНИ И КРОВИ ГУСЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПРОТИВ ПАСТЕРЕЛЛЕЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИММУНОСТИМУЛЯТОРОВ	137
Харитоник Д. Н., Малашко В. В., Тумилович Г. А., Чернов О. И., Казыро А. М. ДИНАМИКА КЛИНИЧЕСКИХ, БИОХИМИЧЕСКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У КОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЯЗВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ ПАЛЬЦЕВ	144
Ятусевич А. И., Старовойтова М. В., Горлова О. С. ПРИМЕНЕНИЕ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ В СИСТЕМЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С КРИПТОСПОРИДИОЗОМ ЯГНЯТ	151

Научное издание

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО –
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник научных трудов

Основан в 2003 году

Том 53

ВЕТЕРИНАРИЯ

Ответственный за выпуск О. В. Вертинская
Корректор Л. Б. Иодель
Компьютерная верстка: Е. Н. Гайса

Подписано в печать 12.10.2021.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 9,53. Уч.-изд. л. 10,45.
Тираж 100 экз. Заказ 5445

ISBN 978-985-537-176-3



Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования
«Гродненский государственный
аграрный университет»
Свидетельство о государственной
регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/304 от 22.04.2014.
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.