

Заключение. В результате проведенных испытаний препарата «Йодомастин» нами было установлено, что данное лекарственное средство обладает хорошим терапевтическим эффектом при лечении серозных, острых фибринозных и субклинических маститов, так как в отличие от двух других препаратов вводится один раз в сутки, оказывает сходный терапевтический эффект и сроки выздоровления животных практически одинаковые. Необходимо отметить тот факт, что при лечении субклинических и серозных маститов применение «Йодомастина» является целесообразным по сравнению с применением препаратов, содержащих антибактериальные средства, и последующей утилизацией молока.

Кроме того, при применении препарата «Йодомастин» как в дозе 5 мл, так и 10 мл, был получен одинаковый терапевтический эффект, поэтому наиболее оптимальной следует считать дозу 5 мл для представленных форм мастита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, В. А. Препараты йода в ветеринарии / В. А. Антипов, В. Ф. Талановский. – Краснодар, 1997.
2. Антипов, В. А. Лечение диспепсии поросят-отъемышей препаратами йода / В. А. Антипов, С. А. Манукало, Г. В. Якимов // Матер. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Краснодарской НИВС. – Краснодар, 2001. – Т. 2. – С. 159.
3. Голынец, В. Г. Качественная характеристика молока при маститах у коров // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию со дня образования БелНИМЭВ им. С. Н. Вышеславского г. Минск, 5–6 октября 2000 г. – Минск: Бел. изд. товарищество «Хата», 2000. – С. 462–463.
4. Еремич, Н. Завтра не будет легче, чем вчера / Н. Еремич // Белорусская Нива. 18 февраля 2012 г. – № 33. – С. 3.
5. Ивашура, А. И. Система мероприятий по борьбе с маститами коров / А. И. Ивашура. – М.: Росагропромиздат, 1991.
6. Манукало, С. А. Препараты, содержащие йод-полимеры в ветеринарии / С. А. Манукало, В. А. Антипов // Матер. 4-й региональной науч.-практ. конф. молодых ученых. – Краснодар, 2002. – С. 200.
7. Мастит коров [Электронный ресурс] / Анастасия Прокуратова. – Журнал «Молоко & Корма Менеджмент». – № 15. – 2007 г. – Режим доступа: www.veterinar.ru
8. «Перекаты» на молочных реках [Электронный ресурс] / Г. Александров // Могилевская правда. – № 90 (119) от 4 ноября 2011 г. – Режим доступа: www.mogpravda.by/ru/issues.

УДК 619:616.391:636.2

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ КОНСТАНТЫ ГЕПАТОПАТИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ИХ СВЯЗЬ С ОПРЕДЕЛЯЮЩИМИ ФАКТОРАМИ

А. П. КУРДЕКО

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

Ю. К. КОВАЛЕНКО

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Стратификация риска возникновения гепатопатий у крупного рогатого скота на откорме предусматривает общую страте-

гию их профилактики, лечения и прогнозирования с учетом особенностей ведения промышленного мясного скотоводства. В этой связи логика изучения взаимосвязей, отражающих различные уровни факторов объективного и субъективного характера, должна отвечать требованиям системного анализа и доказательного синтеза. К сожалению, в отечественной литературе вопросам прогнозирования взаимосвязи субклинических форм течения болезней в целом и гепатопатий в частности уделяется недостаточно внимания. Практически отсутствуют данные о сочетанном течении гепатопатий с болезнями акушерско-гинекологического, инфекционного и незаразного профиля [5, 6, 12 и др.].

Объективные трудности, возникающие при исследовании данной проблемы, объясняются ее сложностью и многоплановостью, низким уровнем разработанности методик изучения, несовершенным уровнем применяемых методов статистического анализа в биометрии [4, 7, 11].

Логика законов познания гласит: «Для понимания любого сложного явления необходимы различные интерпретации, то есть различные ракурсы его рассмотрения. Такое утверждение становится все более справедливым по мере роста сложности изучаемого явления» [10]. «Ракурсы рассмотрения» гепатопатий в современных условиях активной антропологической деятельности предполагают целесообразность системного подхода к исследованиям. Игнорирование этих правил и их несоблюдение приводит к деформированию научной методологии и искажает сам процесс понимания сущности проблемы как таковой.

Анализ литературных данных [2, 9, 14 и др.] и собственный клинико-лабораторный опыт авторов [5, 15, 16 и др.] по рассматриваемой проблеме показывает, что во внимание, как правило, принимаются малые объемы выборок, при этом ученые оперируют достаточно ограниченным спектром характеристик, имеются трудности в сборе и получении объективной информации, зачастую отсутствует ответственность в мепредметных исследованиях, что обусловлено их научной и практической изолированностью. Это существенно осложняет развитие данного научного направления.

В современной ветеринарной литературе присутствует определенная, часто весьма абстрактная грань по уровню тех или иных лабораторных показателей, за нижней или верхней чертой которых состояние животного классифицируется как субклинические гепатопатии, по-прежнему далеки от разрешения проблемы уточнения этих рамок и выявления прогностических критериев формирования того или иного субклинического варианта болезни.

Известно, что эффективность мер терапии и профилактики гепатопатий основывается, прежде всего, на строгом понимании факторов риска (вариантах их сочетания), участвующих как в развитии, так и в прогрессировании болезней, в перечень которых входят как непосредственные, так и способствующие, предрасполагающие факторы.

В связи с этим актуальным является изучение раннего прогнозирования и констатации гепатопатий и факторов, их определяющих, соотношение которых рассматривается в аспекте непосредственной взаимосвязи. Понимание степени риска подразумевает конкретный план

исследования животного (популяции) с уточнением спектра факторов риска и их ранжирования, что дает четкое представление о прогнозе, предполагает общую стратегию мер профилактики и лечения, дает возможность дифференцированного подхода с учетом всех выявленных обстоятельств.

Цель работы – ранжировать ряд факторов клинического, лабораторного и общехозяйственного типов, отражающих количественную степень вклада каждого в результирующий показатель при постановке диагноза.

Материал и методика исследований. Исследования выполнены в условиях северо-западного региона Республики Беларусь, где на протяжении 2011–2012 гг. проводились мониторинговые исследования наличия клинических и субклинических форм болезней печени у крупного рогатого скота на откорме. Данная оценка осуществлялась посредством комплексного анализа клинических, лабораторных и общехозяйственных показателей откормочного стада.

В основу разделения животных на группы больных, условно больных и условно здоровых были положены показатели клинического, лабораторного и хозяйственного типов. Группы бычков при этом формировались из каждого технологического этапа откорма по 15–25 особей. Животные, не имевшие ярких клинических отклонений в течение всего периода наблюдений, а также показавшие нормативные приросты массы тела в соответствии с породно-возрастной градацией, согласно отраслевому технологическому регламенту [13] условно принимались за здоровых (УЗЖ). Бычки, имевшие отклонения в клиническо-лабораторном статусе и приросты массы тела ниже допустимых регламентом, условно отнесены в группу больных (УБЖ). Обоснованием настоящего исследования послужило известное предположение о наличии взаимосвязи между приростами массы тела животных и метаболическими расстройствами субклинического типа.

База данных (БД) включала 1294 наблюдения и 58 признаков (из которых 6 являлись качественными и 52 – количественными), характеризующих клиничко-лабораторное состояние здоровья животных. В число означенных признаков (предикторов) вошли: качественные (категориальные) – «номер наблюдения», «группа животных», «больной-здоровый», «порода», «год опыта», «хозяйство исследований» и количественные – уровень альбумина (ALB), общего белка (PRT), глюкозы (GLU), триглицеридов (TG), кальция (Ca), фосфора (P), активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ), количество лейкоцитов (WBC), эритроцитов (RBC), уровень гемоглобина (HGB), гематокрита (HCT), средний объем эритроцитов (MCV), среднее содержание гемоглобина в эритроцитах (MCH), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), средний суточный прирост (ССП), уровень лития (Li), бериллия (Be), натрия (Na), магния (Mg), алюминия (Al), калия (K), ванадия (V), хрома (Cr), марганца (Mn), железа (Fe), кобальта (Co), никеля (Ni), меди (Cu), цинка

(Zn), мышьяка (As), селена (Se), стронция (Sr), серебра (Ag), кадмия (Cd), цезия (Cs), ртути (Hg), таллия (Tl), свинца (Pb), висмута (Bi), а также сконструированные относительные признаки – Fe/Co, Fe/Cu, Fe/Zn, Co/Cu, Co/Zn, Cu/Zn.

Гематологические и биохимические исследования выполнены на соответствующих автоматических анализаторах – Medonic CA-620 (Швеция), Cormey-Lumen (Польша) и Euroliser (Австрия) с использованием диагностических наборов Randox (Великобритания) и Cormey (Польша). Количественное определение элементов осуществляли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS), используя спектрометр Varian ICP-810-MS.

Системный анализ БД позволил выбрать для использования в означенных целях метод логистической регрессии [3].

Процедуры анализа осуществляли с помощью статистических пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05. В случае превышения достигнутого уровня значимости статистического критерия этой величины принималась нулевая гипотеза [1, 17].

Для анализа взаимосвязи между качественным признаком «больные животные» и «здоровые животные», выступающим в роли зависимого, результирующего показателя, и подмножеством остальных, принимавшихся во внимание, количественных и качественных признаков, использовалась модель логистической регрессии [19] с пошаговыми алгоритмами включения и исключения предикторов, которые ранжируют признаки в соответствии с их вкладом в модель.

Выбранный метод анализа взаимосвязей в отечественной ветеринарной медицине применяется крайне редко. Между тем в зарубежной медицине это довольно популярный метод. Так, большинство доступных публикаций подобного плана связано с медицинскими исследованиями – с помощью логистических моделей изучали прогноз коронарной болезни сердца и атеросклероза у взрослого населения [23], этот же метод использован [22] для исследования последствий профессионального контакта с металлической или древесной пылью в этиологии криптогенного фиброзирующего альвеолита. Использование логистической регрессии было успешным и при изучении распространенности положительных серологических реакций на вирус гепатита С у лиц, злоупотребляющих психоактивными веществами [18]. Логистическая регрессия как метод анализа взаимосвязей оказалась весьма полезна при изучении факторов риска самоубийства у больных шизофренией [21]. Исследование факторов риска [20] инфицирования вирусом гепатита С среди доноров крови в США также весьма доказательно при использовании обсуждаемого метода. Это далеко не полный перечень зарубежных работ, в которых обсуждаемый метод был применен довольно успешно.

Малая степень использования метода логистической регрессии среди отечественных исследователей позволяет предполагать низкую

степень осведомленности о ее наличии, в связи с чем кратко опишем основные особенности данного метода. Метод логистической регрессии позволяет оценивать параметры уравнения регрессии, с помощью которого производится прогноз вероятности принадлежности конкретного объекта к тому или иному состоянию. При этом дискретные качественные признаки описывают состояние объекта. Предикторами являются номинальные, ранговые или же количественные признаки. Метод может быть использован для прогноза вероятности принадлежности изучаемых объектов как для случая дихотомических зависимых признаков, так и для тех случаев, когда число градаций этого признака более двух. Трудоемкость его проведения – основная сложность в использовании этого метода, поскольку, например, для набора предикторов в количестве 1–2 десятков возникает множество вариантов уравнений регрессии.

В данной статье состояние здоровья животных мы рассматривали как качественный (зависимый) признак с двумя градациями. Первая градация этого признака отвечала критериям больной особи (n=751), вторая градация – критериям здоровой (n=543). Вероятность p отнесения отдельной особи к первой градации зависимого дихотомического признака вычисляется из уравнения регрессии, которое в общем случае имеет следующий вид:

$$p = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \dots + \beta_k * X_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \dots + \beta_k * X_k)}$$

где β_i – коэффициенты регрессии для предикторов X_i .

Результаты оценки представлены набором коэффициентов регрессии, относительный вклад отдельных предикторов выражается величиной статистики Вальда Хи-квадрат (Wald Chi-Square) и достигнутыми уровнями значимости для каждого коэффициента. В качестве критерия согласия реального распределения наблюдений по отдельным градациям зависимого признака и прогноза на основе уравнения логистической регрессии использовался процент правильной переклассификации (Concordant). Сила связи между фактической принадлежностью к анализируемым подгруппам зависимого признака и принадлежностью, предсказанной по уравнению логит-регрессии, оценивалась коэффициентом D-Зомера (Somers'D). Из полученных оценок производился отбор тех уравнений, которые имели самые высокие значения этого показателя. Для ранжирования между собой предикторов по силе связи с зависимым признаком использовались безразмерные стандартизованные коэффициенты регрессии (Standardized Estimate).

Общая оценка согласия модели и реальных данных осуществлялась с использованием теста согласия Хосмера – Лемешова (Hosmer and Lemeshow Goodness-of-Fit Test). Уровень значимости для включения (исключения) предикторов в уравнение регрессии задавался таким, чтобы достигнутый уровень значимости критерия Хи-квадрат ($P > \text{Chi}$ -

Square) для каждого предиктора по окончании пошаговой процедуры не превышал 10 %. В тех случаях, когда достигнутый уровень значимости для свободного члена β_0 (INTERCEPT) в уравнении регрессии превышал 5 %, производилась повторная оценка уравнения регрессии без включения β_0 .

Результаты исследований и их обсуждение. Признаками, которые предлагались алгоритму в качестве предикторов в уравнение логистической регрессии, являлись результаты проверки гипотезы о равенстве групповых средних по разным группирующим факторам.

Наличие статистически и клинически значимых связей между качественными и количественными признаками, принимавшимися во внимание, обосновало формирование спектра потенциальных предикторов для уравнений логистической регрессии.

Как уже указывалось выше, для построения логистических уравнений использовалось 58 предикторов в самых разнообразных сочетаниях. Представленный фрагмент исследования демонстрирует лишь основные результаты ряда итоговых вариантов. Полученные уравнения логистической регрессии и его характеристики отражены в нижеследующих таблицах, по которым можно проследить динамику предсказательной ценности предикторов.

Для исследуемой генеральной совокупности признаков (табл. 1) процент верного предсказания (Concordant) наличия субклинических обменных нарушений (СОН) составил от 74,8 до 82,1 %, в зависимости от числа введенных предикторов. Следует отметить, что этот показатель равен доле наблюдений, правильно переклассифицированных в отдельные подгруппы зависимого показателя с помощью уравнения логистической регрессии [8]. Чем ближе этот показатель к 100 %, тем выше качество данной модели. Значит, уровень конкордации для построенного уравнения можно оценить как весьма высокий.

Таблица 1. Основные результаты логистической регрессии: прогнозирование субклинических нарушений гепатопатий у крупного рогатого скота на откорме

Предикторы		
1	2	3
n=1294 Percent Concordant 82,1 % Somers'D = 0,759 21 признак	n=1294 Percent Concordant 78,3 % Somers'D = 0,793 18 признаков	n=1294 Percent Concordant 74,8 % Somers'D = 0,682 15 признаков
Уровень общего белка	Уровень активности ГГТ	Уровень активности АлАТ
Уровень активности АлАТ	Уровень активности АлАТ	Уровень активности ГГТ
Уровень активности ГГТ	ССП	ССП
Уровень глюкозы	Уровень общего белка	Уровень активности ГлДГ
ССП	Желтушность	Желтушность
Уровень активности ГлДГ	Уровень Zn	Уровень активности АсАТ
Уровень Ni	Уровень МДА	Уровень Zn
Уровень Ва	Уровень активности ГлДГ	Уровень МДА
Уровень Zn	Уровень Ni	Уровень общего белка

1	2	3
Уровень МДА	Уровень Ва	Уровень активности СОД
Уровень RBC	МСН	Уровень билирубина
Уровень НСТ	Дистонии преджелудков	Дистонии преджелудков
Желтушность	Уровень RBC	Уровень Си
Уровень активности АсАТ	Уровень НСТ	Увеличение печени
Дистонии преджелудков	Уровень активности АсАТ	Уровень RBC
Уровень Си	Уровень активности СОД	
Увеличение печени	Уровень Си	
Уровень активности СОД	Увеличение печени	
MCV		
МСН		
МСНС		

Примечание. В заголовке таблицы в первой строке указано число наблюдений, во второй и третьей – значения Concordant и Somers'D, в четвертой – количество предикторов, вошедших в уравнение.

Как видно из табл. 1, значимыми для исследуемой выборки животных оказались далеко не все принимавшиеся во внимание признаки. Более того, из таблицы следует, что по мере перестроения уравнения логит-регрессии от первого столбца ко второму и третьему путем исключения тех признаков, которые имели наименьший результирующий вклад, процент конкордации изменился крайне незначительно при стабильно высоком значении коэффициента D-Зомера.

Представленные результаты демонстрируют (2-й и 3-й столбец табл. 1), что значимыми предикторами являются, прежде всего, те показатели, которые иллюстрируют энзиматическую активность сыворотки крови гепатогенного происхождения, а также активацию реакций ПОЛ.

Вместе с тем в структуре предикторов, определявших лабораторный профиль заболевших особей, присутствуют Zn и Cu, что с весьма высоким (74,8–82,1 %) уровнем вероятности указывает на значимую роль данных минеральных веществ в метаболических расстройствах данного типа. Более того, обращает на себя внимание и тот факт, что каждый из предикторов, вошедших в конечное уравнение имел статистически значимый коэффициент регрессии ($Pr > ChiSq$ гораздо меньше критического уровня).

В структуре признаков, указывающих наличие гепатопатий, отсутствуют такие принимавшиеся во внимание факторы, как концентрация ALB, PRT, GLU, TG, Ca, P, Li, Be, Na, Mg, Al, K, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, As, Sr, Ag, Cd, Cs, Hg, Tl, Pb, содержание WBC, RBC, уровень HGB, НСТ, MCV, МСН, МСНС.

Параметры уравнения логистической регрессии, представленные в табл. 2, демонстрируют, что полученные коэффициенты уравнения различны как по своему модулю, так и по знаку. Уместно отметить, что как знак полученного коэффициента, так и его модуль в данном случае

являются определяющими позициями по прогнозированию взаимосвязи изменения уровня того или иного предиктора на наличие или отсутствие болезней обсуждаемого кластера.

Так, исходя из представленной выше формулы следует, что чем больше положительная величина β , тем меньше она будет со знаком «минус», равно как и наоборот – чем меньше β , тем больше минус β . То есть увеличение предикторов с отрицательным знаком коэффициента регрессии приводит к уменьшению параметра «beta» и росту параметра «минус beta» и, значит, рост этих признаков увеличивает вероятность того, что животное условно здорово, равно как и наоборот.

Таблица 2. Оценки параметров логистической регрессии

Предикторы	Коэффициенты регрессии	Статистика Вальда Хи-квадрат	Достигнутый уровень значимости	Стандартизованные коэффициенты регрессии
Уровень активности АлАТ	0,000499	59,7863	0,0001	0,1776
Уровень активности ГГТ	0,00673	46,0404	0,0001	0,1061
ССП	-0,4424	199,6908	0,0001	-0,2485
Уровень Zn	-0,5405	7,7797	0,0053	-0,1501
Уровень активности ГлДГ	0,3958	87,8779	0,0001	0,1896
Желтушность	1,2815	53,1149	0,0001	0,1921
Уровень активности АсАТ	0,00308	15,7284	0,0001	0,0639
Уровень МДА	0,0396	139,8783	0,0001	0,2147
Уровень общего белка	-0,1312	7,8844	0,005	-0,1484
Уровень активности СОД	-0,1233	4,1657	0,0412	-0,1421
Уровень билирубина	0,0102	18,8285	0,0001	0,08
Дистонии преджелудков	0,00257	60,3827	0,0001	0,1925
Уровень Cu	-0,3425	195,6034	0,0001	-0,2847
Увеличение печени	-0,00502	191,8924	0,0001	-0,3536
Уровень RBC	-29,3737	113,0895	0,0001	-0,5269

Примечание. Concordant=83,6; Somers'D=0,683. Hosmer and Lemeshow Goodness-of-Fit Chi-Square=324,6087, with 8 DF (Pr>ChiSq<0,0001).

Число предикторов в уравнении логист-регрессии говорит о многом. Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что из 58 стартовых предикторов в уравнение логит-регрессии вошли только 15–21 из них, т. е. изменение уровня 37–43 предикторов, не вошедших в уравнение, не носит существенного информативного и прогностического значения для оценки гепатопатий. В то же время повышение уровня таких предикторов, как уровень ССП, Zn, общего белка сыворотки крови, активности СОД, количества Cu и числа эритроцитов, указывает на оптимальное протекание метаболических процессов в организме.

Данную гипотезу удостоверяют и полученные стандартизированные коэффициенты уравнения со знаком «плюс», что дополняет сложившийся клинико-лабораторный профиль выражения гепатопатий в промышленном мясном скотоводстве Беларуси и указывает на значимую роль в развитии болезней данного типа таких минеральных веществ, как Zn и Cu.

Таким образом, полученные результаты дают все основания обоснованно утверждать, что различие подгрупп УБЖ и УЗЖ имеет достаточно разветвленную структуру. С другой стороны, это также свидетельствует и о том, что применительно к гепатопатиям нами выбрана достаточно адекватная система признаков, характеризующих данное состояние. Это же удостоверяет и высокий показатель конкордации (показано выше).

Заключение. 1. Конstellация факторов, играющих роль в возникновении гепатопатий у крупного рогатого скота на откорме в ранговом порядке убывания может быть выражена: через средний суточный прирост массы тела, увеличение печени, уровень меди, количество эритроцитов, уровень активности СОД, количество протеина.

2. Результаты анализа имеют не только прогностическое, но и дифференциально-диагностическое значение для уточнения особенностей течения гепатопатий и характеристики их типа в исследуемой популяции животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афифи, А. Статистический анализ: подход с использованием ЭВМ / А. Афифи, С. Эйзен. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
2. Байматов, В. Н. Состояние здоровья крупного рогатого скота в зоне биогеохимической провинции / В. Н. Байматов, Э. Р. Исмагилова, В. А. Васяев // Ветеринария. – 2005. – № 1. – С. 42–45.
3. Бикел, П. Математическая статистика / П. Бикел; пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1983. – Вып. 1–2.
4. В новый век – с доказательной биомедициной [Электронный ресурс] / В. П. Леонов, О. Ю. Реброва [и др.]. – Режим доступа: <http://www.biometrica.tomsk.ru/poisk.htm>. – 07.07.2011.
5. Активность гепатоспецифических ферментов сыворотки крови бычков на откорме при применении цинксодержащих препаратов / Ю. К. Коваленок [и др.] // Ученые записки УО «ВГАВМ». – 2010. – Т. 46. – В. 1. – Ч. 1. – С. 228–231.
6. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М. П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
7. Леонов, В. П. Долгое прощание с лысенковщиной [Электронный ресурс] / В. П. Леонов. – Режим доступа: <http://www.biometrica.tomsk.ru/lis.htm>. – 07.07.2011.
8. Леонов, В. П. Логистическая регрессия в медицине и биологии / В. П. Леонов. – Режим доступа: http://www.biometrica.tomsk.ru/logit_1.htm. – 07.07.2011.
9. Левченко, В. И. Диагностика, лечение и профилактика заболеваний печени у крупного рогатого скота: метод. рекомендации / В. И. Левченко, В. В. Влизло. – Киев, 1998. – 22 с.
10. Мойсеев, Н. Н. Логика динамических систем и развитие природы и общества / Н. Н. Мойсеев // Вопросы философии. – 1999. – № 4. – С. 3–10.
11. Наукометрический анализ статистической парадигмы экспериментальной биомедицины (по материалам публикаций) // Сибирский медицинский журнал. – 2001. – Вып. 2. – Режим доступа: <http://www.biometrica.tomsk.ru/paradigma0.htm>. – 07.07.2011.
12. Обмен микроэлементов и микроэлементозы животных: монография / А. П. Курдеко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2009. – 139 с.
13. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота: отраслевой регламент / А. М. Лапотко [и др.]; отв. ред. А. М. Лапотко. – Несвиж, 2008. – С. 321–357.
14. Самохин, В. Т. Хронический комплексный гипомикроэлементоз и здоровье животных / В. Т. Самохин // Ветеринария. – 2005. – № 12. – С. 3–5.

15. Способ лечения гипомикроэлементоза кобальта, меди, цинка и железа у сельскохозяйственных животных: пат. № 12220 Республика Беларусь, МПК 2006 С 1 2009.08.30 / А. П. Курдеко [и др.]; заявл. 14.07.06; опубл. 30.08.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 4. – С. 69–70.

16. Способ диагностики гепатоза крупного рогатого скота: заявка а 20100684 Республика Беларусь, МПК (2009) G01N 33/48 / Ю. К. Коваленок [и др.] (РБ); заявитель Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (ВУ) // Афіцыйны бюлетэнь Белдзяржпатента. – № 5. – 2010. – С. 30.

17. Справочник по прикладной статистике: в 2-х т. / под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, Ю. Н.Тюрина; пер. с англ. – М.: Финансы и статистики, 1989. – Т. 1. – 510 с.; Т. 2. – 1990. – 526 с.

18. Abraham, H. D. Seroprevalence of hepatitis C in a sample of middle class substance abusers [Электронный ресурс] / H. D. Abraham, S. Degli-Esposti, L. Marino // Journal of Addictive Disease. – 1999. – № 18(4). – P. 77–87.

19. Applied logistic regression / W. David Hosmer, S. Lemeshow [et al.] / New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000. – 397 p.

20. Murphy, E. L. Risk Factors for Hepatitis C Virus Infection in United States Blood Donors. Glynn et al. [Электронный ресурс] / E. L. Murphy, S. M. Bryzman // Hepatology. – 2000. – Vol. 31. – № 3. – P. 756–762. – Режим доступа: <http://www.hepatitinfo.ru/vg0100/5.htm>. – 07.07.2011.

21. Rossau, C. D. Risk factors for suicide in patients with schizophrenia: nested case-control study [Электронный ресурс] / C. D. Rossau, P. B. Mortensen // The British Journal of Psychiatry. – Vol. 171. – № 97. – P. 355. – Режим доступа: <http://www.osp.unibel.by/obzor/1998/2/3-7.htm>. – 07.07.2011.

22. Schlesselman, J. J. Case-control studies: design, conduct, analysis [Электронный ресурс] / J. J. Schlesselman. – 1st edn. – Oxford: Oxford University Press, 1982. – Режим доступа: <http://www.medlinks.ru/bibl/pulm/21.htm>. – 07.07.2011.

23. Snowden, C. B. // Amer. J. Epidem. – 1982. – Vol. 15. – P. 217–222.

УДК 619:616.391:636.2

ЛЕЧЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ ПРИ ГИПОКУПРОЗЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «КУПРОВЕТ»

А.В. БОГОМОЛЬЦЕВ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 29.02.2012)

Введение. Для функционирования организма животных необходимо полноценное сбалансированное питание, включающее ежедневное потребление 60 минералов, 16 витаминов, 12 основных аминокислот и 3 и более основных жирных кислот. По данным ряда исследователей (А. П. Курдеко, М. П. Кучинского, Ю. К. Коваленка, В. Т. Самохина, А. П. Авцына, Б. Д. Кальницкого, А. А. Мациновича и др.) проблема дефицита микроэлементов, в частности гипокупроза, является весьма актуальной, так как белорусская биогеохимическая провинция характеризуется преобладанием дерново-подзолистых почв, в подвижном слое которых отмечается недостаток меди и других элементов [1, 6, 7, 9–13].

Медь поступает в организм животных в основном с кормами и всасывается в пищеварительном тракте. Из рациона животного от общего