

зоотическая ситуация по ящуру животных на Северном Кавказе / А. М. Рахманов, А. В. Мищенко, С. Н. Фомина // Вестник ветеринарии. – 2014. – Т. 69. – № 2. – С. 11-14. 7. Щербаков, А. В. Молекулярная эпизоотология ящура в России (филогенетический анализ российских изолятов вируса ящура) / А. В. Щербаков // Ветеринария сегодня. – 2015. – № 3 (14). – С. 30-36. 8. Ящур /под ред. А.Н. Бурдова. – М. : Агропромиздат, 1990. – 320 с. 9. OIE. Disease Information. – 2014. – Vol.27. – №1-52. 10. OIE. Disease Information. – 2015. – Vol.28. – №1-53. 11. OIE. Disease Information. – 2016. – Vol.29. – №1-30. 12. OIE/FAO. The Global Foot-and-Mouth Disease Control Strategy.– Paris, 2012. – 43 p.

Статья передана в печать 14.02.2016 г.

УДК 619:616.391:636.2.053.087.72

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ХЕЛАМАКС А» В ПРОФИЛАКТИКЕ ВРОЖДЕННЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ И НЕОНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ У ТЕЛЯТ

Мацинович А.А., Белко А.А., Петров В.В., Мацинович М.С.

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

*В работе показано, что у телят, полученных от коров, больных микроэлементозами, выявленный дисбаланс в содержании микроэлементов в крови в целом повторяет таковой у коров-матерей. Применение комплексной минеральной добавки «Хеламакс А» в течение 30 дней до отела нормализует микроэлементный статус телят, полученных от таких коров, больных субклиническим эндемическим полимикроэлементозом, и они отличаются повышенной жизнеспособностью, что позволяет снизить заболеваемость телят рахитом на 10%, гепатодистрофией - на 18%, неонатальной гипотрофией - на 18 % и диспепсией - на 30%.*

*It is shown that calves produced by cows with microelementoses revealed an imbalance in blood levels of trace elements in general repeats that of cows-mothers. The use of complex mineral supplements "Helamaks A" during the 30 days prior to calving normalizes the trace element status of calves derived from such cows with subclinical endemic polimicroelementosis and they have a high viability, thus reducing the incidence of calves with rickets for 10%, hepatodystrophy - 18%, neonatal hypotrophy - 18%, dyspepsia - 30%.*

**Ключевые слова:** телята, коровы, хеламакс А, неонатальная патология, диагностика, профилактика, микроэлементозы.

**Keywords:** calves, cows, helamaks A, neonatal pathology, diagnostics, prevention, microelementoses.

**Введение.** Значительное увеличение заболеваемости новорожденных телят в большинстве сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь, использующих интенсивную технологию молочного скотоводства (70–80%), является следствием полиморбидной патологии, широко распространенной у высокопродуктивных коров, обусловленной новыми технологическими, алиментарными и эндемическими факторами [1, 2, 3, 4]. Это свидетельствует о необходимости разработки методов профилактики данной группы болезней.

Анализ литературы подтверждает, что в развитии неонатальной патологии телят значительную роль играют антенатальные причины. Отмечается, что под влиянием воздействия на развивающийся плод неблагоприятных факторов, преимущественно алиментарно-дефицитного и токсико-инфекционного происхождения, рождается приплод, больной антенатальной гипотрофией [4, 5]. Антенатальная гипотрофия новорожденных животных, по современным представлениям, рассматривается как патологическое состояние, характеризующееся не только недостатком массы, а наличием у такого молодняка морфологических и биохимических нарушений, препятствующих эффективной адаптации организма в раннем постнатальном периоде развития. В ветеринарной литературе данное состояние называется также морфофункциональной незрелостью. Такой молодняк отличается высокой неонатальной заболеваемостью [6, 7].

Многими авторами отмечается, что обеспеченность стельных коров минеральными веществами, в том числе и микроэлементами, играет большую этиологическую роль в возникновении неонатальной патологии телят [8, 9, 10, 11, 12]. Полученные от коров, больных микроэлементозами, телята отличаются многочисленными метаболическими нарушениями и наличием врожденного микроэлементоза [13, 14].

Целью исследования было изучение некоторых биохимических показателей в сыворотке крови телят, полученных от коров, находящихся в разных Регионах Белорусской биогеохимической провинции и имеющих нарушения в балансе минеральных веществ в организме, а также эффективности комплексной минеральной добавки «Хеламакс А» для профилактики врожденных, эндемически обусловленных микроэлементозов у телят.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях современного производства на базе молочно-товарных ферм и комплексов животноводческих хозяйств различных регионов Республики Беларусь, в зимне-весенний период содержания животных. В условиях сельскохозяйственных предприятий: ЗАО «Ольговское» и СПК «Липовцы» Витебского района, СПК «Рубежница» Лиозненского района, Витебской области; ЧУП «Молодово-Агро», Ивановского района Брестской области; ЗАО «Ждановичи-Агро», СПК «Войково» и СПК «Щомыслица» Минского района - было сформировано 2 группы коров (отбирались животные со средней по стаду продуктивностью – в интервале 6500-8500 кг молока в год) – опытная и контрольная. В опытную группу отбирались коровы (n=100), больные характерным для биогеохимической провинции Республика Беларусь субклиническим полимикрозлементозом, и полученные от них телята. В крови у таких коров отмечали снижение содержания цинка ( $53,2 \pm 4,87$  мкмоль/л), селена ( $0,72 \pm 0,052$  мкмоль/л), марганца ( $2,53 \pm 0,30$  мкмоль/л), йода, связанного с белком ( $303,2 \pm 34,27$  мкмоль/л), меди ( $12,0 \pm 1,03$ ) и кобальта ( $487,3 \pm 61,29$  нмоль/л). Телята, полученные от данных коров в 1-й день жизни подвергались клиническому осмотру, и от них через 1-2 часа после первой выпойки молозива отбиралась кровь для исследования. В контрольную группу отбирались телята, полученные от коров, у которых не выявляли изменений в микроэлементном статусе.

Для определения зависимости между содержанием некоторых биохимических показателей в сыворотке крови телят, полученных от коров, находящихся в разных Регионах Белорусской биогеохимической провинции и имеющих нарушения в балансе минеральных веществ в организме, учитывалась общая питательность рациона, и исключались животные с наличием в рационах недоброкачественных, токсичных кормов, а также исключалось действие в системе мать-плод-приплод инфекционного фактора.

Лабораторные исследования проводились в НИИПВМБ УО ВГАВМ (Аттестат аккредитации № ВУ/11202.1.0.087). Определение микроэлементов проводили в цельной крови, полученной вакуумным способом в пробирки с гепарином Vacuette GREINER BIO-ONE (Австрия) с использованием спектрофотометра МГА 915 (Россия) [15]. Определение биохимических показателей проводили на автоматическом биохимическом анализаторе с использованием наборов производства Comby (Польша). Определение связанного с белком йода (СБИ) в сыворотке крови проводили по Акланду в модификации С.В. Силаевой [16].

Половине (n=50) коров опытной группы в течение 30 дней до предполагаемого отела задавали добавку кормовую минеральную «Хеламакс А» в дозе 10 мл, ежедневно с кормом. Последняя представляет собой комплекс этилендиаминдиантарной кислоты и глицина с железом, магнием, марганцем, медью, цинком, кобальтом, селеном и йодом в виде водного раствора. В 1 литре Хеламакса А содержится, г: железа – 20,0; магния – 8,9; марганца – 14,0; меди – 2,0; цинка – 18,0; кобальта – 0,24; селена – 0,22; йода – 0,52.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований в хозяйствах, где проводили исследования, установлено, что субклинические микрозлементозы регистрировались в целом у 68,5% коров. При этом протекали они в форме субклинического полимикрозлементоза и характеризовались гипокобальтемией (выявлена у 70% животных); снижением в крови СБИ (у 71%); гипоселением (у 53%); гипокупремией (у 45%); гипоцинкемией (у 23%); гипомарганцемией (у 8%); гипоферрумемией (у 4%).

Установленный нозологический профиль микрозлементозов в скотоводческих хозяйствах Республики в целом положительно коррелировал с содержанием микроэлементов в кормах. Основные рационы для крупного рогатого скота содержали кобальта менее 0,150 мг/кг сухого вещества в 88,9% проб; йода - менее 0,080 мг/кг сухого вещества в 85,7% проб; селена - менее 0,100 мг/кг сухого вещества в 85,7% проб; меди - менее 3 мг/кг сухого вещества в 15,7% проб; цинка - менее 3 мг/кг сухого вещества в 15,7% проб; марганца - более 60 мг/кг сухого вещества в 19,5% проб; железа - более 150 мг/кг сухого вещества в 100% проб; кадмия - более 0,3 мг/кг сухого вещества в 6,3% проб; свинца - 1,5 мг/кг сухого вещества в 14,5% проб; меди - более 20 мг/кг сухого вещества в 10,5% проб. Таким образом, выявленные нарушения в микроэлементном статусе у коров являются эндемически обусловленными.

Телята опытной группы, полученные от коров с вышеописанным микрозлементозом, отличались от других телят прежде всего по микроэлементному статусу. Так содержание селена в крови у них составило  $0,58 \pm 0,042$  мкмоль/л, содержание меди –  $10,9 \pm 1,04$  мкмоль/л, марганца -  $2,59 \pm 0,183$  мкмоль/л, кобальта -  $423,1 \pm 51,26$  нмоль/л, цинка –  $38,7 \pm 4,11$  мкмоль/л, железа в сыворотке крови -  $16,7 \pm 1,57$  мкмоль/л и йода, связанного с белком, –  $284 \pm 25,72$  нмоль/л. Данный уровень содержания микроэлементов достоверно более низкий, чем у телят, полученных от здоровых коров, на 24,1% - по селену, 19,4% - по меди, 12,3% - по марганцу, 10,8% - по кобальту, 19,6% - по цинку, и 14,4% - по СБИ.

Выявленный дисбаланс в содержании микроэлементов в крови в целом повторяет таковой у коров-матерей. Коэффициент корреляции между содержанием соответствующих микроэлементов в крови коровы и полученного от нее приплода для цинка составил 0,759; для марганца – 0,859; кобальта – 0,959, селена – 0,703 и СБИ 0,837.

Телята опытной группы отличались высокой неонатальной заболеваемостью. У них регистрировались врожденные: рахит - у 20,0% телят, гепатодистрофия у - 33,0%; обширные алопеции - у 10,0%, признаки неонатальной гипотрофии - у 33%. Диспепсией переболело 90% телят, при этом у более чем 50% телят регистрировалась токсическая форма. В контрольной группе рахит регистриро-

вали у 15% телят, признаки неонатальной гипотрофии - у 10%, диспепсию – у 65%, которая протекала преимущественно (80%) в простой форме.

Биохимические показатели у опытных и контрольных телят представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Биохимические показатели крови новорожденных телят у опытных и контрольных телят**

Показатель	Группа	
	1 (n=12)	4 (n=8)
Общий белок, г/л	53,0±1,28*	56,9±1,02
Альбумин, %	40,0±0,85*	43,1±0,68
α-глобулины, %	36,5±0,91*	29,4±0,88
β-глобулины, %	14,4±1,10	15,8±0,22
γ-глобулины, %	9,1±0,69	11,7±1,27
Мочевина, ммоль/л	4,41±0,164	4,26±0,635
Креатинин, ммоль/л	187,8±3,88*	142,5±7,60
Глюкоза, ммоль/л	5,76±0,148*	3,21±0,163
АлАТ, мккат/л	0,96±0,042*	0,61±0,029
АсАТ, мккат/л	1,34 ±0,63*	0,85±0,025
Общий билирубин, мкмоль/л	8,07±0,318*	5,04±0,264
СМВ, усл. Ед.	0,18±0,011*	0,12±0,045
Кортизол, нг/мл	19,9±0,18*	21,3±0,17*

Примечание. \*  $P < 0,05$ .

Как видно из данной таблицы, у телят опытной группы имелись изменения биохимических показателей. Прежде всего, обнаруживались признаки функциональной незрелости организма. Были обнаружены достоверная гипопроотеинемия и диспротеинемия. Так, в протеинограммах телят опытных групп в сравнение с животными контрольной группы самыми значимыми изменениями были относительная гипер-α-глобулинемия. Как известно, у новорожденных телят в этой фракции общего белка сыворотки крови диффузно расположен плодный белок фетуин и увеличение его концентрации можно расценивать как признак недоразвития. Значимая гипопроотеинемия может объясняться значением цинка в метаболизме белка [17]. У телят опытной группы также были обнаружены компоненты сывороточных биохимических синдромов функциональной недостаточности печени: гипоальбуминемия, гипербилирубинемия, гиперферментемия аминотрансфераз (АлАТ и АсАТ), а также гипергликемия и признаки функциональной недостаточности почек гиперуремия и значимая гиперкреатинемия. Гипергликемия может иметь также и стрессовое происхождение. Последнее подтверждается высоким содержанием кортизола в сыворотке крови. У телят опытной группы коэффициент корреляции между концентрацией общего билирубина, а также между концентрацией кортизола в сыворотке крови и концентрацией глюкозы был значимым ( $r > 0,715$ ), что является подтверждением двоякого - стрессового и печеночного - происхождения гипергликемии.

Концентрация в крови фракции веществ среднемoleкулярной массы (СМВ) была достоверно выше у телят опытной группы, что указывает на наличие эндоинтоксикации [18, 19].

Показатели обмена минеральных веществ у телят, полученных от коров, которым применялся хеламакс А (опытная группа), и контрольной группы представлены в таблице 2.

**Таблица 2 - Показатели обмена минеральных веществ у опытных и контрольных телят**

Показатель	Группы	
	Опытная (n=10)	Контрольная (n=10)
Селен, мкмоль/л	0,67 ± 0,042*	0,58 ± 0,053
Медь, мкмоль/л	12,7 ± 1,04*	11,1 ± 1,12
Марганец, мкмоль/л	2,83 ± 0,18	2,52 ± 0,32
Кобальт, нмоль/л	512,1 ± 41,25	450,0 ± 51,2
Цинк, мкмоль/л	45,4 ± 2,39*	40,1 ± 3,29
Железо, мкмоль/л	17,2 ± 1,34	17,3 ± 1,43
СБИ, нмоль/л	312 ± 25,7*	278 ± 31,1

Примечание. \*  $P < 0,05$ .

Как видно из данной таблицы, уровень содержания микроэлементов у опытной группы был достоверно более высоким по ряду показателей, чем у телят, полученные от коров, которым не применялись дополнительно микроэлементы: на 13,5% - по селену, 11,6% - по меди, 10,9% - по марганцу, 12,1% - по кобальту, 11,7% - по цинку, и 11,0% - по йоду, связанному с белком.

Нормализация микроэлементного статуса отразилась на метаболических процессах в организме телят, полученных от коров, которым применялась добавка кормовая минеральная «Хеламакс А». Так у них отмечали снижение уровня гипопроотеинемии (концентрация общего белка была выше на 7,3%) и диспротеинемии (альбумин-глобулиновый коэффициент составил 1,02±0,13). Гипоальбуминемия обнаружена у 10% телят, гипербилирубинемия у 40%, гиперферментемия аминотрансфераз

(АлАТ и АсАТ) - у 20%, гипергликемия - у 40%, гиперуремия и гиперкреатинемия - у 10%. Тогда как у телят, полученных от коров, которым не применялись дополнительно микроэлементы, гипоальбуминемия была обнаружена у 20% телят, гипербилирубинемия - у 80%, гиперферментемия аминотрансфераз (АлАТ и АсАТ) - у 50%, гипергликемия - у 60%, гиперуремия и гиперкреатинемия - у 20%.

Таким образом, под влиянием хеламакса А в системе мать-плацента-приплод нормализуются метаболические процессы, о чем также свидетельствует значительное снижение концентрации в крови СМВ на 25,4% и снижение неонатальной заболеваемости. Заболеваемость врожденными: рахитом составила 10,0%, гепатодистрофией - 15,0%; признаки неонатальной гипотрофии отмечали у 15% телят. Диспепсией переболело 60% телят, которая протекала преимущественно (90%) в простой форме.

**Заключение.** Суммируя полученные результаты, следует отметить, что у телят, полученных от коров с нарушением баланса микроэлементов в крови в патогенезе развития неонатальной патологии, имеет значение этот фактор. Одной из причин патологии являются метаболические нарушения в системе мать-плацента-плод. У таких новорожденных телят при рождении наблюдается функциональное недоразвитие органов и систем, в том числе печени, почек, эндокринной системы, развивается синдром эндогенной интоксикации. Комплексная минеральная добавка «Хеламакс А» нормализует микроэлементный статус телят, полученных от коров, больных субклиническим эндемическим полимикроэлементозом, и отличаются повышенной жизнеспособностью, что позволяет снизить заболеваемость телят рахитом на 10%, гепатодистрофией - на 18%, неонатальной гипотрофией - на 18% и диспепсией - на 30%.

**Литература.** 1. Кондрахин, И. П. Изучение сочетанных внутренних болезней – приоритетное научное направление / И. П. Кондрахин // *Ветеринария*. – 2005. – № 11. – С. 48–50. 2. Сахнюк, В. В. Хвороби високої продуктивності / В. В. Сахнюк // *Здоров'я тварин і ліки*. – 2015. – С. 17–1. 3. Мацинович, А. А. Роль эндемических микроэлементозов в патогенезе хронического ацидоза рубца у коров / А. А. Мацинович, А. А. Белко // *Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті : матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і докторантів, м. Біла Церква, 19 – 20 травня 2016 р.* – Біла Церква, 2016. – Ч. 1. – С. 9 - 10. 4. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров. Часть 2. Профилактика болезней молодняка крупного рогатого скота и коров: практическое пособие / А. И. Ятусевич, С. С. Абрамов, И. В. Брыло [и др.]; под общ. ред. А.И. Ятусевича. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – 532 с. 5. Абрамов, С. С. Особенности возникновения и развития диспепсии телят, обусловленной пренатальным недоразвитием / С. С. Абрамов, А. А. Мацинович // *Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины*. – Витебск, 2000. – Т. 36. – С. 3–6. 6. Structural-and-functional peculiarities of hepatic veins and components of tissue in piglets of neonatal period / В. Krishtoforova, V. Lemeshchenko // *Acta Biologica Szegeciensis*. – 2007. – Т. 51. – № S1. – P. 24. 7. Концепция этиологии недоразвития новорожденных телят и их ранней гибели / Б. В. Криштофорова, И. В. Хрусталева // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. – 2006. – № 1. – С. 4. 8. Кучинский, М. П. Биозлементы в сохранении здоровья и продуктивности животных / М. П. Кучинский. – Минск, 2006. – 264 с. 9. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных / С. П. Ковалев., А. П. Курдеко, Г. Г. Щербаков [и др.]: учебное пособие для студентов ветеринарного факультета медицины. – СПб.: СПб ГАВМ, 2013. – 65 с. 10. Ranjan, R. Erythrocyte Lipid Peroxides and Blood Zinc and Copper Concentrations in Acute Undifferentiated Diarrhoea in Calves / R. Ranjan // *Veterinary Research Communications ; Dordrecht*. – 2006. – Vol. 30, N 3. – P. 249-254. 11. Sadrzadeh, S. M. Iron and brain disorders / S. M. Sadrzadeh, Y. Saffari // *Am. J. Clin. Pathol.* – 2004. – Vol. 50, N 4. – P. 64-70. 12. Soetan, K. O. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: a review / С. O. Olaiya, O. E. Oyewole // *African Journal of Food Science*. – 2010. – Vol. 4 (5). – P. 200-222. 13. Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация у животных: монография / С. С. Абрамов, А. А. Белко, А. П. Курдеко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 208 с. 14. Курдеко, А. П. Микроэлементозы продуктивных животных в Республике Беларусь, разработка мероприятий по их лечению и профилактике / А. П. Курдеко, Ю. К. Коваленок, А. А. Мацинович // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. – 2012. – № 4. – С. 19-24. 15. Мацинович, А. А. Определение микроэлементов (Co, Mn, Cu, Zn, Pb, Fe и Cd) атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией и использованием эффекта Зеермана в крови, тканях организма животных при диагностике микроэлементозов / А. А. Мацинович, А. П. Курдеко, О. П. Позывайло // *Методические указания для лабораторий ветеринарного контроля и исследовательских биохимических лабораторий: утв. ГУВ МСХ и П 20.02.2005 г.* – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – 26 с. 16. Курдеко, А. П. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: диагностика, лечение и профилактика: справочник / А. П. Курдеко, А. А. Мацинович, Ю. К. Коваленок. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005 – 166 с. 17. Холод, В. М. Белки сыворотки крови в клинической и экспериментальной ветеринарии. – Мн.: Ураджай, 1983. – 78 с. 18. Мацинович, А. А. Определение СМ-веществ в сыворотке крови, как индикатор интоксикационных процессов при диспепсии // *Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: матер. междунауч.-практ. конф., г. Минск, 5-6 октября 2000 г.* – Мн.: Бел. изд. Тов-во «Хата», 2000. – С. 518 - 520. 19. Белко, А. А. Среднемолекулярные вещества - показатель степени эндогенной интоксикации организма у телят / А. А. Белко, М. В. Богомольцева // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. – Горки: БГСХА, 2011. – Выпуск 14. – Ч. 2. – С. 189-196.

Статья передана в печать 02.03.2017 г.