

ское обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 30 – 31 марта 2017 г. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 15 – 20.

Статья передана в печать 11.01.2018 г.

УДК 636.2:619:616.1/.44(477.42)

ЙОДНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лигомина И.П., Фурман С.В., Лисогурская Д.В.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

*Негативное влияние абиотических факторов на коров в зоне Полесья Житомирщины – дефицит эссенциальных микроэлементов (I, Co, Cu, Zn), воздействие ионизирующего излучения – вызывает развитие у животных йодной недостаточности, сопровождающейся снижением функционального состояния щитовидной железы – гипотиреозом. **Ключевые слова:** йодная недостаточность, эндемические болезни, щитовидная железа, гормоны, излучение, микроэлементозы.*

IODINE DEFICIENCY IN CATTLE IN THE CONDITIONS OF TECHNOGENIC ENVIRONMENTAL POLLUTION

Ligomina I.P., Furman C.V., Lysohurska D.V.

Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomir, Ukraine

*The negative impact of abiotic factors on cows in the area of Polissya Zhytomyr – the deficiency of essential microelements (I, Co, Cu, Zn), exposure to ionizing radiation – causes the development of iodine deficiency, accompanied by a decrease of the functional state of the thyroid gland – hypothyroidism, in animals. **Keywords:** iodine deficiency, endemic diseases, thyroid gland, hormones, radiation, microelementoses.*

Введение. В результате Чернобыльской катастрофы в окружающую среду попало около 3% радионуклидов, что составляет более 300 МКи, или $1,3 \times 10^{19}$ Бк радионуклидов. Авария привела к загрязнению более 145000 км² территории Украины, Республики Беларусь и Российской Федерации. Вследствие Чернобыльской катастрофы пострадало почти 5000000 человек, загрязнено радиоактивными нуклидами около 5000 населенных пунктов Республики Беларусь, Украины и Российской Федерации. Из них на Украине – 2293 поселка и города [1, 2]. Особенно опасно хроническое внутреннее облучение, которое обусловлено радионуклидами с длительным периодом распада [3, 4].

В последнее время среди заболеваний крупного рогатого скота особое место занимают эндемические болезни [5]. Это связано с недостатком в почве и кормах микроэлементов, послечернобыльским загрязнением территории, проведением определенных агрохимических и агротехнических мероприятий, направленных на ликвидацию последствий чернобыльской аварии и изучение влияния на организм человека и животных [2, 3, 4, 6].

В работах М.О. Судакова с соавт. [7] чаще всего встречается термин «йодная недостаточность». По мнению В.И. Левченко, В. Романюк, В. Фасоли [8], синдром йодной недостаточности проявляется в основном гипофункцией щитовидной железы (гипотиреоз, зоб). Он характеризуется недостаточной секрецией тиреоидных гормонов щитовидной железы или прекращением ее функции.

Именно поэтому целью работы было исследовать распространение, этиологию и диагностику гипотиреоза у коров Житомирского Полесья.

Материалы и методы исследований. Согласно заданиям исследований, было проведено клиническое исследование дойных коров в Народицком, Коростенском и Попельнянском районах Житомирской области. Кровь исследовали от 90 коров (соответственно 59, 16 и 15 голов). Народицкий район относился к территории с плотностью загрязнения сельскохозяйственных угодий по ¹³⁷Cs 185–370 кБк/м² (повышенный уровень). Загрязненность угодий Коростенского района составляла 37–185 кБк/м². Попельнянский район относится к территории с естественным фоном (загрязнение от 0 до 37 кБк/м²) [1].

Функциональное состояние щитовидной железы изучали по содержанию тироксина, который определяли методом ИФА с использованием тест-системы Trinit Biotech Саhtia Т₄. Содержание гемоглобина определяли гемоглобинцианидным методом, общее количество эритроцитов – меланжерным методом. На основе этих данных рассчитывали содержание гемоглобина в одном эритроците (СГЭ). Кислотную резистентность эритроцитов с последующим построением эритрограмм изучали по И.И. Гительзону и И.А. Терськову в модификации В.П. Москаленко.

Результаты исследований. При внешнем осмотре животных обнаруживали отек в межжелудочном пространстве – микседему, которая установлена лишь у 5 из 90 дойных коров (5,6%), в основном из Народицкого района (8,9%), по сравнению с 2,2% – в Коростенском районе. Микседема является типичным проявлением йодной недостаточности [2]. Развитие ее объясняется накоплением во всех слоях кожи кислых гликозаминогликанов (преимущественно гиалуроновой кислоты и меньше – хондроитинсульфата), избыток которых изменяет коллоидную структуру соединительной ткани, усиливает ее гидрофильность и связывает Na [5, 6, 7, 8].

Типичным признаком йодной недостаточности является увеличение размеров щитовидной железы. Незначительное увеличение ее нельзя обнаружить осмотром или пальпацией, поскольку толстая и грубая кожа затрудняет такое исследование. Поэтому зоб был установлен лишь у 3 коров из 90 (3,35%), все они были в Народицком районе (6,7%). Увеличение было двусторонним, консистенция железы плотная. Подобные симптомы описаны в литературе выдающимися учеными, которые внесли решающий вклад в изучение микроэлементозов [7].

Энофтальм обнаружен у 24 дойных коров из 90 (26,7%), в т.ч. у 16 из 45 коров (35,4%) Народицкого района, а у дойных коров Попельнянского района этот симптом не обнаружили.

При исследовании сердечно-сосудистой системы наблюдали брадикардию и тенденцию к ее развитию у 52 коров из 90 (57,8%). Брадикардия обусловлена относительным повышением тонуса блуждающего нерва (вследствие снижения тонуса симпатического при гипотиреозе), а также снижением чувствительности миокарда к катехоламинам [8]. Кроме брадикардии, у коров наблюдали расщепление первого или второго тона и ослабление первого или обоих тонов, синусовую аритмию. Из других симптомов, как правило, в зоне биогеохимической провинции и радиоактивного загрязнения обнаружили типичные признаки микроэлементной недостаточности: сухость и снижение эластичности кожи, алопеции в разных участках шеи и поясницы, рост длинных грубых волос на голове между рогами (челка) и на холке (грива), волосистой покров тусклый, взъерошенный. Такие изменения отмечены нами у 80% дойных коров из хозяйств Народицкого и Коростенского районов и только у трети коров Попельнянского района. Изменения волосистой покрова характерны для полимикронэлементной (I, Co, Cu) недостаточности. Объясняются они, очевидно, различными изменениями обмена веществ, в том числе белкового, углеводного, липидного, фосфорно-кальциевого, которые часто являются следствием недостатка микроэлементов, в дальнейшем нарушают питание кожи и волос. Кроме того, у 37,7% дойных коров Народицкого района обнаружили депигментации волосистого покрова вокруг глаз («очки») – симптом, который является типичным для недостатка Cu. Несколько меньше (27,7%) таких коров было в хозяйстве Коростенского района. Объясняется депигментация нарушением синтеза фермента тирозиназы, которая катализирует биосинтез меланина [9].

При исследовании видимых слизистых оболочек наибольшее внимание обращали на цвет конъюнктивы. У 84,4% коров Коростенского и 95,5% Народицкого районов установлена анемичность конъюнктивы: цвет ее был от бледно-розового до бледного и даже с фарфоровым оттенком.

Количество эритроцитов у коров с территории радиоактивного загрязнения составила соответственно $4,6 \pm 0,15$ ($p < 0,001$) и $4,7 \pm 0,14$ ($p < 0,001$) Т/л по сравнению с $6,4 \pm 0,17$ Т/л у коров контрольной группы. Олигоцитемия установлена у 75% коров Коростенского и 80% – Народицкого районов.

Среднее содержимое гемоглобина у коров Народицкого района составило $94,8 \pm 2,3$ ($p < 0,001$), и Коростенском – $98,7 \pm 3,0$ г/л ($p < 0,001$) по сравнению с $113,3 \pm 1,8$ – в Попельнянском, среди дойных этот показатель был снижен у 41,7% коров с обеих зон. Для более детального анализа характера этих изменений нами рассчитано содержание гемоглобина в одном эритроците (СГЭ).

Исследование СГЭ показало развитие гиперхромии у 62,5% коров Коростенского и 60% Народицкого районов. У остальных коров эритроциты были нормохромными.

При анемии имеет место уменьшение в единице объема крови гемоглобина или эритроцитов или обоих показателей параллельно. Анализ показывает, что анемия выявлена у 17 коров из 20 (85%) в Народицком районе, причем у 64,7% коров анемия гиперхромная, в 35,3% – нормохромная. У 9 коров из 17 (52,9%) имеет место как олигоцитемия, так и олигохромемия. Анемия у 66,7% из них – гиперхромная, у остальных – нормохромная.

Гемопоз у больных коров характеризуется выраженной и гиперхромией, у них одновременно наблюдались изменения, характерные для эндемического зоба и гиперхромной анемии. На основе анализа индивидуальных показателей можно утверждать, что развитие гиперхромной анемии обусловлено нехваткой Co. Таким образом, у коров обнаружены симптомы алиментарной анемии, причиной которой является дефицит в рационах животных кровяворных микроэлементов – Co, Cu и Zn – физиологических синергистов Fe.

Поэтому интересным, с точки зрения функции костного мозга, было изучение возраста эритроцитов. По полученным данным видно, что у коров Народицкого района доля «молодых» эритроцитов колеблется в пределах от 42,5% до 53,2% и составляет в среднем $48,5 \pm 1,2\%$, а доля старых достоверно ($p < 0,05$) больше по сравнению с коровами из других районов ($14,8 \pm 0,94\%$).

Кислотный гемолиз эритроцитов крови коров, находящихся в зоне полимикронэлементной недостаточности и малоинтенсивного радиационного излучения, отличался более длительным разрушением клеток, ниже и смещенным вправо основным пиком по сравнению с эритроцитами крови коров из чистой зоны, которые содержались на сбалансированном рационе. Выход основного пика исследовательских коров начинался с 4-й минуты, что на 0,5 мин. позже, а высота его была на 10,8% меньше, чем у коров контрольной группы (17,2% против 28,0%). Максимального гемолиза эритроциты исследовательских коров испытывали на 5,5 мин., тогда как у контрольных – на 4,5 мин. Полное разрушение эритроцитов отмечали соответственно на 9-й и 7-й минутах. Следовательно, кривая кислотной резистентности (эритрограмма) характеризуется более длительной левой частью, является показателем большего количества «старых» эритроцитов в крови, растянутой (более длительной) правой частью, характеризующей повышенное количество более устойчивых для гемолиза «молодых» эритроцитов.

Анализ показывает, что содержание Cu и Co в 1 кг сухого вещества рациона дойных животных низкое: в Коростенском районе оно составляет 3,1 и 0,15 мг, в Народицком – 4,1 и 0,19 мг

(по нормам 5-10 и 0, 3-0,8 мг).

Таким образом, важным фактором в развитии зоба является дефицит I в почве и грунтовых водах. По этому показателю северные районы Житомирской области относятся к регионам, где вероятность возникновения зобной эндемии средняя, а иногда – и большая. В почвах данной территории низкое валовое содержание синергистов I: Co – 1,7–2,5 мг/кг (оптимальный 7–30), Cu – 1,1–2,7 (15–60), Zn – 13,2–31,0 мг/кг (30–70). Согласно системе биогеохимического районирования, зоны йодной и кобальтовой недостаточности совпадают.

Итак, почвы хозяйств характеризуются низким содержанием синергистов (Co, Cu, Zn) и повышенным содержанием антагонистов I – ^{137}Cs , ^{90}Sr , свинца. Дисбаланс подвижных форм микроэлементов в почвах является одним из важных факторов возникновения и развития эндемичной гипофункции щитовидной железы у животных.

Большинство описанных нами симптомов патологии у коров являются типичными для гипотиреоза. Важно при патологии щитовидной железы установить функциональные изменения, которые определяют по уровню трийодтиронина (T_3) и тироксина (T_4). У значительного числа больных установлена тенденция к развитию гипотиреоза щитовидной железы. Следует отметить, что у коров гипотиреоз проявляется недостаточным синтезом, и можно предположить, что у больных коров гипофункция его является крайним проявлением напряжения адаптивных свойств организма, «криком отчаяния» о помощи (стадия длительного общего адаптационного синдрома).

В гуманной медицине для оценки эндемии используют индекс Ленца-Бауэра, то есть соотношение больных зобом мужчин и женщин. Эндемия считается тяжелой, если этот индекс находится в пределах 1: 3 – 1: 1.

Для подтверждения этого диагноза нами проведено определение количества T_4 (тироксина) в сыворотке крови 10 коров Народицкого района и 6 коров Коростенского района. Установлено, что содержание тироксина у дойных коров было в пределах соответственно от 2,2 до 4,25 мкг/100 мл (28,3–54,7 нмоль/л) и составило в среднем $3,4 \pm 0,21$ мкг/100 мл ($43,8 \pm 2,70$ нмоль/л), у коров Попельнянского района (условно чистая территория) – $5,3 \pm 0,65$ нмоль/л.

Если у коров Попельнянского района содержание T_4 было выше 4 мкг/100 мл ($> 51,6$ нмоль/л), то у коров Народицкого района только у одной коровы (10%) тироксина было больше этого количества, а коров с содержанием тироксина меньше 50 нмоль/л было 9 (90%). Итак, у коров опытного хозяйства установлена гипофункция щитовидной железы.

Кроме определения функционального состояния щитовидной железы, нами определялся уровень Cu, Fe и Zn в сыворотке крови.

Содержание Cu в сыворотке крови коров Коростенского района колебалось в пределах от 12,4 до 14,9 мкмоль/л и было меньше минимальной нормы (14,2 мкмоль/л) у 9 из 15 коров (60%), в среднем содержание Cu было $13,8 \pm 0,18$ мкмоль/л. У коров Народицкого района среднее содержание составляло $13,1 \pm 0,20$ мкмоль/л и было меньше на 6,5 и 11,8% по сравнению с животными Коростенского и Попельнянского района ($p < 0,01$).

Очевидно, одной из причин является неодинаковая абсорбция Cu в кишечнике коров из разных зон, что может быть обусловлено действием инкорпорированного ^{137}Cs на слизистую оболочку тонкого кишечника. Не исключают и другие факторы, которые нарушают усвоение Cu: избыток в кормах S и Ca. При избытке сульфатов образуются трудно растворимые соединения Cu, адсорбция которых становится невозможной. Поскольку Cu усиливает мобилизацию Fe в костный мозг, обеспечивает переход минеральных форм Fe в органические, чем катализирует включение его в структуру гема и способствует созреванию эритроцитов на ранних стадиях развития [10], то очевидно, что не только облучения, но и дефицит Cu является причиной развития олигохромемии у части дойных коров. Содержание Fe в крови опытных и контрольных коров было в пределах нормы, однако в загрязненных радионуклидами районах средние показатели были достоверно ($p < 0,001$; $p < 0,01$) меньше по сравнению с коровами условно чистой зоны, что, возможно, было одной из причин олигохромемии у коров из загрязненных зон. Установленное нами оптимальное содержание Fe в сыворотке крови показывает, что радиоактивный ^{137}Cs , который поступает с кормом, не влияет существенно на усвоение Fe в тонком кишечнике коров в Народицком районе.

Содержание Zn в сыворотке крови опытных и контрольных коров было в пределах нормы, однако у коров из загрязненных зон была тенденция к уменьшению Zn по сравнению с коровами контрольной группы. Причиной этого является уменьшение Zn в рационах: обеспеченность им животных Народицкого района составила 54,2%, Коростенского района – 58,5%. Кроме того, усвоение Zn растениями зависит от содержания в почвах Ca, при избытке которого образуются нерастворимые соединения – цинкаты кальция [11].

Заключение.

1. Негативное влияние абиотических факторов на коров в зоне Полесья Житомирщины – дефицит эссенциальных микроэлементов (I, Co, Cu, Zn), воздействие ионизирующего излучения – вызывает развитие у животных полимикроэлементной недостаточности, сопровождающейся снижением функционального состояния щитовидной железы – гипотиреозом.

2. Клиническими исследованиями лактирующих коров в зоне Полесья Житомирщины были обнаружены симптомы, типичные для йодной недостаточности: сухость и гиперкератоз кожи, энцефальзм, анемичность конъюнктивы, брадикардия, увеличение щитовидной железы и микседема. Патологию щитовидной железы усиливает дефицит в рационе синергистов I – Co, Cu и Zn.

3. Дефицит микроэлементов вызывает нарушение гемопоза и развитие анемии у 85% коров, которые выражаются олигоцитемией и олигохромемией. Анемия в основном макроцитарная и гиперхромная, реже – нормохромная.

4. Нарушение минерального обмена у коров характеризуется снижением содержания в сыво-

ротке крови Cu, Co и Zn. У 90% коров обнаружена гипофункция щитовидной железы: содержание тироксина было в пределах от 28,3 до 54,7 нмоль/л и в среднем 43,8±2,7 нмоль/л (3,4±0,21 мкг/100 мл).

Литература. 1. Славог, В. П. Ефективність використання мінеральних добавок в раціонах дійних корів в зоні радіоактивного забруднення Полісся України / В. П. Славог, Л. Д. Романчук, М. І. Дідух // Наука-Чорнобиль-97 : зб. тез наук.-практ., конф., 11–12 лют. 1998 р. – К., 1998. – с.89. 2. Романчук, Л. Д. Радіоекологічна оцінка раціонів з різним рівнем мікроелементів як засобу зниження цезію-137 в організм жуйних: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. с.-г. наук. – Житомир, 1996. – 18 с. 3. Лігоміна, І. П., Фурман, С. В. Аналіз екологічних умов Полісся України за вмістом штучних радіонуклідів та вплив їх на організм тварин // Наук. вісн. ЛНУВМЕТ імені С. З. Гжицького. – 2008. – Том 10, №4 (39). – С. 150–154. 4. Лігоміна, І. П., Фасоля, В. П., Фурман, С. В. Стан природної резистентності і кровотворення та методи їх корекції у великої рогатої худоби в умовах техногенного навантаження на довкілля // Вісн. Житомир. нац. агрокол. ун-ту. – 2013. – №2 (38) т 1. – С. 93 – 97. 5. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / М. О. Судаков, В. І. Береза, І. Г. Погурський [та ін.]; за ред. М. О. Судакова. – 2-е вид. – К.: Урожай, 1991. – 144 с. 6. Романюк, В. Л. Мандиґра, М. С. Симиренко, Л. Л. Функціональний стан щитовидної залози у телят з уродженим зобом з радіоактивно забрудненого господарства / В. Л. Романюк, М. С. Мандиґра, Л. Л. Симиренко // Науковий вісн. НАУ. 7. Судаков, М., Береза, В., Пацюк, М. Діагностика і профілактика йодної недостатності у сільськогосподарських тварин у біогеохімічних зонах України / М. Судаков, В. Береза, М. Пацюк // Вет. медицина України. – 2000. – № 1. – С. 30–31. 8. Левченко, В. Хвороби щитовидної залози / В. Левченко, В. Романюк, В. Фасоля // Вет. медицина України. – 2001. – № 6. – С. 35–37. 9. Телепнев, В. А. Классификация, номенклатура и семиотика болезней щитовидной железы / В. А. Телепнев // Вісник Білоцерківського держ. аграр. ун-ту. – 1998. – Вип. 5, ч. 1. – С. 128–130. 10. Мінеральне живлення тварин / Г. Т. Кліценко, М. Ф. Кулик, М. В. Косенко [та ін.]. – К., 2001. – С. 5–44. 11. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін [та ін.]; за ред., В. І. Левченка, В. Л. Галяса. – Б. Церква, 2002. – 400 с.

Статья передана в печать 09.02.2018 г.

УДК 636.2.087.7

ЭФФЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ТЕЛЯТ

Мазоло Н.В.

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

В статье приведены результаты использования мультиферментной добавки в кормлении телят профилактического периода, содержащихся в индивидуальных домиках на открытых площадках и в профилактории. Установлено, что применение ферментной добавки телятам, содержащимся в индивидуальных домиках на открытой площадке, способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы животных на 5,8%, бактерицидной активности сыворотки крови – на 0,3%, лизоцимной – на 0,4% по сравнению с молодняком, находящимся в профилактории; уровень заболеваемости был ниже на 20% у данной группы животных. **Ключевые слова:** телята, мультиферментная добавка, среднесуточный прирост, морфологический состав крови, заболеваемость.

EFFECTIVE FEED ADDITIVE FOR CALVES

Mazolo N.V.

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

The article is focused on the results of using the multifermentable supplement in feeding young cattle of the prophylactic period. It has been established that the use of enzyme additive for calves contained in individual houses at open areas contributed to an increase in the average daily weight for 5,8% higher, bactericidal activity – on 0,3%, lysozyme – for 0,4% in comparison with the young animals kept in the dispensary; the level of morbidity was less for 20% in this group of animals. **Keywords:** calves, multifermentable supplement, average daily increase, morphological composition of the blood, morbidity.

Введение. Важным фактором, сказывающимся на рентабельности производства животноводческой продукции, является эффективное использование кормов. По причине возрастного дефицита некоторых энзимов в пищеварительных соках животных, недостаточной активности некоторых из них, а также вследствие наличия в кормах трудногидролизуемых компонентов до трети органического вещества корма животными не переваривается и не усваивается. Одним из способов повышения эффективности использования питательных веществ кормового рациона является использование в кормлении животных биологически активных веществ и, в частности, ферментов бактериального и грибного происхождения, которые вводят в рационы животных в форме специально приготовленных мультиэнзимных композиций [1].

Экспериментальные данные по применению ферментных препаратов при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота довольно разноречивы. Так, исследования Л.Н. Соловьева, В.А. Крохиной и др. показывают, что применение ферментов позволяет сократить сроки откорма и увеличить продуктивность сельскохозяйственных животных.

Благодаря ферментному гидролизу питательные вещества корма превращаются в доступную энергию и структурные материалы, необходимые для трансформации питательных компонентов рационов в конечную продукцию: мясо, молоко и другие продукты животноводства [2, 3].