

УДК 599.735.51: 577.122

**ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК
В ТЕЧЕНИЕ ЛАКТАЦИОННОГО ПЕРИОДА****И. В. Котович**

кандидат биологических наук, доцент,
заведующий кафедрой биологии УО «Мозырский государственный педагогический
университет имени И. П. Шамякина», Мозырь, РБ

О. П. Позывайло

кандидат ветеринарных наук, доцент,
декан биологического факультета УО «Мозырский государственный педагогический
университет имени И. П. Шамякина», Мозырь, РБ

Исследовано состояние белкового обмена у коров-первотелок черно-пестрой породы ЗАО СПК «Козенки-Агро» Мозырского района Гомельской области. Показатели содержания общего белка, альбуминов сыворотки крови, мочевины и активности аминотрансфераз плазмы крови предлагается использовать в качестве ориентировочных величин для мониторинга белкового обмена у коров-первотелок в разные периоды лактации.

Введение

Молочное скотоводство является одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса Беларуси. К 2015 году в хозяйствах республики планируется получить от одной коровы за лактацию не менее 6300 кг молока [1], [2]. В Мозырском районе Гомельской области в соответствии с Государственной программой социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья на 2010–2015 годы необходимо обеспечить рост производства молока в 1,6 раза [3]. Однако высокий генетический потенциал (в пределах 8000 кг молока за лактацию) традиционной для республики черно-пестрой породы реализуется не более чем на 55%. Причинами снижения продуктивности являются концентрация животных на ограниченных площадях, дефицит в рационах полноценных кормов, несбалансированность их по питательным компонентам, стрессы животных, нарушение обмена веществ [4]–[6].

Высокая выбраковка коров по причинам заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, нередко наблюдается в хозяйствах Республики Беларусь. В таких условиях актуальным является своевременный физиолого-биохимический мониторинг с разработкой референтных величин, позволяющих правильно интерпретировать происходящие в организме животных процессы во взаимосвязи с возрастом и продуктивностью, а также контроль полноценности их кормления [7]–[11]. При оценке биохимического статуса организма животных важно изучать интенсивность белкового обмена. Среди показателей, его характеризующих, наиболее информативными являются активность аспартатаминотрансферазы (АсТ), аланинаминотрансферазы (АлТ), содержание общего белка, альбуминов и мочевины в сыворотке (плазме) крови [12].

Целью нашей работы было изучение состояния белкового обмена у коров-первотелок черно-пестрой породы в разные периоды лактации.

Методы исследования. Работа проводилась на базе молочного комплекса СПК «Козенки-Агро» Мозырского района Гомельской области. Для решения поставленных задач в начальный период лактации были отобраны 10 коров-первотелок черно-пестрой породы с живой массой 480–500 кг и среднесуточным удоем 14 кг, находившихся в условиях привязного содержания. Возраст животных в среднем составлял 2,5 года.

В кормах, входивших в состав рациона коров, определяли содержание сырого и переваримого протеина в соответствии с традиционными методами зоотехнического анализа в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Для проведения биохимических исследований у коров брали пробы крови из яремной вены в стерильные пробирки с соблюдением правил асептики и антисептики. Для получения плазмы использовали гепарин. Биохимический анализ крови выполняли в лаборатории научно-

исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИПВМиБ, аттестат аккредитации согласно СТБ/ИСО/МЭК 17025 № ВУ / 11202.1.0.0870) и в научно-исследовательской лаборатории «Экология животных и мониторинг» биологического факультета УО МГПУ имени И. П. Шамякина.

В плазме крови с использованием наборов «Витал Дигностикс СПб» (Российская Федерация) определяли АсТ (КФ 2.6.1.1), АлТ (КФ 2.6.1.2) кинетическим методом. Активность ферментов выражали в нкат/л. Также было рассчитано соотношение активности ферментов – АсТ/АлТ (коэффициент де Ритиса).

Определение содержания мочевины в плазме крови осуществляли ферментативным методом, общего белка в сыворотке крови биуретовым методом, сывороточного альбумина (СА) – с бромкрезоловым зеленым с использованием наборов НТК «Анализ-Х» (Республика Беларусь).

Полученные данные были статистически обработаны с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение

Высокопродуктивные коровы предъявляют повышенные требования к полноценности кормления. Поэтому нами был проведен анализ рациона коров-первотелок, который показал, что по содержанию сырого и переваримого протеина он соответствовал норме кормления этих животных [13].

Сбалансированность рациона коров-первотелок по протеину отразилась и на показателях белкового обмена по результатам биохимического анализа крови (таблица).

Таблица – Показатели белкового обмена в плазме и сыворотке крови коров-первотелок в разные периоды лактации

Исследованные показатели	Min – Max	M±σ	Норма
1	2	3	4
<i>1-й месяц лактации</i>			
Общий белок, г/л	73,34 – 83,82	79,17 ± 3,170	72,00 – 86,00
Альбумины, г/л	37,97 – 47,22	43,74 ± 3,216	27,36 – 43,00
Мочевина, ммоль/л	1,62 – 5,26	4,14 ± 1,103	0,83 – 6,91
АсТ, нкат/л	1000,20 – 1366,94	1215,24 ± 127,307	934,00 – 1417,00
АлТ, нкат/л	333,40 – 483,43	425,09 ± 56,257	450,00 – 700,00
АсТ/АлТ	2,10 – 3,65	2,91 ± 0,392	1,33 – 3,15
<i>3-й месяц лактации</i>			
Общий белок, г/л	56,16 – 81,59	66,52 ± 8,199 P ₂₋₁ <0,001	72,00 – 86,00
Альбумины, г/л	18,17 – 40,99	29,94 ± 8,685 P ₂₋₁ <0,001	27,36 – 43,00
Мочевина, ммоль/л	0,44 – 3,10	1,65 ± 0,887 P ₂₋₁ <0,001	0,83 – 6,91
АсТ, нкат/л	1033,54 – 1917,05	1341,94 ± 280,08	934,00 – 1417,00
АлТ, нкат/л	383,41 – 550,11	473,43 ± 48,565	450,00 – 700,00
АсТ/АлТ	2,14 – 3,97	2,84 ± 0,548	1,33 – 3,15
<i>8-й месяц лактации</i>			
Общий белок, г/л	64,09 – 98,43	77,65 ± 9,898 P ₃₋₂ <0,05	72,00 – 86,00
Альбумины, г/л	30,01 – 50,83	36,64 ± 5,665	27,36 – 43,00
Мочевина, ммоль/л	1,88 – 4,35	3,07 ± 0,833 P ₃₋₂ <0,01	0,83 – 6,91
АсТ, нкат/л	1283,59 – 2450,49	1762,02 ± 323,725 P ₃₋₂ <0,01	934,00 – 1417,00

Продолжение таблицы

1	2	3	4
АлТ, нкат/л	350,07 – 600,12	495,10 ± 73,738	450,00 – 700,00
АсТ/АлТ	2,64 – 4,32	3,58 ± 0,498 P ₃₋₂ <0,01	1,33 – 3,15

Примечание: содержание общего белка и альбумина приведены в сыворотке крови, остальные показатели – в плазме;

P₂₋₁ – достоверные изменения показателей белкового обмена у коров-первотелок на 3-м месяце лактации по отношению к 1-му месяцу;

P₃₋₂ – достоверные изменения показателей белкового обмена у коров-первотелок на 8-м месяце лактации по отношению к 3-му месяцу лактации.

Содержание общего белка в сыворотке крови отражает состояние белоксинтезирующей системы в организме животных. Проведенные нами исследования показали, что в начальный период лактации данный показатель у коров-первотелок соответствовал физиологическим нормативам и находился в относительно узком интервале значений (коэффициент вариации C_v составил 4,00%). К 3-му месяцу лактации уровень общего белка снизился на 19,02%. При этом у 70% обследованных животных он оказался ниже нормативных критериев. Гипопротеинемия у первотелок в данный период, возможно, связана с усиленным использованием аминокислот для синтеза белков молока. В заключительный период лактации, когда молочная продуктивность животных закономерно снижается, содержание общего белка в сыворотке крови увеличивается (на 16,73%), приближаясь к значениям за 1-й месяц. При этом необходимо отметить, что вариабельность показателей содержания общего белка в сыворотке крови коров на 3-м и 8-м месяцах лактации повышается (C_v составил соответственно 12,32% и 12,75%).

Альбумины плазмы крови регулируют коллоидно-осмотическое давление, обеспечивают постоянство pH, участвуют в транспорте многих соединений (витамины, гормоны, желчные пигменты и др.), выполняют антиоксидантные функции, являются быстро реализуемым резервом белка. Сывороточный альбумин также входит в состав белков молока. Содержание альбуминов в сыворотке крови исследованных коров-первотелок на 1-м месяце лактации было на верхней границе физиологической нормы и имело умеренную вариабельность (C_v = 7,35%). Дальнейшая динамика данного показателя имела сходную с общим белком тенденцию. Так, к 3-му месяцу лактации уровень альбуминов сыворотки крови снизился на 46,09%. К концу лактации содержание альбуминов повысилось на 22,37%. В данный период была установлена и самая высокая зависимость между содержанием общего белка и альбуминов в сыворотке крови (коэффициент корреляции r составил 0,562).

Мочевина является конечным продуктом белкового обмена у жвачных животных. Ее содержание в плазме крови во все исследованные периоды имело достаточно широкий диапазон значений (C_v составил соответственно 26,66%; 53,70% и 27,10%) и также соответствовало физиологической норме. При этом на 3-м месяце лактации ее уровень у коров-первотелок снизился по отношению к 1-месяцу в 2,51 раза, что свидетельствует о преобладании в начальный период лактации анаболических процессов в организме животных. К 8-му месяцу лактации содержание мочевины в плазме крови коров-первотелок увеличилось в 1,86 раза. В начальный период лактации между уровнем мочевины и общего белка оказалась наибольшая отрицательная корреляция (r = -0,408).

Ключевая роль в метаболизме аминокислот и белков в организме животных принадлежит процессам трансаминирования, в которых участвуют аспартатаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза. Данные трансаминазы также являются индикаторными ферментами, по активности которых в сыворотке (плазме) крови можно судить о функциональном состоянии печени, где синтезируется большинство белков крови. В литературе имеются фрагментарные и противоречивые данные об активности данных ферментов у коров-первотелок. Поэтому определенный теоретический и практический интерес представляло определение активности вышеуказанных ферментов в крови первотелок в разные периоды лактации. Проведенные нами исследования показали, что в течение лактационного периода активность АсТ в плазме крови повышалась: на 3-м месяце на 10,43%, а на 8-м месяце – на 31,30%. Наименьший интервал значений по показателю АсТ был отмечен на 3-м месяце лактации (C_v = 20,87%).

Активность АлТ в большей степени увеличивается в начальный период лактации (на 11,37%). В конце лактации повышение активности данного фермента составляет лишь 4,58%. Корреляция между трансаминазами имела положительный характер, достигнув максимума на 8-м месяце лактации ($r = 0,587$). Также следует отметить, что показатели активности АлТ в сравнении с АсТ были менее вариабельны. В целом активность трансаминаз во все периоды исследований соответствовала норме.

Для дифференциальной диагностики различных патологий организма животных часто используют определение соотношения активностей ферментов [12], [14]. Рассчитанный нами коэффициент де Ритиса (АсТ/АлТ) также оказался в пределах физиологических нормативов. Это свидетельствует об отсутствии патологии со стороны печени у коров-первотелок на всем протяжении лактационного периода.

Выводы

Исследования состояния белкового обмена у коров-первотелок в течение лактационного периода позволили сделать следующие **выводы**:

1. Наиболее высокие показатели содержания общего белка и альбуминов сыворотки крови, мочевины плазмы крови характерны для животных на 1-м месяце лактации. К 3-му месяцу данные показатели снижаются, что свидетельствует о преобладании в данный период в организме коров анаболических процессов и использовании аминокислот для синтеза белков молока. К концу лактации вышеуказанные показатели увеличиваются. Активность трансаминаз на всем протяжении лактации повышается.

2. Полученные нами данные о содержании общего белка, альбуминов сыворотки крови, мочевины и активности аминотрансфераз плазмы крови могут быть использованы в комплексе с другими клинико-биохимическим показателями в оценке метаболического статуса коров-первотелок в разные периоды лактации.

Литература

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 годы [Электронный ресурс] / Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Гомельского облисполком. – Режим доступа : <http://www.agro.gomel.by/docs/celo.pdf>. – Дата доступа : 26.07.2013.
2. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы / В. И. Смунев [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 486 с.
3. Государственная программа социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья на 2010–2015 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.economy.gov.by/ru/programmy/polesye>. – Дата доступа : 26.07.2013.
4. Коваленок, Ю. К. Совершенствование способов лечения и профилактики микроэлементозов продуктивных животных / Ю. К. Коваленок // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2007. – Т. 43, вып.1. – С. 105–108.
5. Ковзов, В. В. Диагностика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров / В. В. Ковзов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2007. – Т. 43, вып.1. – С. 109–111.
6. Шейко, И. П. Рациональное использование генетических ресурсов животноводства Республики Беларусь / И. П. Шейко, И. С. Петрушко // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Серыя аграр. навук. – 2005. – № 4. – С. 81–86.
7. Горидовец, Е. В. Клинический и гематологический статус у клинически больных полиморбидной патологией высокопродуктивных коров различных физиологических групп / Е. В. Горидовец // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2012. – Т. 48, вып.1. – С. 73–76.
8. Кучинский, М. П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных / М. П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
9. Разумовский, Н. П. Высокопродуктивные коровы: обмен веществ и полноценное кормление / Практическое пособие для ветеринарных врачей, зооинженеров, студентов факультета ветеринарной медицины, зооинженерного факультета и слушателей ФПК / Н. П. Разумовский, В. В. Ковзов, И. Я. Пахомов. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 290 с.
10. Решетов, В. Б. Мониторинг физиологических функций и признаков продуктивности у молочных коров / В. Б. Решетов, Г. Г. Черепанов // Сельскохозяйственная биология. Серия биология животных. – 2005. – № 4. – С. 3–11.

11. Холод, В. М. Печеночнозависимые показатели белкового обмена у коров в возрастной динамике и в период стельности / В. М. Холод, Ю. Г. Соболева, Г. М. Асон // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 125-летию ветеринарии Курской обл., Курск, 22–23 мая 2008 г. / Курск. гос. с.-х. акад.; редкол.: В. Ю. Тарасов (отв. ред.) [и др.]. – Курск, 2008. – С. 394–397.

12. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / И. П. Кондрахин [и др.] ; под ред. проф. И. П. Кондрахина. – М. : КолосС, 2004. – 520 с.

13. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.

14. Холод, В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холод, Г. Ф. Ермолаев. – Минск : Ураджай, 1988. – 168 с.

PERFORMANCE INDICATORS OF FIRST-CALF COWS
PROTEIN METABOLISM DURING LACTATION PERIOD

I. V. Kotovich

EE "Mozyrsky State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin", Mozyr, RB

O. P. Pozyvaylo

EE "Mozyrsky State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin", Mozyr, RB

Protein metabolism of black-motley first-calf cows at CJSC APC "Kozenky-Agro", Mozyr District, Gomel Region has been analyzed.

Performance indicators of crude protein, albumen of blood serum, urea and activity of blood plasma aminotransferase are proposed to be guide values that monitor first-calf cows protein metabolism during various periods of lactation.

Поступила в редакцию 07.10.14

E-mail: ivkotovich@mail.ru