

УДК 577.122:599.735.51(476.2)

КОРРЕЛЯЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ЛАКТАЦИИ

*И.В. Котович
П.Ю. Маркевич*

В работе определены корреляционные связи между показателями белкового обмена (общий белок, сывороточный альбумин, мочеви́на, трансаминазы (АсТ, АлТ)) у коров-первотелок. Установлена сильная положительная связь между содержанием общего белка и альбумина в начале лактации и сильная отрицательная связь между содержанием общего белка и мочеви́ны на заключительном этапе лактационного периода. Полученные значения корреляционных зависимостей могут быть использованы в оценке метаболического статуса и физиологического состояния животных.

Ключевые слова: коровы-первотелки; плазма и сыворотка крови; общий белок; сывороточный альбумин; мочеви́на; трансаминазы (АсТ, АлТ); корреляция.

Введение. В настоящее время одной из главных в экономическом развитии и укреплении продовольственной безопасности страны является проблема сельскохозяйственного производства, в т.ч. и производства животноводческой продукции молочного направления [1].

Согласно «Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы» к 2020 году планируется достигнуть объемы производства молока на уровне не менее 9200 тысяч тонн [2].

Для того чтобы животное могло полностью реализовать свой генетический потенциал по продуктивным качествам, необходимо нормальное функционирование всего организма, что, в свою очередь, зависит от характера протекания метаболических процессов.

Интенсивность обмена веществ имеет также прямую взаимосвязь с молочной продуктивностью животных [3], [4]. Поэтому перед селекционерами стоит задача количественной оценки корреляции не только между продуктивными качествами животных, но и между показателями метаболических процессов, в т. ч. связанных с обменом белков в организме [5].

Целью нашей работы было определение и оценка корреляционных связей между показателями белкового обмена у коров-первотелок в разные периоды лактации (1-й, 4-й и 8-й месяцы).

Для проведения исследований были подобраны коровы-первотелки (10 голов) на базе ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция». Биохимический анализ проб крови на содержание общего белка, альбумина и мочевины осуществляли в лаборатории «Экология животных и мониторинг» технолого-биологического факультета учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина».



В сыворотке крови определяли содержание общего белка (ОБ) биуретовым методом, альбумина (СА) по реакции с бромкрезоловым зеленым; в плазме – концентрацию мочевины фотометрическим ферментативным методом с использованием наборов НТК «Анализ-Х» (Республика Беларусь).

Определение активности ферментов аланинаминотрансферазы (АлТ) и аспартатаминотрансферазы (АсТ) проводили в плазме крови кинетическим методом с использованием наборов реагентов фирмы «Сормау» (Польша) в лаборатории научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины». Активность данных энзимов выражали в нкат/л и в МЕ/л.

Корреляционные связи между показателями белкового обмена определяли с помощью программы «Statistica».

Результаты исследований. Для установления характера белкового обмена сыворотка (плазма) крови коров-первотелок была исследована на содержание общего белка, альбуминов, мочевины; также была определена активность ферментов трансаминирования (АлТ и АсТ). Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Биохимические показатели крови коров-первотелок на различных этапах лактации

Исследованные показатели	Min – Max	M±σ
1-й месяц лактации		
АлТ, нкат/л	326,73 – 483,43	382,74±46,165
МЕ/л	19,60 – 29,00	22,96±2,769
АсТ, нкат/л	1466,96 – 2523,84	1942,72±331,257
МЕ/л	88,00 – 151,40	116,54±19,871
ОБ, г/л	69,28 – 128,06	83,79±20,962
Альбумины, г/л	28,28 – 55,35	38,82± 8,282
% от общего белка	34,50 – 61,37	47,12±7,952
Мочевина, ммоль/л	4,56 – 5,98	5,09±0,512
4-й месяц лактации		
АлТ, нкат/л	325,23 – 585,78	442,40±86,590
МЕ/л	19,51 – 35,14	26,54±5,194
4-й месяц к 1-му, %		115,59
АсТ, нкат/л	1758,69 – 3592,39	2344,64±594,358
МЕ/л	105,50 – 215,50	140,65±35,654
4-й месяц к 1-му, %		120,69
ОБ, г/л	68,78 – 81,92	75,62±4,141
4-й месяц к 1-му, %		90,25
Альбумины, г/л	29,27 – 38,81	33,78±3,152
% от общего белка	38,60 – 53,07	44,82±5,137
4-й месяц к 1-му, %		87,02
Мочевина, ммоль/л	0,78 – 4,71	2,03±1,388***
4-й месяц к 1-му, %		39,88
8-й месяц лактации		
АлТ, нкат/л	216,38 – 583,28	417,08±119,582
МЕ/л	12,98 – 34,99	25,02±7,174
8-й месяц к 4-му, %		94,28
АсТ, нкат/л	1576,98 – 3160,63	2042,74±440,183
МЕ/л	94,60 – 189,60	122,54±26,406
8-й месяц к 4-му, %		87,12
ОБ, г/л	67,24 – 80,76	72,84±4,036
8-й месяц к 4-му, %		96,32
Альбумины, г/л	23,23 – 37,33	34,41±4,150
% от общего белка	32,85 – 54,28	47,31±5,982
8-й месяц к 4-му, %		101,87
Мочевина, ммоль/л	0,86 – 6,27	3,40±1,852
8-й месяц к 4-му, %		167,49

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

***P<0,001 по отношению к показателям на начало лактации.

Наиболее динамичным был уровень мочевины. К середине лактации содержание данного компонента в плазме крови уменьшилось на 60,12 %, а к концу лактационного периода увеличилось на 127,61 % по отношению к 4-му месяцу. Колебания значений остальных показателей белкового обмена имели волнообразный характер. Исключение

составляет общий белок, концентрация которого имела однонаправленную тенденцию уменьшения до нижней границы нормы на завершающей стадии лактации.

Корреляционные изменения биохимических показателей крови коров-первотелок в 1-й, 4-й и 8-й месяцы лактации представлены в таблице 2. Взаимосвязи показателей оценивали по следующей схеме:

коэффициент корреляции (r) 0,01–0,29 – слабая положительная (отрицательная) корреляционная связь; 0,3–0,69 – средняя положительная (отрицательная) корреляционная связь; $r > 0,69$ – сильная положительная (отрицательная) корреляционная связь [6].

Таблица 2. – Корреляционные связи между показателями метаболизма белков у первотелок в различные периоды лактации

Показатели	1 месяц лактации	4 месяц лактации	8 месяц лактации
ОБ-СА	0,773	-0,102	0,207
ОБ-АсТ	-0,624	0,420	-0,325
ОБ-АлТ	-0,200	0,208	-0,074
ОБ-мочевина	0,121	0,255	-0,734
СА-АлТ	0,026	-0,425	-0,529
СА-АсТ	-0,328	-0,182	0,105
СА-мочевина	-0,056	0,230	0,423
АлТ-АсТ	0,177	0,391	-0,472
АлТ-мочевина	0,531	-0,401	-0,313
АсТ-мочевина	0,174	-0,242	0,411

Самая сильная положительная корреляционная связь выявлена на первом месяце лактации между концентрацией общего белка сыворотки крови и его фракции – альбумина. Такая зависимость, характерная для начала лактации, может быть связана с активным использованием аминокислот и белков для процессов молокообразования.

Аланинаминотрансфераза (АлТ) и аспартатаминотрансфераза (АсТ) – ферменты сыворотки крови, характеризующие уровень основных направлений обмена веществ в организме животных и их физиологическое состояние [7], [8].

Связь средней силы обнаружена между содержанием общего белка и активностью аспартатаминотрансферазы на первом месяце лактационного периода, однако корреляция является отрицательной.

Однонаправленный характер изменений в сторону усиления тесноты взаимосвязи установлен между концентрацией общего белка и мочевины в первой половине лактации. При этом связь была слабой положительной.

Корреляция между альбумином и АлТ изменялась в течение всей лактации от слабой положительной до средней отрицательной.

В паре СА-мочевина во второй половине лактации отмечается усиление корреляционной связи от слабой до средней положительной. Аналогичные изменения наблюдаются и между активностями ферментов аминотрансфераз в начале и середине лактации.

Можно также отметить среднюю степень положительной зависимости между активностью аланинаминотрансферазы и концентрацией мочевины в первый период лактации, а также между активностью аспартатаминотрансферазы и уровнем мочевины на третьем этапе.

В конце лактации наблюдалась сильная отрицательная связь между содержанием общего белка и мочевины, что может свидетельствовать о преобладании процессов катаболизма над синтезом белков.

Заключение. Проведенные исследования состояния белкового обмена у коров-первотелок показали наличие высокой положительной связи между концентрацией общего белка и альбумина в сыворотке крови в начале лактационного периода и сильной отрицательной связи между содержанием общего белка и мочевины на заключительном этапе лактационного периода. Полученные данные могут быть использованы для характеристики интенсивности белкового обмена у высокопродуктивных животных и оценки физиолого-биохимического статуса их организма на разных этапах промышленной эксплуатации.

Список использованных источников

1. Коршун, С.И. Хозяйственно полезные качества коров белорусской черно-пестрой породы различных лактационных типов / С.И. Коршун // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сeryя аграрных навук. – 2008. – № 4. – С. 74–78.
2. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]. – Минск, 2016. – Режим доступа: <http://mshp.minsk.by/programms/a-868489390de4373.html>. – Дата доступа: 06.02.2017.
3. Козловский, В. Продуктивность черно-пестрых коров и показатели белкового и липидного обмена сыворотки крови / В. Козловский // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 2. – С. 30.
4. Майоров, В.А. Биохимические показатели крови у коров разного возраста и уровня продуктивности / В.А. Майоров, А.Ю. Козловская // Известия Великолукской ГСХА. – 2015. – № 2. – С. 14–19.
5. Дудова, М.А. Изучение коррелятивных связей между основными хозяйственно полезными качествами первотелок в РСУП «Племзавод «Ленино»» Могилевской области / М.А. Дудова, С.К. Савченко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 2010 г. / УО «БГСХА»; редкол. А.П. Курдеко (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2010. – С. 320–322.
6. Довженко, Н.А. Поверхностное натяжение как физиолого-биохимический параметр крови ряда сельскохозяйственных животных / Н.А. Довженко, С.Ю. Зайцев // Ученые записки Казанской Государственной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 214. – С. 158–163.
7. Холод, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988. – 168 с.
8. Игнатъева, Н.Л. Хозяйственно-биологические особенности голштинизированных коров черно-пестрой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Н.Л. Игнатъева; УО «Чувашская ГСХА». – Чебоксары, 2012. – 20 с.

CORRELATION OF THE INDEXES OF PROTEIN METABOLISM IN FIRST COWS IN DIFFERENT PERIODS OF LACTATION

Summary: correlation links between the protein metabolism indices (total protein, serum albumin, urea, transaminases (AsT, AlT)) in cattle first-calves was determined. A strong positive relationship was established between the content of total protein and albumin at the beginning of lactation and a strong negative relationship between the content of total protein and urea in the final stage of the lactation period. Obtained values of the correlation dependences can be used in assessing the metabolic status and physiological state of animals.

Keywords: cows-first-calves; plasma and blood serum; total protein; serum albumin; urea; transaminases (AsT, AlT); correlation.