

Г.Г. Карликова, доктор сельскохозяйственных наук

Р.А. Рыков

Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста

РФ, 142132, Московская область, г. Подольск, пос. Дубровицы, 60

E-mail: karlikovagalina@yandex.ru

УДК 612:636.2.064

DOI: 10.30850/vrsn/2020/5/57-62

ДИНАМИКА ИНТЕРЬЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ И ИХ МАТЕРЕЙ В ТРАНЗИТНЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ*

В статье представлен сравнительный анализ биохимических и морфологических показателей крови коров голштинской породы в транзитный период лактации и полученных от них телок молочного периода. Содержание глобулина в сыворотке крови у коров первой группы на первом месяце лактации – 56,0, на третьем месяце – 53,9 г/л, что достоверно выше других групп ($P \leq 0,05$). У коров третьей группы на третьем месяце лактации креатинин достоверно поднялся до 74,8 мкмоль/л ($P \leq 0,05$). Содержание в крови щелочной фосфатазы в первый месяц лактации у всех обследованных животных в норме. Уровень глюкозы в крови у коров в пределах 3,6–4,0 на первом месяце и 2,7–4,3 ммоль/л на третьем месяце лактации (при норме 2,0–4,8). Концентрация общего белка крови у телок на третьем месяце находится в пределах нормы, но варьирование составило от 70,3 в первой группе до 84,4 г/л в третьей ($P \leq 0,05$). Достоверные изменения в содержании креатинина в сыворотке крови на третьем месяце жизни опытных телок третьей группы до 73,6 мкмоль/л ($P \leq 0,10$ – норма) определяют напряженность адаптационных механизмов. Глюкоза в сыворотке крови телочек находится на верхней границе нормы в первой и второй группах – 4,9 ммоль/л (норма 4,8), что свидетельствует о достаточно высокой энергетической обеспеченности рациона телок. Общий билирубин в сыворотке крови телочек первых двух групп несколько выше нормы (верхняя граница 8,15) – 9,3 и 8,7 мкмоль/л. К третьему месяцу содержание общего билирубина в крови телок второй группы повысилось до 10,7 мкмоль/л ($P \leq 0,05$), в остальных – в пределах нормы.

Ключевые слова: корова, телки, кровь, гематология, биохимия, транзитный период, молочный период.

G.G. Karlikova, *Grand PhD in Agricultural sciences*

R.A. Rykov

L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry

RF, 142132, Moskovskaya oblast', g. Podol'sk, pos. Dubrovicy, 60

E-mail: karlikovagalina@yandex.ru

DYNAMICS OF AN INTERIOR INDICATORS OF HOLSTEIN BREED HEIFERS AND THEIR MOTHERS IN THE TRANSITION LACTATION PERIOD

The article deals with a comparative analysis of biochemical and morphological parameters of blood of Holstein cows during the transit period of lactation and obtained from them heifers of the dairy period. The content of globulin in the blood serum of group 1 cows at 1 month of lactation is 56,0 g/l, at 3 months 53,9 g/l, which is significantly higher than the level in other groups ($P \leq 0,05$). In group 3 cows at the 3rd month of lactation, creatinine significantly increased to 74,8 mmol/l ($P \leq 0,05$). The blood content of alkaline phosphatase in 1 month of lactation in all examined animals is normal. The blood glucose level in cows is kept in the range of 3,6–4,0 at 1 month and 2,7–4,3 at 3 months of lactation (at the norm of 2,0–4,8 mmol/l). The concentration of total blood protein in calves at 3 months is within the normal range, but the variation was from 70,3 in group 1 to 84,4 g/l in group 3 ($P \leq 0,05$). Significant changes in the serum creatinine content at the 3rd month of life of experimental calves of group 3 up to 73,6 mmol/l ($P \leq 0,10$) within the normal range determine the intensity of adaptive mechanisms. Glucose in the blood serum of heifers is at the upper limit of the norm in groups 1 and 2–4,9 mmol/l (the norm is 4,8 mmol/l), which indicates a fairly high energy security of the calves' diet. Total bilirubin in the blood serum of heifers of groups 1 and 2 is slightly higher than normal (the upper limit of the norm is 8,15) – 9,3 and 8,7 mmol/l. By the third month, the total bilirubin content in the blood of group 2 heifers increased to 10,7 mmol/l ($P \leq 0,05$), in the rest – within the normal range.

Key words: cow, heifers, blood, Hematology, biochemistry, transit period, milk period.

Одна из основных задач выполнения Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы – совершенствование племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных. [11]

В хозяйствах страны стада крупного рогатого скота укомплектованы животными с высоким генетическим потенциалом продуктивности. Наиболее распространенная в мире – голштинская порода крупного рогатого скота, отличается высокой молочной продуктивностью.

Черно-пестрый скот голштинской породы значительно превосходит по удою другие молочные и комбинированные породы в племенных заводах (на 379...3489 кг) и репродукторах (на 1239...2849 кг молока). [10]

Нарушение обмена веществ – фактор, препятствующий реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров. С целью объективной оценки интенсивности и направления обмена веществ, интерьерных качеств животного и состояния его здоровья в физиологической и клинической практике все шире используют гематологические показатели.

* Работа выполняется в рамках государственного задания, шифр темы: AAA-A18-118021590134-3 / The study is carried out as a part of State assignment, topic code is AAA-A18-118021590134-3.

Большое значение придается выращиванию телок, так как от этого зависит проявление хозяйственно ценных качеств молочного скота. Формирование будущей молочной продуктивности происходит в процессе роста и развития ремонтных телок молочных пород. [2, 3, 9, 12]

Как интенсификация молочного скотоводства, так и значительное повышение молочной продуктивности животных изменили требования к организации процесса получения здорового молодняка, процесса, основанного на понимании морфофизиологических особенностей периодов развития животных. [1] Высокопродуктивные животные, обладая интенсивным обменом веществ и энергии, склонны к нарушениям гомеостаза, сохранение которого сопровождается напряжением компенсаторных механизмов. [15] При этом величина энергозатрат на приспособление к неблагоприятным условиям, так называемая «цена адаптации», возрастает. Анализ биохимических параметров крови позволяет судить о состоянии углеводного, белкового и липидного обменов, выявить непродуктивные энергозатраты. [2, 5, 8]

В организме молодняка постэмбрионального периода развития происходят морфологические, биохимические и физиологические изменения. Лабораторные исследования крови новорожденных телят должны включать биохимическое определение показателей, свидетельствующих о состоянии обмена веществ и функциональной активности внутренних органов и систем (прежде всего печени, сердечно-сосудистой системы и системы костной). [4]

Цель эксперимента – анализ взаимосвязи морфологического статуса крови молодняка с биохимическими и морфологическими показателями крови высокопродуктивных коров голштинской породы в транзитный период лактации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работы экспериментального и аналитического характера выполняли в ЗАО СП «Аксиньино» Ступинского района Московской области на фоне кормления, принятом в хозяйстве. При составлении рационов использовали фактические данные о химическом составе и питательности кормов. Использовали базу данных и информацию племенного и зоотехнического учета – ИАС «Селэкс».

Исследуемый молочный скот обладает высоким генетическим потенциалом, рост которого обусловлен активным участием в воспроизводстве стада быков-производителей линий: Вис Бэк Айдиал 1013415, Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер.

По уровню молочной продуктивности за последнюю законченную лактацию отобраны три группы коров, различающихся уровнем продуктивности на 1500 кг молока. В первую опытную группу вошли животные с продуктивностью до 7500 кг молока за предыдущую лактацию, во вторую – 7500..9000 и третью – 9000 кг и выше за лактацию. Средняя продуктивность по предыдущей лактации в первой группе – 7227, во второй – 8149 ($P \leq 0,001$), в третьей – 9273 кг молока ($P \leq 0,001$).

От отелившихся коров отобрали в опытные группы новорожденных телочек. В молозивный период телочки второй группы весили 62 кг ($P \leq 0,01$), первой и третьей – 55 и 60 кг. На втором месяце живая масса телочек третьей группы составляла – 76 кг ($P \leq 0,10$), второй – 72 ($P \leq 0,10$), первой группы – 66 кг. Мониторинг роста и развития телок в пределах эксперимента продолжается.

Для характеристики состояния обмена веществ в организме высокопродуктивных коров голштинской породы и полученных от них телок проведены биохимические исследования сыворотки крови опытных групп коров и их дочерей. На биохимическом анализаторе Chem Well (Awareness Technology, США) определяли содержание: общего белка, альбумина, глобулина, холестерина, билирубина, креатинина, АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы, глюкозы, кальция, фосфора.

Данные обработаны статистическими методами с помощью пакета «анализ данных» MS Office Excel 2007. Для оценки достоверности различий между показателями животных опытных групп использовали t-критерий Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Уровень обмена веществ у высокопродуктивных коров настолько высок, что организм может работать на самоуничтожение. После отела у коров отмечается быстрый рост молочной продуктивности, а питательных веществ и энергии, получаемых с кормом, не хватает. Для выявления признаков нарушения обмена веществ в транзитный период лактации мы провели биохимическое исследование крови опытных животных (табл. 1, 2).

Число лейкоцитов в крови животных в первый месяц после отела колебался в пределах нормы ($9,2 \dots 10,7 \cdot 10^9/\text{л}$). Наличие эритроцитов в крови коров опытных групп на первом месяце лактации находилось также в пределах нормы, а затем у коров третьей группы наблюдалось небольшое превышение.

Содержание гемоглобина в сыворотке крови коров всех опытных групп в транзитный период лактации имеет тенденцию к снижению и часто может привести к развитию анемий.

Гематокрит свидетельствует об изменении состояния здоровья животного. Отношение суммарного объема всех форменных элементов от 35 до 45 %. Значение гематокрита в среднем по группам в пределах нормы, но в первой и во второй наблюдается некоторое снижение – как следствие неполного восстановления животных после отела.

Содержание в крови щелочной фосфатазы у всех обследованных животных в норме. В третьей группе показатель превышен – 203,4 МЕ/л (норма 31...163). Уровень щелочной фосфатазы в сыворотке коров возрастает вследствие высоко концентратного типа кормления.

Глюкоза – один из источников энергии, основной энергетический материал для тканей вымени и особенно мозга жвачных. Уровень глюкозы в крови не высок, но довольно стабилен и удерживается у здоровых животных в пределах нормы – $2,0 \dots 4,8$ ммоль/л.

Таблица 1.
Гематологические и биохимические исследования сыворотки крови коров опытных групп (первый месяц лактации)

Показатель	Всего коров, 22	Группа по уровню продуктивности			Норма
		первая, 5	вторая, 12	третья, 5	
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	9,8±0,4	10,1±0,2	9,2±0,4	10,7±1,7	4,5...12,0
Эритроциты, *10 ¹² /л	6,9±0,1	6,7±0,2	6,9±0,2	7,2±0,3	5,0...7,5
Гемоглобин, г/л	90,5±1,3	87,6±2,0	90,9±1,7	92,4±3,4	99...129
Гематокрит, %	35,7±0,6	33,8±0,9	36,1±0,7	36,5±1,5	35...45
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	58,9±4,8	59,3±3,9	56,2±5,2	65,3±18,1	31...163
Глюкоза, ммоль/л	3,8±0,1	4,0±0,3	3,6±0,2	3,9±0,2	2,0...4,8
Кальций, мг/%	2,5±0,1	2,3±0,2	2,4±0,1	2,7±0,2	2,06...3,16
Фосфор, мг/%	2,1±0,2	1,8±0,2	2,0±0,2	2,6±0,5	1,13...2,91
Креатинин, мкмоль/л	68,5±3,6	66,8±11,1	70,6±4,7	65,1±4,3	62...163
Общий белок, г/л	82,1±2,1	85,1±5,8	79,0±2,2	86,3±4,4	70...92
Альбумин, г/л	31,2±1,1	29,0±2,2	31,2±1,5	33,2±2,1	25...36
Глобулин, г/л	50,9±1,7	56,0±4,5*	47,9±1,4	53,1±4,2	40...63
Холестерин общий, г/л	6,0±0,3	5,8±0,5	6,0±0,4	6,3±0,6	2,1...8,2
Билирубин общий, ммоль/л	8,9±0,9	8,4±1,5	7,6±0,7	12,8±2,7	1,16...8,15
АЛТ, Е/л	18,7±0,9	17,9±2,5	18,4±0,9	20,2±3,1	10...36
АСТ, Е/л	54,9±3,6	66,2±12,5	53,1±3,4	47,9±3,6	41...107

* - P≤0,05.

Таблица 2.
Гематологические и биохимические исследования сыворотки крови коров опытных групп (третий месяц лактации)

Показатель	Всего коров, 23	Группы по уровню продуктивности			Норма
		первая, 4	вторая, 11	третья, 8	
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	7,3±0,6	7,4±0,1	7,7±1,2	6,7±0,8	4,5...12,0
Эритроциты, *10 ¹² /л	7,7±0,4	7,5±0,4	7,5±0,7	7,9±0,5	5,0...7,5
Гемоглобин, г/л	87,6±3,8	89,0±2,8	84,4±7,4	91,3±3,9	99...129
Гематокрит, %	38,4±1,5	35,3±0,9	34,1±2,0	37,1±1,7	35...45
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	143,2±43,5	60,8±14,2	129,4±53,5	203,4±101,8	31...163
Глюкоза, ммоль/л	3,9±0,1	3,9±0,2	3,7±0,2	4,3±0,2	2,0...4,8
Кальций, мг/%	2,5±0,0	2,4±0,1	2,5±0,1	2,6±0,1	2,06...3,16
Фосфор, мг/%	2,5±0,2	1,9±0,1	2,6±0,2	2,6±0,3	1,13...2,91
Креатинин, мкмоль/л	67,8±3,6	54,4±9,7	67,6±5,9	74,8±3,3*	62...163
Общий белок, г/л	85,0±1,4	87,8±2,5	86,4±2,3	81,7±1,9	70...92
Альбумин, г/л	35,0±0,5	33,8±1,1	35,2±0,9	35,3±0,8	25...36
Глобулин, г/л	49,9±1,5	53,9±2,9*	51,1±2,7	46,4±1,3	40...63
Холестерин общий, г/л	6,0±0,3	6,7±0,6	5,8±0,5	5,9±0,4	2,1...8,2
Билирубин общий, ммоль/л	10,3±0,9	11,1±1,9	10,2±1,7	9,9±1,1	1,16...8,15
АЛТ, Е/л	23,4±0,9	26,4±2,6	22,8±1,0	22,6±1,7	10...36
АСТ, Е/л	65,2±2,0	73,4±2,4	62,3±3,0	65,1±3,3	41...107

* - P≤0,05.

За лактацию высокопродуктивные коровы расходуют из костной ткани до 1,5 кг кальция и 0,8 кг фосфора. Во всех группах у опытных животных содержание кальция в границах нормы, фосфора в сыворотке крови – 1,13...2,9 ммоль/л во всех группах (норма).

Количество креатинина в крови опытных животных соответствовало норме – 65,1...70,6 мкмоль/л, снизилось в крови животных первой группы до 54,4 мкмоль/л, что связано с нарастанием напряженности белкового обмена. У опытных коров третьей группы на третьем месяце лактации уровень креатинина достоверно поднялся до 74,8 мкмоль/л (P≤0,05).

Результаты исследований проб крови показали, что концентрация общего белка у опытных коров в пределах нормы (в среднем по поголовью 82,1 и 85,0 г/л).

Содержание глобулина в сыворотке крови у коров первой группы – 56,0 г/л, затем – 53,9 г/л, что достоверно выше уровня в других группах (P≤0,05). На протяжении эксперимента количество альбумина и глобулина находилось в пределах нормы у коров всех опытных групп.

Холестерин играет важную роль в обновлении мембранных липидов молочной железы. [14] Содержание холестерина в сыворотке крови у опытных

животных в течение эксперимента зафиксировано в пределах нормы.

Выявлено недостоверное увеличение билирубина в сыворотке крови у коров третьей группы – 12,8 ммоль/л, что выше максимальных значений физиологической нормы. Далее содержание общего билирубина у всего поголовья опытных коров повысилось в среднем по группам на 2,15 ммоль/л, что свидетельствует о начале нарушений в работе печени у высокопродуктивных коров.

Для оценки влияния фактора здоровья на биохимические показатели в исследовании включены аспартат- и аланинаминотрансферазы (АСТ и АЛТ). У животных всех групп в сыворотке крови содержание АСТ и АЛТ находилось в пределах нормы.

Установлена связь морфологических и биохимических показателей у телят с физиологическим состоянием коров-матерей, от которых получено потомство. В результате анализа показателей крови у дочерей коров опытных групп в молочивный и молочный периоды установлено, что из 16 показателей не все находятся в пределах нормы. Число лейкоцитов в крови телочек колеблется в широких пределах (норма – 4,5...12,0 тыс./мм³). В среднем по всему поголовью уровень лейкоцитов составляет 12,2 10⁹/л.

Содержание эритроцитов в сыворотке крови телочек повышено: в первой группе – 8,8; второй – 10,1 и третьей – 9,9·10¹²/л (верхняя граница нормы 7,5·10¹²/л). Выявлено, что переход с молочного питания на растительное увеличивает содержание клеток красной крови. [13]

Гемоглобин у телят молочивного периода ниже нормы – в среднем по группам – 90,3 г/л. Пониженные показатели указывают на наличие нарушений в функционировании организма животного. Гемоглобин в молочивный период у телочек первой группы был 81,5, второй – 93,2 и третьей – 94,5 г/л (нижняя граница нормы 99 г/л); в молочный период у телочек первой группы: 106,2, второй – 107,5

и третьей – 95,6 г/л. В дальнейшем показатель нормализовался или приблизился к нижней границе нормы.

Уровень гематокрита в крови телочек в молочивный период составил 33,4 % (норма 35...45), это означает, что в организме для доставки кислорода к органам недостаточно красных кровяных телец. Далее гематокрит во всех группах телок соответствовал норме.

Количество щелочной фосфатазы в сыворотке крови телочек превышено (верхняя граница нормы 163 МЕ/л). В молочивный период в первой группе содержалось 553,2; второй – 381,6 и третьей – 348,8 МЕ/л; молочный в первой группе – 421,8; во второй – 339,9 и только в третьей в пределах нормы – 118,1 МЕ/л.

Известно, что у молодняка активность щелочной фосфатазы в сыворотке значительно выше, так как проявляется гиперфункция остеобластов. Увеличение этого фермента у молодняка происходит до возникновения заболевания и поэтому необходимо особое внимание для его предотвращения.

Глюкоза в сыворотке крови телочек находится на верхней границе нормы в первой и второй группах – 4,9 ммоль/л, что подтверждает достаточно высокую энергетическую обеспеченность рациона телят.

Во время роста животных кальций служит незаменимым компонентом скелета и зубов, нормального функционирования нервной ткани, этого элемента в крови телочек содержалось в пределах нормы.

Фосфор необходим для нормального белкового, жирового и углеводного обменов. Содержание фосфора в крови телочек в молочивный период был в норме, но в молочный период в третьей группе наблюдалось небольшое недостоверное превышение верхней границы (3,3 мг/%, при норме 2,91), что свидетельствует о преобладании концентратов в рационе.

Достоверные изменения в содержании креатинина в сыворотке крови в молочный период телят третьей группы (P<0,10) в пределах нормы и тенден-

Таблица 3.
Гематологические и биохимические исследования сыворотки крови телок-дочерей коров опытных групп (молчливный период)

Показатель	Всего телок, 18	Группы по уровню продуктивности матерей			Норма
		первая, 5	вторая, 8	третья, 5	
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	12,2±0,9	12,9±2,0	12,2±1,5	11,3±1,8	4,5...12,0
Эритроциты, *10 ¹² /л	9,7±0,3	8,8±0,1	10,1±0,5	9,9±0,9	5,0...7,5
Гемоглобин, г/л	90,3±2,6	81,5±1,7	93,2±3,4	94,5±6,4	99...129
Гематокрит, %	36,1±1,4	33,4±1,4	37,3±2,0	37,1±3,9	35...45
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	420,2±52,2	553,2±115,8	381,6±84,8	348,8±43,7	31...163
Глюкоза, ммоль/л	4,9±0,2	4,9±0,6	4,9±0,4	4,6±0,3	2,0...4,8
Кальций, мг/%	2,8±0,1	3,1±0,3	2,7±0,1	2,9±0,2	2,06...3,16
Фосфор, мг/%	2,4±0,1	2,2±0,2	2,4±0,2	2,6±0,3	1,13...2,91
Креатинин, мкмоль/л	77,4±3,9	81,8±8,4	77,6±5,7	72,9±7,8	62...163
Общий белок, г/л	61,8±1,7	64,4±3,7	59,9±7,1	62,2±2,9	70...92
Альбумин, г/л	29,9±0,8	30,2±1,5	29,6±1,4	30,4±1,0	25...36
Глобулин, г/л	31,8±1,2	34,2±3,0	30,4±1,2	31,8±2,3	40...63
Холестерин общий, г/л	3,4±0,2	3,5±0,3	3,5±0,2	3,3±0,4	2,1...8,2
Билирубин общий, ммоль/л	8,7±1,5	9,3±3,6	8,7±2,1	8,0±2,9	1,16...8,15
АЛТ, Е/л	10,9±0,9	10,1±1,9	10,4±1,3	12,9±1,4	10...36
АСТ, Е/л	37,0±2,2	35,9±3,9	32,7±1,6	45,1±5,3	41...107

Таблица 4.
Гематологические и биохимические исследования сыворотки крови телок-дочерей коров опытных групп (молочный период)

Показатель	Всего телок, 15	Группы по уровню продуктивности матерей			Норма
		первая, 4	вторая, 7	третья, 4	
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	9,9±1,2	12,9±2,6	8,6±1,8	9,2±2,0	4,5...12,0
Эритроциты, *10 ¹² /л	10,2±0,6	10,4±1,2	11,2±0,8	8,1±0,3	5,0...7,5
Гемоглобин, г/л	103,9±3,5	106,2±9,9	107,5±4,9	95,6±2,2	99...129
Гематокрит, %	41,5±1,4	40,2±3,3	44,2±2,1	38,1±0,9	35...45
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	302,6±60,4	421,8±105,7	339,9±93,4	118,1±72,0	31...163
Глюкоза, ммоль/л	4,2±0,2	4,5±0,3	4,3±0,4	3,9±0,2	2,0...4,8
Кальций, мг/%	2,6±0,1	2,7±0,1	2,7±0,1	2,5±0,1	2,06...3,16
Фосфор, мг/%	2,9±0,2	2,9±0,4	3,3±0,3	2,4±0,2	1,13...2,91
Креатинин, мкмоль/л	68,8±3,5	57,9±3,5	72,2±6,1	73,6±4,2**	62...163
Общий белок, г/л	78,5±2,7	70,3±6,2	79,9±3,9	84,4±1,8*	70...92
Альбумин, г/л	33,5±1,2	30,7±2,6	34,4±1,7	34,9±2,6	25...36
Глобулин, г/л	44,9±3,2	39,5±8,1	45,5±5,1	49,5±2,5	40...63
Холестерин общий, г/л	4,3±0,5	3,0±0,3	4,1±0,7	5,9±1,2	2,1...8,2
Билирубин общий, ммоль/л	8,8±0,8	6,9±1,3	10,7±1,1*	7,5±1,5	1,16...8,15
АЛТ, Е/л	19,8±1,3	19,9±2,9	19,5±1,9	20,3±2,5	10...36
АСТ, Е/л	66,2±1,8	69,1±2,6	65,3±3,2	64,9±3,5	41...107

**P≤0,01; *P≤0,05.

ция к снижению в первой группе (57,9 мкмоль/л) определяют снижение интенсивности белкового обмена.

Выявлены колебания в содержании общего белка в сыворотке крови телят молозивного периода — от 59,9 до 64,4 г/л, при среднем уровне 61,8 г/л (норма 70...92 г/л). Снижение уровня общего белка свидетельствует о плохом усвоении протеинов из корма, причиной которого может быть расстройство желудочно-кишечного тракта, дефицит углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов. [7] Результаты исследований проб крови, отобранных в молочный период показали, что концентрация общего белка у телят находится в пределах нормы, но варьирование показателей составило от 70,3 в первой группе до 84,4 г/л (P≤0,10) в третьей.

Концентрация альбуминов в сыворотке крови была в пределах нормы (25...36 г/л) у телочек, несколько увеличиваясь от нижней границы к верхней.

Уровень глобулинов у телок в молозивный период во всех опытных группах ниже нормы (40...63 г/л), в среднем — 31,8 г/л. Глобулины в этот период поступают в организм телят только с молозивом. [6] Синтез собственных глобулинов достиг оптимального уровня в молочный период (в среднем — 44,9 г/л).

Показатель общего билирубина в сыворотке крови телочек первой и второй групп несколько выше нормы 9,3 и 8,7 мкмоль/л (8,15). В молочный период его содержание в крови телок второй группы повысилось до 10,7 мкмоль/л (P≤0,10) — симптом недостатка витамина В₁₂.

У телят всех групп в сыворотке крови содержание аспаратаминотрансферазы находилось в пределах нормы (10...36 Е/л).

Установлено, что у животных первой и второй групп в молозивный период в сыворотке крови содержание аланинаминотрансферазы несколько ниже нормы — 35,9 и 32,7 Е/л; количество аланинаминотрансферазы (АСТ) во всех группах те-

лят в молочный период было в пределах нормы (41...107 Е/л).

Таким образом, интенсивность физиологических и биохимических процессов, протекающих в организме высокопродуктивных животных в транзитный период лактации, неоднозначно влияют на уровень молочной продуктивности, состояние здоровья как коров, так и телят. Определение показателей, свидетельствующих о состоянии обмена веществ и функциональной активности внутренних органов и систем новорожденных телят необходимо использовать в качестве периодического тестирования состояния здоровья, полноценности их кормления и прогноза молочной продуктивности будущих высокопродуктивных животных. Регулярная оценка показателей состояния организма может помочь избежать проблем не только с обменом веществ, кормовой конвертируемостью, но и с управлением стадом, а также повысить характер продуктивной деятельности и рентабельность отрасли.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Алехин, Ю.Н. Перинатальная патология у крупного рогатого скота и фармакологические аспекты ее профилактики и лечения: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Ю.Н. Алехин. — Воронеж. — 2013. — 45 с.
- Васильева, О.Р. Пути реализации генетического потенциала за счет правильного выращивания молодняка: Сб. статей 24-й науч.-практ. Конф. АМА НЗ РФ. / О.Р. Васильева. — СПб. — 2008. — С. 58—61.
- Волгин, В. Влияние роста и развития телят на будущие удои / В. Волгин, О. Васильева // Животноводство России. — 2011. — № 4. — С. 23—25.
- Донник, И.М. Физиологические особенности животных в районах техногенных загрязнений / И.М. Донник, О.Г. Лоретц, М.И. Барашкин, и др. // Ветеринария Кубани. — 2013. — № 1. — С. 21—22.
- Кондрахин, И.П. Диагностика и терапия внутренних болезней животных / И.П. Кондрахин, В.И. Левченко. — М.: Аквариум. — 2005. — 830 с.

6. Контроль развития телок молочных пород. Т. Бэйли, Д. Мерфи. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mkg-nn.ru/images/pdf/heifergrowthmonitoring.pdf>. (Дата обращения: 22.04.2020).
7. Кумарин, С.В. Параметры роста и развития ремонтных телок / С.В. Кумарин, Н.Г. Первов // НПАО «Кодайс МКорма» – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kmkorma.ru/information/articles/980> (Дата обращения: 27.04.2020).
8. Лебедько, Е.Я. Продуктивность кроссированных коров / Е.Я. Лебедько, Л.Н. Никифорова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2009. – № 1 (5). – С. 15–17.
9. Попов, Н.А. Особенности потомства отечественного черно-пестрого скота от быков-производителей разных стран разведения голштинской породы / Н.А. Попов, Л.К. Марзанова, И.Н. Алексеева, В.А. Одинок // Зоотехния. – 2013. – № 5. – С. 2–4.
10. Сивкин, Н.В. Молочные породы крупного рогатого скота: племенные ресурсы / Н.В. Сивкин, Н.И. Стрекозов, В.И. Чинаров // Молочная промышленность. – 2011. – № 6. – С. 28–30.
11. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России Изд. 2-е, переработанное и дополненное / Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов, Н.Г. Первов // – М, 2013. – 616 с.
12. Чеченихина, О.С. Влияние скорости роста молодняка коров на дальнейшую молочную продуктивность и экстерьерные показатели / О.С. Чеченихина // Зоотехния. – 2012. – № 9. – С. 17–18.
13. Gaál, T. Free radicals, lipid peroxidation and the antioxidant system in the blood of cows and newborn calves around calving / T. Gaál, P. Ribiczeyné-Szabó, K. Stadler, J. Jakus, J. Reiczigel, P. Kövér, M. Mézes, L. Sümeghy // 2006. – 143(4).
14. Golbek, L. Changes of the erythrocyte phenotype and blood biochemistry in dairy calves during the first ten weeks of age / L. Golbek, I. Cohrs, T. Scheu, W. Grunberg // 2019. Peer J 7:e7248 <https://doi.org/10.7717/peerj.7248> (Дата обращения: 22.04.2020).
15. Otter, A. Diagnostic blood biochemistry and haematology in cattle. Article in practice / A. Otter // 2013. 35(1):7-16.
3. Volgin, V. Vliyaniye rosta i razvitiya telyat na budushchie udoi / V. Volgin, O. Vasil'eva // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2011. – № 4. – С. 23–25.
4. Donnik, I.M. Fiziologicheskie osobennosti zhivotnyh v rajonah tekhnogennyh zagryaznenij / I.M. Donnik, O.G. Loretc, M.I. Barashkin, i dr. // Veterinariya Kubani. – 2013. – № 1. – С. 21–22.
5. Kondrahin, I.P. Diagnostika i terapiya vnutrennih boleznij zhivotnyh / I.P. Kondrahin, V.I. Levchenko. – М.: Akvarium. – 2005. – 830 s.
6. Kontrol' razvitiya telok molochnyh porod. T. Bejli, D. Merfi. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://www.mkg-nn.ru/images/pdf/heifergrowthmonitoring.pdf>. (Data obrashcheniya: 22.04.2020).
7. Kumarin, S.V. Parametry rosta i razvitiya remontnyh telok / S.V. Kumarin, N.G. Pervov // NPAO «Koudajs MKorma» – VIZH im. akademika L.K. Ernsta [Elektronnyj resurs]. URL: <http://www.kmkorma.ru/information/articles/980> (Data obrashcheniya: 27.04.2020).
8. Lebed'ko, E.Ya. Produktivnost' krossirovannyh korov / E.Ya. Lebed'ko, L.N. Nikiforova // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. – 2009. – № 1 (5). – С. 15–17.
9. Popov, N.A. Osobennosti potomstva otechestvennogo cherno-pestrogo skota ot bykov-proizvoditelej raznyh stran razvedeniya golshtinskoj породы / N.A. Popov, L.K. Marzanova, I.N. Alekseeva, V.A. Odinok // Zootekhnija. – 2013. – № 5. – С. 2–4.
10. Sivkin, N.V. Molochnye породы крупного рогатого скота: plemennye resursy / N.V. Sivkin, N.I. Strekozov, V.I. Chinarov // Molochnaya promyshlennost'. – 2011. – № 6. – С. 28–30.
11. Strekozov, N.I. Molochnoe skotovodstvo Rossii Izd. 2-е, pererabotannoe i dopolnennoe / N.I. Strekozov, H.A. Amerhanov, N.G. Pervov // – М, 2013. – 616 s.
12. Chechenihina, O.S. Vliyaniye skorosti rosta molodnyaka korov na dal'nejshuyu molochnuyu produktivnost' i ekster'ernye pokazateli / O.S. Chechenihina // Zootekhnija. – 2012. – № 9. – С. 17–18.
13. Gaál, T. Free radicals, lipid peroxidation and the antioxidant system in the blood of cows and newborn calves around calving / T. Gaál, P. Ribiczeyné-Szabó, K. Stadler, J. Jakus, J. Reiczigel, P. Kövér, M. Mézes, L. Sümeghy // 2006. – 143 (4).
14. Golbek, L. Changes of the erythrocyte phenotype and blood biochemistry in dairy calves during the first ten weeks of age / L. Golbek, I. Cohrs, T. Scheu, W. Grunberg // 2019. Peer J 7:e7248 <https://doi.org/10.7717/peerj.7248> (Data obrashcheniya: 22.04.2020).
15. Otter, A. Diagnostic blood biochemistry and haematology in cattle. Article in practice / A. Otter // 2013. 35(1):7-16.

LIST OF SOURCES

1. Alekhin, Yu.N. Perinatal'naya patologiya u крупного рогатого скота i farmakologicheskie aspekty ee profilaktiki i lecheniya: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk / Yu.N. Alekhin. – Voronezh. – 2013. – 45 s.
2. Vasil'eva, O.P. Puti realizacii geneticheskogo potentsiala za schyot pravil'nogo vyrashchivaniya molodnyaka: Sb. statej 24-j nauch.-prakt. Konf. AMA NZ RF. / O.P. Vasil'eva. – SPb. – 2008. – С. 58–61.