

УДК 636.271+636.234.2.082.43]:612.015.3

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У ПОМЕСНЫХ (ЧЕРНО-ПЕСТРАЯ×ГОЛШТИНО-ФРИЗСКАЯ) И ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ КОРОВ

М. М. ЭРТУЕВ, Ю. И. НЕТЕСА, И. С. ИВАНОВ
(Кафедра молочного и мясного скотоводства)

Во многих странах мира, в том числе и в нашей стране, интенсивно используется голштино-фризский скот для получения высокопродуктивных животных. В результате скрещивания отечественных черно-пестрых коров с голштино-фризскими быками удой помесных животных повысился на 300—1000 кг, а содержание жира снизилось на 0,03—0,20 %.

Конституциональные особенности и уровень продуктивности во многом определяются типом обмена веществ. В связи с этим большой интерес представляет исследование обмена веществ у помесных коров.

Настоящая работа посвящена изучению молочной продуктивности, биохимических показателей крови, характеризующих белковый, углеводный и липидный обмен у помесных ($1/2$ черно-пестрая + $1/2$ голштино-фризская) и черно-пестрых коров.

Материал и методы исследований

Исследования проводили в 1982—1983 гг. в племенном заводе колхоза им. Ленина Луховицкого района Московской области, где ведутся совершенствование и репродукция черно-пестрого скота. В последние 3—4 года численность стада в хозяйстве составляет в среднем 2135 гол., в том числе 1000 коров. В 1983 г. в среднем от коров-первотелок надоили по 4234 кг молока, содержащего 3,98 % жира, а от полновозрастных коров — по 4889 кг с содержанием жира 3,95 % при расходе кормов на одну корову в среднем 52—53 ц корм. ед.

С 1976 г. в данном хозяйстве ведется работа в целях повышения продуктивных качеств черно-пестрого скота на основе использования голштино-фризских быков. На первом этапе скрещивания (1976—1980 гг.) ставилась задача получения помесных ($1/2$ черно-пестрая + $1/2$ голштино-фризская) животных и увеличения их численности. Сперму быков голштино-фризской породы завозили с Центральной станции искусственного осеменения. В стаде колхоза использовались быки Мастер 001 (линия Сайлинг Трайджун Рокит 252 803), Удел Бутмайкер Пит 1642 397 (родственная группа Пакламар Бутмайкер) и Джордейв Марвейшн 1678 839 (родственная группа Уес Идеал).

Основной задачей второго этапа работы (1981—1984 гг.) является получение животных 2-го поколения ($1/4$ черно-пестрая + $3/4$ голштино-фризская) в результате повторного скрещивания коров 1-го поколения с голштино-фризскими быками. В после-

дующем животных желательного типа ($3/8$ черно-пестрая + $5/8$ голштино-фризская) будут разводить «в себе».

Все подопытные коровы находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Их кормление осуществлялось в соответствии с нормами ВИЖ с учетом живой массы и молочной продуктивности. Зимний рацион давали из сена — 5—6 кг, силоса — 25 и кормовой свеклы — 25 кг. Концентраты давали из расчета 350 г на 1 кг молока. Летом коров содержали на орошаемых культурных пастбищах. Количество концентратов в пастбищный период составляло 300 г в расчете на 1 кг молока. Молочную продуктивность коров учитывали на основе еженедельных контрольных доек.

Для изучения обмена веществ были сформированы 2 группы коров-первотелок (по 8 гол. в каждой) с учетом происхождения, возраста и времени отела. В 1-ю группу (контрольную) вошли коровы черно-пестрой породы, во 2-ю — помесные. Кровь у животных брали в одно и то же время до утреннего кормления на 1, 2, 3, 6, 8 и 10-м месяцах лактации.

Содержание 11-ОКС в крови животных определяли суммарно методом де Мура в модификации Ю. А. Панкова и И. Я. Усватовой [по 8], активность ферментов переминирования — аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) — методом Т. С. Пасхиной [по 12], содержание общего белка и его фракций — альбуминов и глобулинов — методом Л. И. Слуцкого [15], остаточного и аминного азо-

та — по общепринятым методикам, общих липидов — методом Свана в модификации Л. К. Бауман, общего холестерина — методом Илька, нестерилизованных жирных кислот (НЭЖК) — по Доли, сахара — ме-

тодом Хагедорна — Иенсена [по 12], кетонных тел — по Энгфельду в модификации С. М. Лейтеса и А. И. Одиновой, кислотную емкость крови — методом А. В. Неволова [по 1].

Результаты исследований и их обсуждение

В табл. 1 приведены данные о продуктивности помесных коров по 1, 2 и 3-й лактациям и старше и их черно-пестрых сверстниц.

Молочная продуктивность помесных первотелок была на 435 кг, или на 10,6 % выше, чем у черно-пестрых сверстниц, но они уступали последним по содержанию жира в молоке (табл. 1). Разница в удое по 2-й и 3-й лактациям между помесными и черно-пестрыми коровами значительно возросла — соответственно до 527 кг (11,4 %) и 1105 кг (23,3 %). В молоке коров 1-й группы по 2-й лактации жира содержалось на 0,07 % меньше, а по 3-й — на 0,05 больше, чем у животных 2-й группы. Значительные колебания разницы в удое между помесными и черно-пестрыми коровами в связи с их возрастом объясняются неодинаковым качеством голштино-фризских быков, использовавшихся на разных этапах совершенствования черно-пестрого скота.

Средняя продуктивность черно-пестрых и помесных первотелок составляла соответственно 4711 и 5168 кг, содержание жира в молоке — 3,84 и 3,77 %. Характер изменения лактационной кривой и содержания жира в молоке коров обеих групп аналогичен (рис. 1).

Молочная продуктивность, коров во многом обусловлена интенсивностью и направленностью обменных процессов. В периоды наиболь-

Т а б л и ц а 1

Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации

Лактация	Черно-пестрые			Помесные			В среднем по стаду		
	п	удой, кг	жир, %	п	удой, кг	жир, %	п	удой, кг	жир, %
1-я	145	4104	4,00	51	4539	3,93	196	4217	3,98
2-я	136	4612	3,92	53	5139	3,97	189	4760	3,92
3-я и старше	292	4745	3,96	41	5850	3,91	333	4881	3,95
В среднем	573	4551	3,96	145	5129	3,94	718	4668	3,96

Т а б л и ц а 2

Изменение содержания 11-ОКС, АСТ и АЛТ в крови коров в течение лактации (в числителе — 1-я группа, в знаменателе — 2-я группа)

Месяц лактации	11-ОКС, мкг %	АСТ, ед/мл	АЛТ, ед/мл
1	4,8±0,10	66,8±1,76	42,6±1,84
	5,5±0,14***	67,4±1,93	41,2±1,05
2	6,3±0,16	64,8±2,15	45,6±1,15
	6,4±0,15	68,5±1,58	43,6±1,14
3	5,8±0,19	57,5±3,09	43,1±1,70
	5,6±0,13	60,1±1,76	42,7±1,52
6	5,5±0,15	69,3±2,92	34,1±1,29
	5,7±0,22	66,9±2,56	35,2±1,50
8	6,2±0,24	60,0±3,98	40,4±2,01
	6,4±0,08	52,0±0,72	34,9±1,16*
10	6,1±0,16	63,5±4,21	27,1±1,35
	6,1±0,16	60,4±2,31	30,6±1,63

П р и м е ч а н и е. Здесь и в последующих таблицах одной звездочкой обозначена достоверность разности при $P < 0,05$, двумя — при $P < 0,01$, тремя — при $P < 0,001$.

шего физиологического напряжения (пик лактации, период интенсивного роста плода, отел) уровень обмена веществ наиболее высокий. Функциональные изменения, происходящие в организме коров в течение лактации, сопровождаются определенными изменениями глюкокортикоидной активности коры надпочечников (табл. 2).

Содержание 11-ОКС в крови помесных коров в начале лактации достоверно ($P < 0,001$) выше, чем у черно-пестрых сверстниц (табл. 2), что, по-видимому, связано с большей нагрузкой на гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, обусловленной более высокой молочной продуктивностью. В дальнейшем динамика содержания 11-ОКС в крови коров обеих групп в течение лактации в основном сходная и различия по данному показателю между группами незначительные. Поэтому мы рассмотрим лишь общие закономерности изменения функциональной активности коры надпочечников в связи с лактацией.

Наиболее высокий уровень глюкокортикоидов отмечен в пик лактации и во время интенсивного роста плода, т. е. при усилении обменных процессов. Повышение концентрации 11-ОКС в первом случае свидетельствует об увеличении активности коры надпочечников. У высокопродуктивных коров в пик лактации и в период глубокой стельности потребность в легкопереваримых углеводах настолько велика, что поступление их с кормами не удовлетворяет потребность организма. В связи с этим повышение функциональной активности коры надпочечников в пик лактации можно также объяснить избыточным поступлением белка с пастбищной травой и концентратами при дефиците легкопереваримых углеводов. Глюкокортикоиды способствуют глюконеогенезу из белка и приводят к увеличению поступления глюкозы из печени в кровоток [5]. Имеются данные [8] о влиянии алиментарных факторов на уровень 11-ОКС. Глюкокортикоиды необходимы для синтеза компонентов молока; молочная железа, являясь органом-мишенью, активно элиминирует глюкокортикоиды из крови [6].

Второй пик содержания 11-ОКС в крови отмечен на 8—10-м месяцах лактации. В этот период наблюдается интенсивный рост плода. Поскольку у плода крупного рогатого скота в последние дни роста и развития возрастают масса надпочечников, чувствительность к АКТГ и уровень АКТГ в крови, не исключено, что повышение количества 11-ОКС в крови коров в конце лактации может быть связано с диплацентарным переходом гормонов из крови плода в кровь материнского организма [3].

В период глубокой стельности коров значительно повышается потребность в кормах для пластического и энергетического обеспечения интенсивно растущего плода. Однако с увеличением срока стельности, а следовательно, массы и размера плода вместимость рубца и потребление корма уменьшаются. Помимо этого, в организме плода активно резервируются липиды и гликоген, необходимые для энергетического обеспечения организма новорожденных телят. При этом возрастает интенсивность обменных процессов.

Таким образом, повышение содержания 11-ОКС в крови коров в периоды «физиологического стресса» (пик лактации, глубокая стельность), по-видимому, связано с глюкокортикоидной активностью коры надпочечников: выравнивание и поддержание обменных процессов на определенном уровне применительно к постоянно меняющимся условиям среды.

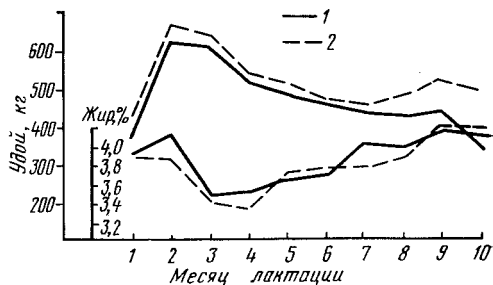


Рис. 1. Изменение удоя и содержания жира в молоке по месяцам лактации у черно-пестрых (1) и помесных (2) коров.

Наибольшее количество АСТ в крови животных обеих групп содержалось на 1, 2 и 6-м месяцах лактации (табл. 2). Первые два срока определения активности АСТ в крови совпадают с периодом интенсивного образования молока. Повышенное содержание АСТ в крови высокопродуктивных коров отмечается в работе [20]. Имеются также данные, свидетельствующие о положительной связи между молочной продуктивностью и активностью ферментов переаминирования [4]. После родов в вымени происходит ускоренное деление железистых клеток, возрастает концентрация нуклеиновых кислот, активность АСТ увеличивается в 10 раз, а глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы — в 100 раз [17].

Одним из биологических регуляторов активности ферментов являются гормоны. Т. Н. Протасова [13] отмечает, что кортизон и кортизол повышают активность АСТ и АЛТ в печени лабораторных животных. Учитывая влияние глюкокортикоидов на активность ферментов переаминирования, а также на содержание 11-ОКС в течение лактации, вправе было бы ожидать резкое повышение активности АСТ и АЛТ не только в пик лактации, но и в период глубокой стельности. Однако при этом следует помнить, что активность ферментов во многом зависит от характера и уровня кормления. У животных, получавших корма, богатые белком, активность ферментов, в том числе АСТ, глюкозо-6-фосфатазы, в печени значительно возросла [13].

Высокая активность АСТ и АЛТ в пик лактации, по-видимому, обусловлена суммарным действием повышенного содержания 11-ОКС и избыточного количества белка, поступающего с кормами в пастбищный период. Общая питательность суточного рациона коров в это время составляла 18,5 корм. ед., содержание в кормах переваримого протеина и сахара — соответственно 2310 и 1218 г, отношение сахара к протеину — 0,53. Таким образом, рацион коров в пастбищный период характеризовался избытком белка и дефицитом углеводов. Сахаро-протеиновое отношение было меньше рекомендуемой нормы. В период глубокой стельности содержание АСТ и АЛТ в крови коров снижалось. Предположительно это объясняется особенностями кормления животных в зимнестойловый период — значительное увеличение количества легкопереваримых углеводов за счет включения в рацион кормовой свеклы. Сахаро-протеиновое отношение составило 1,60—1,68. Значительно возросла активность АСТ на 6-м месяце лактации, что, вероятно, следует рассматривать как результат наслоения продолжающейся лактации и роста плода в середине лактационного периода. В ранее проведенных исследованиях [19] отмечалось влияние лактации и стельности на активность аминотрансфераз: этими факторами обусловлено 23 % изменчивости АСТ и 19,5 % изменчивости АЛТ.

Итак, на разных этапах лактации коров происходят соответствующие изменения функциональной активности желез внутренней секреции и активности ферментов переаминирования.

Нами изучались биохимические показатели крови, характеризующие белковый, липидный и углеводный обмен. Содержание общего белка в крови животных обеих групп было наибольшим на 1-м и 2-м месяцах лактации (табл. 3), что, возможно, связано с активацией белкового обмена в период интенсивного молокообразования. Многие исследователи [7, 10] отмечают повышение содержания общего белка в крови в пик лактации и объясняют это усилением обмена веществ. Содержание общего белка на 3-м месяце лактации снизилось до 8,1—8,3 г%, а к концу лактации возросло до 9,1—9,3г%.

Помесные первотелки на 1-м месяце лактации по концентрации общего белка достоверно ($P < 0,05$) превосходили черно-пестрых сверстниц. В крови высокопродуктивных коров содержится повышенное количество общего белка [7]. Отмечается также, что у высокопродуктивных коров возможна гиперпротеинемия, чаще всего вызываемая нарушением обмена веществ типа кетоза и связанная с раздражением иммунокомпетентных клеток ретикуло-эндотелиальной системы печени кетонowymi телами [7]. У помесных коров в течение всей лактации, за исключе-

Изменение содержания общего белка, остаточного и аминокислотного азота в крови первотелок в течение лактации (в числителе — 1-я группа, в знаменателе — 2-я группа)

Месяц лактации	Общий белок, г %	Остаточный азот, мг %	Аминокислотный азот, мг %
1	10,3±0,20	24,1±0,73	3,9±0,07
	11,1±0,18*	24,5±0,45	4,0±0,06
2	10,5±0,14	24,3±0,59	3,6±0,07
	10,5±0,18	21,3±0,37***	3,9±0,03**
3	8,3±0,10	31,0±0,47	3,0±0,05
	8,1±0,07	29,9±0,50	3,0±0,06
6	9,0±0,12	28,2±0,71	3,3±0,06
	8,8±0,08	25,5±0,17***	3,2±0,10
8	9,0±0,11	26,6±0,94	3,3±0,08
	8,7±0,06	26,7±0,97	3,3±0,12
10	9,1±0,24	21,8±1,17	3,1±0,11
	9,3±0,11	22,1±1,07	3,3±0,09

нием 3-го и 10-го месяцев, содержалось больше кетоновых тел в крови, чем у черно-пестрых сверстниц. Данные об обмене кетоновых тел будут рассмотрены ниже.

Максимум остаточного азота в крови первотелок отмечен на 3-м месяце лактации (табл. 3). По мере уменьшения секреторной активности молочной железы содержание остаточного азота в крови снижалось. Количество аминокислотного азота на 3-м месяце лактации уменьшилось, к концу лактации несколько возросло. Данные о снижении содержания общего белка и аминокислотного азота, повышении уровня остаточного азота в крови на 3-м месяце лактации свидетельствуют об усилении процессов дезаминирования.

Основным источником энергии у взрослых жвачных являются ЛЖК и в первую очередь ацетат, за счет которого восполняется 50—70 % энергии, расходуемой организмом [11]. В пик лактации потребность коров в углеводах настолько велика, что поступление их с кормами не обеспечивает потребность организма. В период интенсивного продуцирования молока коровы выпасались на пастбище, поэтому относительно высокое содержание сахара в крови в это время (табл. 4), вероятно, объясняется более активным образованием в рубце пропионовой кислоты в связи с переводом животных на зеленые корма. Содержание сахара в крови помесных коров на 1-м и 2-м месяцах лактации было соответственно на 15 и 7 % ниже, чем у черно-пестрых сверстниц, что, по-видимому, обусловлено высоким уровнем продуктивности и более интенсивным использованием помесами сахара крови для синтеза лактозы. Уровень сахара в крови животных обеих групп в середине лактации несколько снизился, к концу лактации вновь повысился (табл. 4).

Содержание общих липидов в сыворотке крови коров в течение лактации значительно изменяется (табл. 5). Этот показатель был наибольший в начале лактации (361—370 мг%), что, вероятно, обусловлено

Таблица 4

Измерение содержания сахара в крови первотелок в течение лактации

Месяц лактации	Группа		Месяц лактации	Группа	
	1	2		1	2
1	53,8±3,03	46,8±1,01	6	46,3±2,13	46,0±1,14
2	54,2±3,00	50,7±1,82	8	49,3±1,51	45,1±1,13**
3	47,0±3,11	49,0±3,69	10	55,0±1,62	50,8±2,66

Изменение содержания общих липидов, НЭЖК и кетоновых тел в крови первотелок в течение лактации (в числителе — 1-я группа, в знаменателе — 2-я группа)

Месяц лактации	Липиды, мг %	НЭЖК, мк-экв/мл	Кетоновые тела, мг %
1	$361 \pm 12,8$	$527 \pm 20,9$	$7,9 \pm 0,40$
	$370 \pm 7,9$	$532 \pm 27,9$	$8,2 \pm 0,36$
2	$344 \pm 13,5$	$558 \pm 9,0$	$10,3 \pm 0,18$
	$321 \pm 10,3$	$520 \pm 26,2$	$10,3 \pm 0,35$
3	$296 \pm 18,2$	$572 \pm 21,7$	$7,8 \pm 0,50$
	$326 \pm 19,9$	$563 \pm 26,8$	$9,7 \pm 0,43^*$
6	$329 \pm 11,7$	$577 \pm 26,8$	$9,6 \pm 0,39$
	$298 \pm 1,9^*$	$584 \pm 26,5$	$10,4 \pm 0,30$
8	$240 \pm 5,0$	$585 \pm 14,1$	$12,4 \pm 0,83$
	$222 \pm 3,0^{**}$	$572 \pm 15,7$	$16,1 \pm 0,40^{***}$
10	$242 \pm 11,8$	$568 \pm 29,9$	$15,4 \pm 0,81$
	$227 \pm 3,4$	$562 \pm 23,2$	$14,7 \pm 0,57$

усилением обмена веществ в период интенсивного продуцирования молока. В дальнейшем содержание общих липидов постепенно снижается и в конце лактации становится минимальным. Характер изменения концентрации общих липидов в крови животных обеих групп был сходным. Черно-пестрые коровы по данному показателю на 6-м и 8-м месяцах лактации достоверно ($P < 0,05$; $P < 0,01$) превосходили помесных животных.

Содержание НЭЖК в крови животных обеих групп значительно возрастало в течение лактации и оставалось высоким до конца секреторной деятельности молочной железы (табл. 5). Резкое повышение уровня НЭЖК на 3-м месяце лактации, по-видимому, следует рассматривать как результат усиления секреции соматотропной функции гипофиза. О повышенной секреции гормона роста в период интенсивного продуцирования молока свидетельствуют результаты многих исследований [6, 10]. При усилении синтеза молока в пик лактации и некотором истощении углеводных запасов увеличивается использование в качестве энергетического источника жирового депо. Однако по мере угасания лактации и увеличения срока стельности уровень СТГ в крови снижается [10], причем содержание НЭЖК в наших опытах оставалось высоким. Это, видимо, объясняется тем, что к концу лактации при интенсивном росте плода возрастает потребность в энергетическом материале. Происходит существенная перестройка эндокринной системы, усиливается секреция АКТГ, тиреоидных гормонов (тироксина, трийодтиронина), глюкокортикоидов, которые обладают липолитическим эффектом.

Нарушение обмена веществ типа кетоза чаще всего связано с изменением уровня и типа кормления или с отклонением гормонального статуса. Например, у высокопродуктивных коров это обусловлено недостаточным поступлением легкопереваримых углеводов с кормами. Гормональная система организма может путем регуляции обмена веществ (посредством глюконеогенеза) в какой-то мере компенсировать недостаток глюкозы, однако направленность и продолжительность такой регуляции организма небеспредельны. Показателем нарушения межтучного липидного обмена служит высокий уровень кетоновых тел в крови.

В наших опытах содержание кетоновых тел в крови животных обеих групп в начале лактации было относительно низкое ($7,9-8,2$ мг% против $10,3$ мг% в пик лактации), что предположительно можно объяснить меньшими, чем в пик лактации, суточными удоями; кроме того, основным источником энергии в этот период являются ЛЖК и глюкоза, поступающие из углеводных резервов. Известно, что глюкоза обладает антикетогенным свойством. При усилении секреции молока в пик лак-

тации и некотором истощении углеводных запасов благодаря регуляторным механизмам увеличивается использование в качестве энергетического источника жирового депо. В результате избыточного поступления в печень высших жирных кислот усиливается образование кетоновых тел, особенно в конце лактации. Последнее, вероятно, обусловлено наслоением продолжающейся лактации и интенсивного роста плода, что привело к усиленной мобилизации эндогенных резервов материнского организма.

Помесные животные в течение всего опытного периода, за исключением 2-го и 10-го месяцев лактации, по содержанию кетоновых тел в крови превосходили черно-пестрых сверстниц, однако разность была достоверной ($P < 0,05$; $P < 0,01$) только на 3-м и 8-м месяцах лактации. Характер изменения содержания холестерина в сыворотке крови по периодам лактации сходен с характером лактационной кривой (рис. 1 и 2). Наблюдается значительный подъем уровня холестерина на 2-м месяце лактации, что совпадает с интенсивным обменом веществ в период активного продуцирования молока.

Увеличение содержания липидов, в том числе холестерина, в сыворотке крови в пик лактации связано с усиленной секрецией молока, так как их приток с кровью в вымя необходим для синтеза молочного жира. Поскольку холестерин и его эфиры не поглощаются молочной железой, существует мнение, что они не являются предшественниками молочного жира. Тем не менее положительная коррелятивная связь между содержанием холестерина в крови и выходом молочного жира [8] может свидетельствовать об их косвенном участии в синтезе последнего.

Холестерин как важный структурный элемент клеточной мембраны участвует в образовании комплексов с белками внутренней митохондриальной мембраны. Поэтому можно предположить, что он играет определенную роль в обновлении мембранных липидов молочной железы, посредством его осуществляется взаимодействие липогенетических ферментов и предшественников молочного жира [1]. Отсюда следует, что высокий уровень холестерина в крови в пик лактации, видимо, связан не только с усилением обмена веществ, но и с увеличением количества клеток железистой ткани вымени после родов. Основным гормоном, стимулирующим секрецию молока после родов, является пролактин. Лактогенный эффект пролактина усиливается благодаря гормону роста [14]. После родов пролактин способствует ускорению деления железистых клеток вымени, увеличению концентрации нуклеиновых кислот [17].

К концу лактации содержание холестерина постепенно снижалось. Это, возможно, обусловлено тем, что в данный период большое количество его используется для синтеза стероидных гормонов, а также для обеспечения интенсивного роста плода.

В крови помесных коров на протяжении лактации холестерина содержалось больше, чем у черно-пестрых, однако разность была достоверной только на 3-м и 6-м месяцах лактации.

Таким образом, исходя из результатов наших исследований можно предположить, что увеличение активности коры надпочечников у помесных коров связано с более высокой продуктивностью. В течение лактации, за исключением 3-го и 10-го месяцев, в их крови содержалось больше 11-ОКС. Помесные коровы превосходили черно-пестрых по уровню кетоновых тел в крови, что свидетельствует о нарушении межклеточного

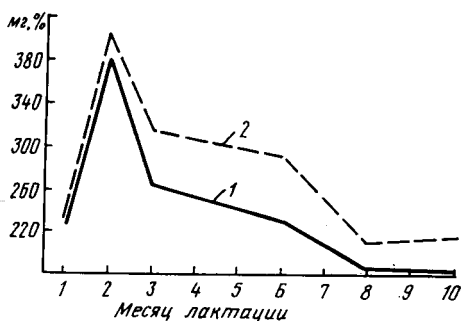


Рис. 2. Изменение содержания холестерина в крови черно-пестрых (1) и помесных (2) коров-первотелок по месяцам лактации.

липидного обмена. Нарушение обмена веществ типа кетоза у высокопродуктивных коров чаще всего наблюдается при недостаточном поступлении легкопереваримых углеводов с кормом. В крови помесных коров содержалось больше холестерина, что, вероятно, обусловлено их способностью к более активному синтезу и мобилизации холестерина из депо для интенсивного обновления мембранных липидов и усиления секреции молока.

Выводы

1. Для помесных (черно-пестрая × голштино-фризская) коров характерен высокий уровень молочной продуктивности — их удои на 578 кг выше, чем у черно-пестрых сверстниц.
2. Различия по содержанию жира в молоке у животных обеих групп незначительны, однако выход молочного жира у помесных коров на 21,9 кг, или на 12,1 %, больше, чем у черно-пестрых сверстниц.
3. В крови подопытных животных в период интенсивного продуцирования молока отмечено повышение содержания общего белка, общих липидов, холестерина, кетоновых тел.
4. Содержание холестерина в крови помесных коров в течение всей лактации было более высоким, чем у черно-пестрых. Они достоверно превосходили последних по этому показателю лишь на 3-м и 6-м месяцах лактации ($P < 0,05$ и $P < 0,001$).
5. Помесные животные в течение лактации, за исключением 2-го и 10-го месяцев, по содержанию кетоновых тел превосходили черно-пестрых сверстниц, однако различия были достоверны ($P < 0,05$; $P < 0,001$) на 3-м и 8-м месяцах лактации.
6. Изменения показателей крови, характеризующих белковый, углеводный и липидный обмен, в связи с лактацией и стельностью у животных обеих групп аналогичны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. М.: Колос, 1980. — 2. Антонова В. Я., Блинова П. Н. Лабораторные исследования в ветеринарии. М.: Колос, 1971. — 3. Горизонтов П. Д., Протасова Т. Н. Роль АКТГ и кортикостероидов в патологии. М.: Медицина, 1968. — 4. Легошин Г. П., Обухова Л. С. Связь активности сывороточных трансаминаз с молочной продуктивностью коров разных пород. — В кн.: Генетика и разведение крупного рогатого скота. Сб. научн. работ ВИЖ. Дубровицы, 1968, вып. II, с. 51—56. — 5. Лейтес С. М., Лаптева Н. Н. Очерки патофизиологии обмена веществ и эндокринной системы. М.: Медицина, 1967. — 6. Лысов В. Ф. Гормональный статус сельскохозяйственных животных. Казань: Изд-во Каз. вет. ин-та, 1982. — 7. Луцкий Д. Я., Жаров А. В., Шишков В. П. и др. Патология обмена веществ у высокопродуктивного крупного рогатого скота. М.: Колос, 1978. — 8. Медведев И. К., Калантар И. Л. Липиды крови и участие их в образовании жира молока у жвачных животных. — Материалы IV Всесоюз. конф. по физиол. и биохим. основам повышения продуктивности с.-х. животных. Боровск, 1966, с. 75—76. — 9. Меньшиков В. В. Флуорометрический метод определения 11-оксикортикостероидов в плазме периферической крови (по Ю. А. Панкову и И. Я. Усватовой, 1965). — В сб.: Методы клинической биохимии гормонов и медиаторов. М.: Медицина, 1969. — 10. Мехи Алави Эль-Мизи ад. Гормональный профиль и некоторые показатели обмена веществ у высокопродуктивных коров холмогорской породы в течение лактации. — Автореф. канд. дис. М., 1977. — 11. Надаль-як Е. А., Агафонов В. И., Решетов В. Б. Физиологические основы нормирования энергии в рационах крупного рогатого скота. — В кн.: Энергет. питание с.-х. животных. М.: Колос, 1982, с. 30—40. — 12. Покровский А. А. Биохимические методы исследований в клинике. М.: Медицина, 1969. — 13. Протасова Т. Н. Гормональная регуляция активности ферментов. М.: Медицина, 1975. — 14. Розен В. Б. Основы эндокринологии. М.: Высшая школа, 1984. — 15. Слуцкий Л. И. Количественное определение альбумина в сыворотке крови. — Лабораторное дело, 1964, № 9, с. 526—530. — 16. Солдатенков П. Ф. Обмен веществ и продуктивность у жвачных животных. Л.: Наука, 1971. — 17. Четчин А. В., Головацкий И. Д., Калиман П. А. и др. Биохимия животных. М.: Высшая школа, 1982. — 18. Шамберев Ю. Н. Влияние алиментарных факторов на секрецию гормонов у молодняка крупного рогатого скота. — Изв. ТСХА, 1974, вып. 3, с. 167—175. — 19. Этков В. А., Кот М. М., Горянинский В. П. Изменение активности аспартат- и аланинаминотрансфераз сыворотки крови у бестужевского скота под влиянием различных факторов. — Изв. ТСХА, 1976, вып. 7, с. 145—155. — 20. Ялвисте Х. В., Олль Ю. К., Сикк В. П. Активность некоторых ферментов в сыворотке крови коров. — Сб. научн. тр. Эстонской с.-х. академии, 1972, № 76, с. 143—148.

Статья поступила 20 марта 1985 г.

SUMMARY

Milk yield increase considerably due to crossing Black-and-White cows with Holstein-Friesian bulls. Milk productivity level in cross-bred cows is 578 kg higher than in Black-and-White cows, and fat content in milk is 0.02 % lower.

Total protein content, cholesterol, lipids and ketone bodies content increases in blood of animals of both groups in the period of active milk secretion.

Cholesterol and ketone bodies content in blood during lactation is higher in cross-bred cows, however, the difference between groups as to the first index has been proved at 3-rd and 6-th months of lactation, and as to the second index, at 3-rd and 8-th months.