

Е. А. Билан, М. А. Дерхо

Масса тела как индикатор морфобиохимического состава крови телок в условиях интенсивной технологии выращивания

Аннотация.

Цель: оценка процессов роста телочек голштинизированной черно-пестрой породы в период выращивания, а также корреляционных связей живой массы с морфо-биохимическими параметрами крови.

Материалы и методы. Исследования выполнены на здоровых телочках голштинизированной черно-пестрой породы (кровность по голштинам более 90 %). При формировании опытной группы ($n=10$) из клинически здоровых животных в 1-месячном возрасте использовали принцип приближенных аналогов. Для оценки морфо-биохимического статуса при индивидуальном взвешивании телок брали образцы крови 1, 3, 6, 9, 12 и 13-месячном возрасте, которые использовали для определения морфологических показателей (эритрограмма, лейкограмма) и биохимических СТГ, ИФР-1, общий белок, альбумины, мочевины, активность АлАТ и АсАТ. Дополнительно рассчитано: количество глобулинов (G1), соотношение Alb/G1, ОБ/мочевина, Alb/мочевина, G1/мочевина, СТГ/ИФР-1, величина коэффициента де Ритиса (АсАТ/АлАТ). Для оценки интенсивности роста телок ежемесячно взвешивали в индивидуальных станках, что позволяло определить среднюю массу тела (кг) и величину среднесуточных приростов массы тела (г). Для статистического анализа использовали пакет программы «Versia». Значения $p < 0,05$ использовали для обозначения значимости различий между признаками. Взаимосвязь между признаками выявлялась путем расчета значений коэффициентов корреляции по Спирмену.

Результаты. Выявлено, что масса тела увеличивается к 13-месячному возрасту до $353,55 \pm 1,68$ кг, а наибольшие среднесуточные приросты массы тела соответствуют растительному периоду кормления. Морфофизиологический состав крови телочек определяется возрастом. Изменения в эритрограмме сопряжены с увеличением количества эритроцитов, гемоглобина и гематокрита на 29,28; 30,58; 27,87 % ($p \leq 0,05$), определяя морфологические особенности красных клеток. В крови телочек возрастает число лейкоцитов на 28,06 % ($p \leq 0,05$) за счет прироста процентной доли эозинофилов, сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов на 45,31; 5,70 и 50,00% ($p \leq 0,05$) и уменьшения уровня лимфоцитов и палочкоядерных нейтрофилов на 5,69 и 43,39 % ($p \leq 0,05$). Белковый обмен имеет анаболическую направленность, о чем свидетельствует увеличение концентрации общего белка, альбуминов и глобулинов на 13,11; 39,44 и 4,07 % ($p \leq 0,05$), активности АлАТ и АсАТ в 4,00 и 2,54 раза ($p \leq 0,05$) на фоне уменьшения уровня мочевины на 26,57 % ($p \leq 0,05$). Анаболизм белков сопряжен с регуляторными эффектами ростовых гормонов, концентрация которых изменяется реципрокно: СТГ уменьшается на 54,32 %, а ИФР-1 увеличивается в 32,07 раза ($p \leq 0,05$). Масса тела статистически значимо коррелирует с сывороточным альбумином ($r=0,70 \pm 0,25 - 0,87 \pm 0,17$), мочевиной ($r=-0,72 \pm 0,23 - -0,93 \pm 0,13$), активностью АсАТ ($r=0,53 \pm 0,30 - 0,65 \pm 0,27$) и концентрацией ИФР-1 ($r=0,55 \pm 0,32 - 0,79 \pm 0,22$).

Ключевые слова: телята; живая масса; кровь; корреляция; гормоны.

Авторы:

Билан Елизавета Анатольевна — аспирант; e-mail: lisa.selisheva@mail.ru;

Дерхо Марина Аркадьевна — доктор биологических наук, профессор; e-mail: derkho2010@yandex.ru
«Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13

Введение. Затраты на выращивание телок — это один из важнейших факторов, влияющих на общую себестоимость производства молока. Поэтому в хозяйствах, специализирующихся на молочном скотоводстве, пытаются минимизировать затраты и повысить доходы от молочной продуктивности телок [1]. В среднем расходы на выращивание телок покрываются за 1,0-1,5 лактации [2]. Установлено, что скорость роста телок в пре- и

пубертатный период взаимосвязана с возрастом первого отела и, как следствие, с возрастом при первом осеменении [3]. Общепринят 18-месячный период выращивания телок до первого осеменения, в который формируются морфо-физиологические особенности организма, позволяющие ему реализовать свой наследственный потенциал продуктивности [4]. Но в исследованиях [5] доказана возможность проявления максимальной

молочной продуктивности телками, первый отел которых совпадает с возрастом 22-25 месяцев, а масса тела на момент осеменения — не менее 60 % от живой массы полновозрастной коровы. При этом, чем моложе телка при осеменении, тем больше вероятность благоприятного течения беременности и высокого уровня лактации [1]. Важным фактором, определяющим возможность раннего отела и осеменения телок, является интенсификация процессов роста животных за счет использования соответствующих технологических приемов, основанных на увеличении энергосыщенности суточного рациона [6]. По данным [4], наибольшее влияние на воспроизводительные способности телок оказывает масса тела, а не возраст. Она также определяет энергозатраты организма на процессы роста в период беременности и первой лактации [7].

Процессы роста и развития телок в условиях интенсивной технологии выращивания сопряжены с формированием физиолого-биохимических свойств организма, определяющим возможность быстрого прироста живой массы. Ростовые процессы в организме животных, в том числе и телок, сопряжены с реализацией биологических эффектов рострегулирующих гормонов, контролирующих активность и направленность обменных процессов, соотношение между анаболическими и катаболическими реакциями, энергоэффективность окислительно-восстановительных процессов. Данные вопросы являются мало изученными, что и актуализирует тему наших исследований.

Цель работы — изучить скорость роста телок голштинизированной черно-пестрой породы по изменению общепринятых параметров роста;

дать характеристику связей между массой тела и показателями крови, отражающими возрастное изменение метаболического статуса животных в условиях интенсивной технологии выращивания.

Материалы и методы. Исследования выполнены на здоровых телочках голштинизированной черно-пестрой породы (кровность по голштинам более 90%), полученных в условиях СПК «Коелингское» им. Шундеева И. Н. (Челябинская обл.) в период 2019-2020 гг. В хозяйстве используется интенсивная технология выращивания телочек, предусматривающая их осеменение в возрасте от 13 до 14 мес по достижении ими массы тела 360 кг и более. Животные выращивались по технологии молочного скотоводства. Содержание животных до 3-месячного возраста было индивидуальным, а далее групповым.

При формировании опытной группы (n=10) из клинически здоровых животных в 1-месячном возрасте использовали принцип приближенных аналогов. Для оценки морфо-биохимического статуса при индивидуальном взвешивании телок брали образцы крови 1, 3, 6, 9, 12 и 13-месячного возраста, которые использовали для определения морфологических показателей (эритрограмма, лейкограмма), используя гематологический анализатор Mindray BC-5150 (Китай), и биохимических СТГ, ИФР1, общий белок, альбумины, мочевины, активность АлАТ и АсАТ при помощи готовых наборов реактивов «Growth Hormone ELISA» (Канада), «IGF-I-ELISA» (Германия), «Клини-Тест» (Россия) и «Витал» (Россия). Дополнительно было рассчитано: количество глобулинов (Gl), соотношение Alb/Gl, ОБ/мочевина, Alb/мочевина, Gl/мочевина, СТГ/ИФР-1, величина коэффициента де Ритиса (АсАТ/АлАТ).

Таблица 1. Характеристика ростовых процессов в группе телочек (n=10)

Возраст телочек, мес	$\bar{X} \pm S_x$	$X_{min} - X_{max}$	R	Cv
Масса тела, кг				
1	41,50±0,34	40,00-43,00	3,00	2,60
3	78,20±0,48	76,00-80,00	4,00	1,98
6	143,40±0,55	142,00-147,90	5,90	1,17
9	234,05±0,55	231,00-237,00	6,00	0,75
12	324,15±0,61	320,55-326,96	6,41	0,60
13	353,55±1,68	350,01-358,21	8,20	0,76
Среднесуточный прирост массы тела, г				
1-3	611,67±9,95	576,67-646,66	69,99	3,15
3-6	724,44±8,89	688,89-766,67	77,78	3,88
6-9	998,98±17,18	912,09-1054,95	142,86	4,29
9-12	987,35±19,32	951,10-1124,18	173,08	12,48
12-13	980,17±45,63	868,33-1196,00	327,67	14,70

Для оценки интенсивности роста телок ежемесячно взвешивали в индивидуальных станках, что позволяло определить среднюю массу тела (кг) и величину среднесуточных приростов массы тела (г). Для статистического анализа использовали пакет программы «Versia». Значения $p < 0,05$ использовали для обозначения значимости различий между признаками. Взаимосвязь между признаками выявлялась путем расчета значений коэффициентов корреляции по Спирмену.

Результаты и обсуждение. Возраст первого отела, определяющий длительность периода, который необходим самке для достижения половой зрелости, сопряжен с интенсивностью роста [8], для оценки которой можно использовать массу тела и её среднесуточные приросты [10]. В данном хозяйстве используется интенсивная технология выращивания телочек, основанная на подготовке в молочный период органов пищеварения к поеданию большого количества концентрированных и объемистых кормов [9].

Таблица 2. Корреляционные связи между массой тела и морфо-биохимическим составом крови у телочек опытной группы (n=10), $\bar{X} \pm Sx$

Показатели крови	Возраст телочек, мес					
	1	3	6	9	12	13
Эритроциты, $10^{12}/л$	0,31±0,34	0,07±0,35	0,20±0,35	0,09±0,34	0,07±0,35	0,23±0,34
Гематокрит, %	0,03±0,35	0,58±0,29	0,06±0,35	0,03±0,35	0,07±0,35	0,08±0,35
Гемоглобин, г/л	0,11±0,35	0,06±0,35	0,12±0,35	0,11±0,35	0,11±0,35	0,04±0,35
Средний объем эритроцитов, fl	-0,24±0,34	-0,09±0,35	-0,06±0,35	-0,24±0,34	-0,11±0,35	-0,12±0,35
Распределение эритроцитов по объему, fl	-0,45±0,32	-0,13±0,35	0,26±0,34	-0,04±0,35	-0,03±0,35	-0,10±0,35
Распределение эритроцитов по объему, %	-0,02±0,35	-0,47±0,31	-0,03±0,34	-0,30±0,34	-0,16±0,35	-0,63±0,28
Ср. уровень гемоглобина в эритроците, pg	0,25±0,34	0,04±0,35	0,15±0,35	0,25±0,34	0,26±0,34	0,06±0,35
Ср. содержание гемоглобина в эритроците, г/л	0,08±0,35	0,62±0,28	0,02±0,35	0,34±0,33	0,06±0,35	0,24±0,34
Лейкоциты, $10^9/л$	0,39±0,32	0,39±0,33	0,44±0,31	0,17±0,35	0,21±0,35	0,18±0,35
Эозинофилы, %	0,49±0,31	0,27±0,34	0,36±0,33	0,57±0,29	0,25±0,34	0,09±0,35
Палочк. нейтрофилы, %	-0,11±0,35	-0,35±0,33	-0,27±0,34	-0,33±0,33	-0,01±0,35	-0,42±0,32
Сегм. нейтрофилы, %	0,19±0,35	0,68±0,26*	0,50±0,31	0,14±0,35	0,03±0,35	-0,62±0,28
Лимфоциты, %	-0,11±0,35	-0,46±0,31	-0,33±0,33	-0,36±0,33	-0,22±0,35	-0,07±0,35
Моноциты, %	0,16±0,35	0,20±0,35	0,26±0,34	0,36±0,33	0,12±0,35	0,65±0,27
Общий белок, г/л	0,67±0,26	0,37±0,33	0,04±0,35	0,21±0,35	0,59±0,29	0,11±0,35
Альбумины, г/л	0,87±0,17*	0,77±0,23*	0,70±0,25*	0,70±0,26*	0,78±0,23*	0,71±0,25*
Глобулины, г/л	0,64±0,27	0,39±0,33	0,44±0,32	-0,07±0,35	0,59±0,29	-0,22±0,35
Альб./Глоб., усл. ед.	0,43±0,32	0,41±0,32	0,70±0,25*	0,04±0,35	-0,54±0,30	0,30±0,34
Мочевина, ммоль/л	-0,81±0,21*	-0,79±0,22*	-0,93±0,13*	-0,72±0,23*	-0,73±0,23*	0,82±0,22*
ОБ/мочевина, усл. ед.	-0,87±0,17*	-0,66±0,26	-0,72±0,25*	-0,06±0,35	0,21±0,35	-0,33±0,34
Альб./мочевина, усл. ед.	-0,81±0,21*	-0,51±0,31	-0,24±0,34	-0,09±0,35	0,09±0,35	-0,18±0,35
Глоб./мочевина, усл. ед.	-0,84±0,20*	-0,69±0,25*	-0,73±0,24*	-0,03±0,35	0,49±0,31	-0,34±0,33
АлАТ, ммоль/л·ч	0,46±0,31	0,23±0,34	0,39±0,33	0,41±0,32	0,29±0,34	0,37±0,33
АсАТ, ммоль/л·ч	0,59±0,30	0,53±0,30	0,58±0,30	0,60±0,30	0,61±0,29	0,65±0,27
АлАТ/АсАТ, усл. ед.	0,48±0,31	0,65±0,32	0,44±0,32	0,14±0,35	0,46±0,31	0,47±0,32
СТГ, нг/мл	-0,60±0,28	-0,61±0,28	-0,79±0,24*	-0,20±0,35	-0,38±0,33	-0,35±0,33
ИФР-1, нг/мл	0,55±0,32	0,66±0,27	0,79±0,22*	0,63±0,29	0,76±0,24*	0,62±0,28
СТГ/ИФР-1	0,67±0,26	0,37±0,33	0,04±0,35	0,12±0,35	-0,08±0,35	0,42±0,32

Примечание: * – $p < 0,05$

Масса тела изменялась в зависимости от возраста телочек (табл.1). За период выращивания она увеличилась в 8,52 раза и составила в 13-месячном возрасте $353,55 \pm 1,68$ кг (табл. 1). При этом с возрастом расширялся размах вариации признака с $R=3,0$ до $R=8,20$, свидетельствуя о разных способностях организма телок опытной группы наращивать свою массу. Это отразилось и на уровне среднесуточных приростов массы тела. Так, в молочный и молочно-растительный периоды кормления телят, в которые происходила адаптационная перестройка органов пищеварения, они колебались в интервале $611,67 \pm 9,95$ – $724,44 \pm 8,89$ г, а в растительный период уже составляли $980,17 \pm 45,63$ – $998,98 \pm 17,18$ г (табл. 1). При этом размах вариации признака, как и в статистической матрице массы тела, тоже с возрастом увеличивался, определяя изменчивость коэффициента вариации с $Cv=3,15$ до $Cv=14,70$.

Интенсивность роста отражалась на морфо-биохимическом составе крови:

1. В эритрограмме 13-месячных телочек, по сравнению с 1-месячными, увеличивалось количество эритроцитов, гемоглобина и гематокрита на 29,28; 30,58; 27,87 %. Среднее содержание и средняя концентрация гемоглобина в эритроците возрастали на 11,17 и 24,00 %, хотя средний объем клеток уменьшался на 10,00 %. Следовательно, эритроциты, как основная структурная единица дыхательной функции крови, адаптационно изменяли не только свое количество, но и функциональные характеристики, что позволяло обеспечивать ростовые процессы необходимым количеством кислорода [11].

2. Возрастные тенденции лейкоцитарного пула проявлялись в виде прироста общего количества лейкоцитов на 28,06 %. При этом в лейкограмме возрастала доля эозинофилов, сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов на 45,31; 5,70 и 50,00 %, но уменьшалась палочкоядерных нейтрофилов и лимфоцитов на 43,39 и 5,69%, отражая возрастную востребованность конкретных лейкоцитарных клеток в формировании общей иммунореактивности организма животных в период их выращивания [12].

3. Возрастная изменчивость белкового состава крови отражала его анаболическую направленность: в крови увеличивалось количество общего белка, альбуминов и глобулинов на 13,11; 39,44 и 4,07 %, активность АЛАТ и АсАТ в 4,00 и 2,54 раза на фоне уменьшения концентрации мочевины на 26,57 %. Анаболизм белков обеспечивался биологическими эффектами ростовых гормонов (СТГ, ИФР-1), уровень которых изменялась реципрокно: СТГ уменьшался на 54,32 %, а ИФР-1, наоборот, увеличивался в 32,07 раза [13].

В организме растущих животных все обменные процессы направлены на поддержание определенной интенсивности роста. В нашем исследовании модель роста телок предусматривала наибольшие приросты массы тела во второй половине периода выращивания телок. Логично предположить, что данный факт был сопряжен с особенностями возрастного формирования метаболического статуса животных.

Поэтому мы определили корреляционные связи массы тела с показателями крови, так как они характеризуют биологические свойства организма телок в условиях интенсивной технологии выращивания.

Известно, что темпы роста животных базируются на обеспеченности ростовых процессов энергетическими и пластическими субстратами, что определяет возможность не только реализовать генетический потенциал продуктивности, но и наличие определенных корреляций между массой тела и показателями крови (табл. 2).

Во-первых, нами не выявлено статистически значимых связей между клеточным составом крови и величиной массы тела. Значит, эритроциты и лейкоциты – это не приоритетные факторы, определяющие её возрастную изменчивость. Они опосредованно влияли на синтез энергии и пластических субстратов.

Во-вторых, из биохимических показателей крови масса тела статистически значимо коррелировала с сывороточным альбумином ($r=0,70 \pm 0,25$ – $0,87 \pm 0,17$), который в клетках органов и тканей может использоваться в качестве источника свободных аминокислот [14]. Механизм, лежащий в основе корреляции признаков, определяется, как востребованностью белка в формировании анаболической направленности метаболических потоков, так и его индикаторной ролью в оценке белоксинтезирующей активности клеток печени [12]. Вероятно, по этой же причине обнаруживаются достоверные корреляции между массой тела и мочевиной ($r=-0,72 \pm 0,23$ – $-0,93 \pm 0,13$).

В-третьих, хотя и не достоверные, но постоянные корреляционные связи выявлены в паре масса тела – АсАТ ($r=0,53 \pm 0,30$ – $0,65 \pm 0,27$), что обусловлено способностью фермента ориентировать углеродные остатки аминокислот в цикл Кребса и за счет этого обеспечивать ростовые процессы энергией [15].

В-четвертых, масса тела в средней и сильной степени коррелировала с концентрацией ИФР-1 ($r=0,55 \pm 0,32$ – $0,79 \pm 0,22$), посредством которого реализуются биологические эффекты гормона роста, обеспечивающие анаболическую направленность обмена белков и соматический рост [12].

Заключение. В условиях интенсивной технологии выращивания телочек масса тела увеличивается к 13-месячному возрасту до $353,55 \pm 1,68$ кг. Её наибольший прирост происходит в растительный период кормления животных, определяя колебания среднесуточных приростов массы тела на уровне $980,17 \pm 45,63$ – $998,98 \pm 17,18$ г. При оценке морфофизиологического состава крови телочек выявлено следующее. Количество эритроцитов, гемоглобина и гематокрита увеличивается на 29,28; 30,58; 27,87 % ($p \leq 0,05$), а также величина сопряженных с ними расчетных показателей: среднее содержание и средняя концентрации гемоглобина в эритроците (на 11,17 и 24,00%, $p \leq 0,05$). Однако средний объем клеток уменьшается на 10,00 % ($p \leq 0,05$). Общее количество лейкоцитов с возрастом увеличивается на 28,06% ($p \leq 0,05$) за счет прироста процентной доли эозинофилов, сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов на 45,31; 5,70 и 50,00 % ($p \leq 0,05$) и

уменьшения числа лимфоцитов и палочкоядерных нейтрофилов на 5,69 и 43,39 % ($p \leq 0,05$). Белковый обмен имеет анаболическую направленность, о чем свидетельствует увеличение концентрации общего белка, альбуминов и глобулинов на 13,11; 39,44 и 4,07 % ($p \leq 0,05$), активности АлАТ и АсАТ в 4,00 и 2,54 раза ($p \leq 0,05$) на фоне уменьшения уровня мочевины на 26,57% ($p \leq 0,05$).

Анаболизм белков сопряжен с регуляторными эффектами ростовых гормонов, концентрация которых изменяется реципрочно: СТГ уменьшается на 54,32 %, ИФР-1 увеличивается в 32,07 раза ($p \leq 0,05$). Масса тела статистически значимо коррелирует с сывороточным альбумином ($r=0,70 \pm 0,25$ – $0,87 \pm 0,17$), мочевиной ($r=-0,72 \pm 0,23$ – $-0,93 \pm 0,13$), активностью АсАТ ($r=0,53 \pm 0,30$ – $0,65 \pm 0,27$) и концентрацией ИФР-1 ($r=0,55 \pm 0,32$ – $0,79 \pm 0,22$).

Литература

1. Fodor I. Relationship of dairy heifer reproduction with survival to first calving, milk yield and culling risk in the first lactation / I. Fodor, Z. Lang, L. Vyzsvbri // Asian-Australas J. Anim Sci. – 2020. – №33(8). – P. 1360–1368. doi:10.5713/ajas.19.0474.
2. Boulton A. C. An empirical analysis of the cost of rearing dairy heifers from birth to first calving and the time taken to repay these costs / A. C. Boulton, J. Rushton, D. C. Wathes // Animal. – 2017. – №11(8). – P. 1372–1380. doi:10.1017/S1751731117000064.
3. Лейбова В. Б. Продуктивные качества и особенности метаболического профиля крови в середине лактации у коз зааненской породы (*Capra Hircus*) с разным возрастом первого окота / В. Б. Лейбова, М. В. Позовникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – №3 (63). – С. 234–244.
4. Иванов В. Грамотное управление стадом - залог успеха / В. Иванов // Животноводство России. – 2015. – № 12. – С. 37–40.
5. Wathes D. C. Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms / D. C. Wathes, J. S. Brickell, N. E. Bourne, A. Swali, Z. Cheng // Animal. – 2008. – №2(8). – P.1135–1143. doi:10.1017/S1751731108002322.
6. Дунин И. М. Красно-пестрая порода скота, ее ареал и использование для производства молока в Российской Федерации / И. М. Дунин, Г. С. Лозовая, К. К. Аджибеков // Зоотехния. – 2016. – № 2. – С. 2–4.
7. Eastham N. T. Associations between age at first calving and subsequent lactation performance in UK Holstein and Holstein-Friesian dairy cows / N. T. Eastham, A. Coates, P. Cripps, H. Richardson, R. Smith, G. Oikonomou // PLoS One. – 2018. №13(6):e0197764. doi:10.1371/journal.pone.0197764
8. Atashi H. Association between age at first calving and lactation performance, lactation curve, calving interval, calf birth weight, and dystocia in Holstein dairy cows / H. Atashi, A. Asaadi, M. Hostens // PLoS One. – 2021. – №16(1):e0244825. doi:10.1371/journal.pone.0244825.
9. Пеллинен А. В. Интенсивная технология выращивания телок енисейского типа красно-пестрой молочной породы в племязаводе АО "Солгон" / А. В. Пеллинен, А. И. Голубков, А. А. Голубков, К. В. Лефлер, Е. Г. Сиротинин, Ф. С. Мирвалиев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2019. – №8 (149). – С. 117–126.
10. Селищева Е. А. Показатели крови как индикатор ростовых процессов в организме молочных телят / Е. А. Селищева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2020. – №244. – С. 168–173.
11. Билан Е. А. Ростовые гормоны и их взаимосвязь с параметрами эритрограммы в организме телочек / Е. А. Билан, М. А. Дерхо / Е. А. Билан // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – № 1. – С. 29–35.

12. Билан Е. А. Роль СТГ и ИФР-1 в формировании лейкоцитарного состава крови в организме телочек в период выращивания / Е. А. Билан, М. А. Дерхо // Генетика и разведение животных. — 2022. — №1. — С. 5–11.
13. Селищева Е. А. Роль СТГ и ИФР-1 в белковом обмене организма теллят голштинизированной черно-пестрой породы / Е. А. Селищева, М. А. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. — 2020. — № 242 (2). — С. 159–65.
14. Sheinenzon A. Serum albumin levels and inflammation // A. Sheinenzon, M. Shehadeh, R. Michelis, E. Shaoul, O. Ronen / Int J Biol Macromol. — 2021. — №184. — P. 857-862. doi:10.1016/j.ijbiomac.2021.06.140.
15. Сидихов Т. М. Морфологические и биохимические показатели крови бычков разных мясных пород / Т. М. Сидихов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2015. — № 3 (53). — С. 182–185.

Bilan E., Derkho M.

Live weight as an indicator of morphobiochemical blood composition of heifers under intensive breeding technology

Abstract.

Purpose: The growth processes of Holsteinized black-motley breed heifers during rearing as well as correlation relations of live weight with morphobiochemical blood parameters have been evaluated.

Materials and methods. The studies are performed on healthy chicks of the golstinized black and qualifier of the breed (blood blood is more than 90 %). When forming an experimental group ($n = 10$) from clinically healthy animals at 1 month age, the principle of close analogues was used. To assess the morpho-bio-chemical status, with individual weighing of the heifers, blood samples were taken 1, 3, 6, 9, 12 and 13 months of age, which were used to determine morphological indicators (erythrogram, leukogram) and biochemical STGs, IPR1, general protein, albumin, albumin, albumin. Urea, activity Alat and Asat. Additionally calculated: the number of globulins (GL), the alb/GL ratio, il, alb/urea, GL/urea, STG/IFR-1, the lady of the de Ritis coefficient (Asat/Alat). To assess the intensity of the growth of the heifers, they were monthly weighed in individual machines, which made it possible to determine the average body weight (kg) and the average daily body weight (G). For statistical analysis, the Versia program was used. The values of $p < 0.05$ were used to indicate the significance of the differences between the signs. The relationship between the sub-signs was revealed by calculating the values of the correlation coefficients on the Spearman.

Results. The blood samples of the heifers chosen for the experimental group ($n=10$) were taken at the ages of 1, 3, 6, 9, 12 and 13 months and body weight was determined every month. It was found that the body weight increases to 353,55±1,68 kg by the age of 13 months, and the highest average daily weight gain corresponds to the vegetative period of feeding. The morphophysiological composition of the blood of heifers is determined by age. Changes in the erythrogram are associated with an increase in the number of erythrocytes, hemoglobin and hematocrit by 29,28; 30,58; 27,87 % ($p \leq 0,05$), determining the morphological features of red cells. In the blood of heifers, the number of leukocytes would increase by 28.06 % ($p \leq 0,05$) by increasing the percentage of eosinophils, segmented neutrophils and monocytes by 45.31; 5.70 and 50.00 % ($p \leq 0,05$) and reducing lymphocytes and stab neutrophils by 5.69 and 43.39 % ($p \leq 0,05$). Protein metabolism has an anabolic orientation, as evidenced by an increase in the concentration of total protein, albumin and globulin by 13.11; 39.44 and 4.07 % ($p \leq 0,05$), ALAT and AsAT activity by 4.00 and 2.54 times ($p \leq 0,05$) against a decrease in urea levels by 26.57 % ($p \leq 0,05$). Protein anabolism is associated with regulatory effects of growth hormones, the concentration of which changes reciprocally: STH decreases by 54.32 % and IGF-1 increases by 32.07 times ($p \leq 0,05$). Body weight correlated statistically significantly with serum albumin ($r=0.70 \pm 0.25$ to 0.87 ± 0.17), urea ($r=-0.72 \pm 0.23$ to -0.93 ± 0.13), AsAT activity ($r=0.53 \pm 0.30$ to 0.65 ± 0.27) and IGF-1 concentration ($r=0.55 \pm 0.32$ to 0.79 ± 0.22).

Keywords: calves; live weight; blood; correlation; hormones.

Authors:

Bilan E. – postgraduate student; e-mail: lisa.selisheva@mail.ru;

Derkho Marina - Dr. Habil. (Bio Sci), Professor ; e-mail: derkho2010@yandex.ru.

South Ural State Agrarian University; 457100, Russia, Chelyabinsk region, Troitsk, st. Gagarina, 13.

References

1. Fodor I. Relationship of Dairy Heifer Reproduction with Survival to First Calving, Milk Yield and Culling Risk in the First Lactation / I. Fodor, Z. Lang, L. yZSVAMI // ASIAN-AIUSTARARIS – 2020. – № 33 (8). – P. 1360–1368. DOI: 10.5713/Ajas.19.0474.
2. Boulton A. C. an empirical Analysis of the Cost of Rearing Dairy Heifers from Birth to First Calving and the Time Taken to Repay the Costs / A. C. Boulton, J. Rushton, D. C. Wahmall. – 2017. – № 11 (8). – P. 1372–1380. DOI: 10.1017/S1751731117000064.
3. Leibova V. B. The productive qualities and features of the metabolic profile of blood in the middle of lactation at the goats of the Zaanen breed (*Capra Hircus*) with different age of the first oster / V. B. Leibov, M.V. Pozovnikov // Izvestia of the Nizhnevolzhsky agricultural university complex: Science: Science and higher professional education. – 2021. – № 3 (63). – P. 234–244.
4. Ivanov V. The competent department of the herd is the key to success / V. Ivanov // Livestock of Russia. – 2015. – № 12. – P. 37–40.
5. Wates D. Factors Influence Heifer Survival and Fertility on Commer-Cial Dairy Farms / D. C. Wathes, J. S. Brickell, N. E. Bourne, A. Swali, Z. Cheng // Animal. – 2008. – №2 (8). – P. 1135–1143. Doi: 10.1017/S1751731108002322.
6. Dunin I. M. Red-Pestrass of cattle, its range and use for the production of milk in the Russian Federation / I. M. Dunin, G. S. Lozovova, K. K. Adzhibekov // Zootechnia. – 2016. – № 2. – P. 2–4.
7. Eastham N. T. Associations between age at first calving and subsequent lactation performance in UK Holstein and Holstein-Friesian dairy cows / N. T. Eastham, A. Coates, P. Cripps, H. Richardson, R. Smith, G. Oikonomou // PLOS ONE. – 2018. – 13 (6): E0197764. Doi: 10.1371/Journal.pone.0197764
8. Atashi H. Association between age at first calving and lactation performance, lactation curve, calving interval, calf birth weight, and dystocia in Holstein dairy cows / H. Atashi, A. Asaadi, M. Hostens // PLoS One. – 2021. – № 16 (1): E0244825. Doi: 10.1371/Journal.pone.0244825.
9. Pellinen A. V. Intensive technology for growing heifers of the Yenisei type of red-haired milk breed in the tribal of JSC Solgon / A. V. Pellinen, A. I. Golubkov, A. A. Golubkov, K. V. Lefler, E. G. Sirotinin, F. S. Mirliiev // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. – 2019. – № 8 (149). – P. 117–126.
10. Selishcheva E.A. Blood indicators as an indicator of growth processes in the body of dairy calves / E. A. Selishcheva // Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2020. – № 244. – P. 168–173.
11. Bilan E.A. Rostov hormones and their relationship with the parameters of the erythrogram in the body of the heifers / E. A. Bilan, M. A. Derkho / E. A. Bilan // Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2022. – V. 249. – № 1. – P. 29–35.
12. Bilan E. A. The role of STG and IFR-1 in the formation of a leukocyte co-car of blood in the body of heifers during the growing period / E. A. Bilan, M. A. Derkho // Genetics and breeding of animals. – 2022. – №1. – P. 5–11.
13. Selishcheva E. A. The role of STG and IFR-1 in the protein metabolism of the body of the golstinized black and qualifier breed / E. A. Selishchev, M. A. Derkho // Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2020. – № 242 (2). – P. 159–65.
14. Sheinenzon A. Serum albumin levels and inflammation // A. Sheinenzon, M. Shehadeh, R. Michelis, E. Shaun, O. Ronen / Int J Biol Macromol. – 2021. – № 184. – P. 857–862. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2021.06.140.
15. Sidikhov T. M. Morphological and biochemical indicators of the blood of gobies of various meat breeds / T. M. Sidikhov // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. – 2015. – № 3 (53). – P. 182–185.