
ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С ГЕРЕФОРДСКОЙ И ШАРОЛЕЗСКОЙ

В.Н. Лукьянов

Кафедра частной зоотехнии
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
ул. Тимирязевская, 49, Москва, Россия, 127550

В работе представлены результаты биохимического анализа крови помесных бычков, полученных от скрещивания симментальских коров с быками герефордской и шаролезской пород. Приведены данные по содержанию в крови бычков в разные возрастные периоды показателей белкового и углеводно-липидного обмена веществ. Установлено, что содержание мочевины в крови новорожденных бычков превышало ее содержание у годовалых бычков на 65,4—80,1%, а глюкозы — на 66,6—112,7% ($P \leq 0,001$). По сравнению с новорожденными бычками содержание НЭЖК в крови у суточных бычков увеличилось на 17,7—39,0%, у месячных — на 32,3—48,8% ($P \leq 0,01—0,05$).

Ключевые слова: симментальская, герефордская, шаролезская породы, помесные бычки, обмен веществ, биохимические показатели крови.

Одной из основных проблем животноводства является управление процессами онтогенеза, в основе которого лежат закономерные и последовательные изменения интенсивности ростовых процессов тканей и органов организма животных. Для управления этими закономерностями необходимы углубленные исследования в области физиологии, биохимии, морфологии животных, а также в особенностях формирования и проявления их хозяйственно полезных признаков. Установлено, что эндокринная система оказывает существенное влияние на конституционный тип животного, его адаптивные реакции, рост и продуктивные качества [11].

Из этого следует, что отбор животных мясных пород по интенсивности их роста, скороспелости и другим признакам в сущности есть отбор особей с определенным уровнем и соотношением гормонов, а следовательно, с определенным типом обмена веществ. Впрочем, и сами мясные породы существенно различаются по типу конституции, формообразованию, скороспелости и другим признакам. В частности, мясные породы франко-итальянского происхождения (кианская, шароле и др.) существенно отличаются от британских (абердин-ангусская, герефордская) мясных пород крупными размерами, большей живой массой, долгорослостью, интенсивным наращиванием мускулатуры, незначительным отложением жира в теле, обусловленными типом обмена веществ, свойственным каждой породе.

Скрещивание коров молочного и комбинированного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород вызывает глубокие изменения в эндокринной системе, а следовательно, в обмене веществ помесных животных, вследствие чего у них наблюдается совершенно иной характер формообразовательного процесса, локализации и интенсивности жиросотложения [7; 9].

Поскольку известно, что в усилении и ослаблении ростовых процессов ведущая роль отводится эндокринной системе, регулирующей во взаимодействии

с нервной системой и под ее контролем обмен веществ, большое значение приобретает изучение не только функциональной активности желез внутренней секреции, но и морфологического состава и биохимических показателей крови, характеризующих белковый, углеводный и липидный обмен [11; 13].

Целью настоящей работы было изучение возрастных изменений показателей крови, характеризующих белковый, углеводный и липидный обмен у помесных бычков, полученных при скрещивании симментальских коров с быками герефордской и шаролезской пород.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили на базе Тульского НИИСХ Россельхозакадемии. Для эксперимента методом параналогов с учетом происхождения, возраста и массы при рождении отобрали и сформировали 3 группы бычков по 17 гол. в каждой: 1 — контрольная, 2 и 3 — опытные.

В первую группу были включены животные симментальской породы (С), во вторую и третью — полукровки, полученные от скрещивания симментальских коров с быками герефордской (С×Г) и шаролезской (С×Ш) пород. Продолжительность опыта — от рождения до 18-месячного возраста. Животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Телят от рождения до отъема в 7-месячном возрасте выращивали по технологии мясного скотоводства. До второй половины мая молодняк содержали в помещениях, в дальнейшем до октября месяца коровы с телятами находились на пастбище. После отъема от матерей технологией предусмотрено стойловое содержание на привязи.

Уровень кормления подопытного молодняка был интенсивным и рассчитан по нормам ВИЖ для получения среднесуточных приростов 1000—1100 г и достижения живой массы в возрасте 18 мес. 550—600 кг. Учет потребленного корма выполняли еженедельно путем взвешивания заданных кормов и их остатков. Прирост живой массы контролировали путем ежемесячного взвешивания.

Для изучения биохимических показателей крови, характеризующих обмен веществ, у 6 бычков из каждой группы пункцией яремной вены в одно и то же время до утреннего кормления брали кровь при рождении, в суточном и месячном возрасте, а в последующем до 15-месячного возраста через каждые 3 месяца. Образцы крови хранили при температуре -20°C . В сыворотке крови определяли содержание общего белка и фракции альбуминов по Л.И. Слуцкому [14], мочевины, глюкозы, общих липидов, холестерина, неэтерифицированные жирные кислоты (НЭЖК) на биохимическом анализаторе Labio 300.

Результаты исследований и их обсуждение. Интенсивное выращивание животных в подсосный период по технологии мясного скотоводства и высокий уровень кормления их в последующем обеспечили достижение высокой живой массы к концу опытного периода. Живая масса шаролезских помесей в возрасте 9, 12, 15 и 18 месяцев составила 336,5; 443,9; 544,3 и 645 кг, соответственно. В указанные возрастные периоды они превосходили сверстников материнской породы по величине этого показателя на 15,6; 25,1; 34,9 и 63,2 кг ($P \leq 0,05$ — $P \leq 0,001$). Герефордские помеси по живой массе занимали промежуточное положение.

Минимальное содержание сывороточного белка (43,7—44,6 г/л) в крови отмечено у новорожденных бычков (табл. 1).

Таблица 1

Возрастные изменения содержания биохимических показателей крови, характеризующих белковый обмен подопытных животных

Возраст, мес.	Группа	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулин, г/л	Мочевина, ммоль/л
При рождении	С	44,5 ± 0,8	33,1 ± 0,8	11,4 ± 0,6	6,83 ± 0,08
	С×Г	43,7 ± 0,9	33,2 ± 0,9	10,5 ± 0,4	7,24 ± 0,07
	С×Ш	44,6 ± 0,7	33,4 ± 0,7	11,2 ± 0,5	7,31 ± 0,11
24 часа	С	57,8 ± 2,4	30,0 ± 1,9	24,2 ± 1,0	4,28 ± 0,12
	С×Г	58,1 ± 2,2	31,2 ± 2,1	26,9 ± 1,9	4,12 ± 0,11
	С×Ш	56,9 ± 2,6	29,5 ± 2,2	27,4 ± 1,7	4,17 ± 0,10
1	С	64,8 ± 2,7	34,2 ± 2,5	30,6 ± 2,4	4,14 ± 0,08
	С×Г	64,3 ± 2,1	33,8 ± 2,0	30,5 ± 1,9	4,19 ± 0,07
	С×Ш	65,4 ± 3,2	34,5 ± 3,3	30,9 ± 2,1	4,11 ± 0,12
3	С	67,4 ± 2,3	34,3 ± 2,1	33,1 ± 2,1	4,23 ± 0,10
	С×Г	66,7 ± 2,1	35,2 ± 1,8	31,5 ± 1,8	4,07 ± 0,12
	С×Ш	67,2 ± 2,4	35,4 ± 2,3	31,8 ± 2,2	4,21 ± 0,09
6	С	77,5 ± 1,4	35,1 ± 1,3	42,4 ± 1,3	4,09 ± 0,12
	С×Г	75,8 ± 1,9	35,3 ± 1,7	40,5 ± 1,6	3,97 ± 0,14
	С×Ш	77,4 ± 2,1	34,8 ± 2,0	42,6 ± 2,1	4,12 ± 0,11
9	С	77,1 ± 3,8	34,2 ± 3,7	42,9 ± 3,9	4,22 ± 0,08
	С×Г	77,5 ± 3,7	33,7 ± 3,6	43,8 ± 3,7	4,15 ± 0,07
	С×Ш	76,8 ± 3,4	34,1 ± 3,2	42,7 ± 3,5	4,18 ± 0,10
12	С	76,3 ± 5,2	35,4 ± 4,8	40,9 ± 4,4	4,13 ± 0,08
	С×Г	76,4 ± 4,9	36,1 ± 4,7	40,3 ± 4,7	4,02 ± 0,16
	С×Ш	77,2 ± 5,1	35,3 ± 4,9	41,8 ± 4,9	4,08 ± 0,14
15	С	79,2 ± 4,7	34,2 ± 4,6	45,0 ± 4,6	4,27 ± 0,15
	С×Г	78,3 ± 5,3	33,8 ± 5,2	44,5 ± 5,1	4,16 ± 0,10
	С×Ш	77,9 ± 4,8	35,0 ± 4,9	42,9 ± 4,7	4,23 ± 0,12

Затем величина этого показателя увеличилась через 24 часа на 27,6—32,9%, а через месяц на 45,6—47,0%. В дальнейшем концентрация общего белка постепенно повышалась и достигла уровня 77,1—77,5 г/л у бычков подопытных групп в возрасте 9 месяцев. Прирост содержания белка в этом возрасте по сравнению с новорожденными бычками составил 32,9—33,4 г/л, или 70,3—72,2%. Наибольшее содержание данного компонента крови установлено у 15-месячных бычков — 77,9—79,2 г/л.

Содержание общего белка, как правило, рассматривается в качестве показателя обеспеченности организма питательным и пластическим материалом. Относительно низкое содержание величины рассматриваемого показателя у новорожденных бычков объясняется тем, что первое определение содержания белка в крови было до кормления молозивом. В дальнейшем, по мере увеличения потребления молозива, затем молока и других кормов концентрация белка в крови животных постепенно увеличивалась. Повышение концентрации общего белка с возрастом животных происходило в основном за счет фракции глобулинов. Межгрупповые различия по содержанию общего белка в крови животных незначительны.

Наименьшее содержание глобулинов (10,5—11,4 г/л) установлено в крови новорожденных бычков. Через 24 часа эта фракция общего белка увеличилась более чем в два раза, а через месяц почти утроилась.

Незначительное содержание глобулинов в крови новорожденных бычков и затем значительное повышение его у суточных и месячных телят связано с потреблением молозива, с которым, как правило, эта фракция общего белка и поступает в их организм. В дальнейшем содержание глобулинов увеличивалось с возрастом животных и в конце опытного периода составило 42,9—45,0 г/л. Возрастные изменения уровня альбуминов, в отличие от фракции глобулинов, были незначительны.

Результаты проведенных исследований показали, что характер возрастных изменений уровня мочевины в крови подопытных животных был практически одинаковым. У новорожденных бычков по сравнению с дефинитивными животными величина данного показателя (6,83—7,31 ммоль/л) была значительно выше.

Существенное увеличение уровня мочевины в крови новорожденных бычков, по нашему мнению, связано с изменением характера питания. Из стерильных и комфортных условий обитания в утробе матери они попадают в агрессивную среду с перепадами температуры, многочисленными по количеству и многообразными по составу микроорганизмами в кормах и воздухе. В организме в ответ на действия стресс-факторов возникает серия стереотипных приспособительных реакций, направленных на обеспечение его защиты. В частности, поддержание динамического равновесия и гомеостаза обеспечивается за счет включения в механизм адаптивной реакции (стресса) нервной, эндокринной, ферментной, сердечнососудистой и других систем [17—19]. Адаптация направлена на перестройку всех перечисленных систем с целью приспособления организма к изменившимся условиям окружающей среды и обеспечения согласованного функционирования указанных систем.

В дальнейшем возрастные изменения содержания конечного продукта белкового обмена незначительны.

Показатели крови, характеризующие белковый обмен, находились в пределах физиологической нормы, за исключением таковых у новорожденных, суточных и 3-месячных бычков, и по группам достоверно не различались.

Возрастные изменения содержания глюкозы в крови животных сравниваемых групп практически не различались (табл. 2). У новорожденных бычков по сравнению с дефинитивными животными величина данного показателя (5,28—5,51 ммоль/л) была значительно выше. Затем концентрация глюкозы в крови суточных телят возросла до 5,69—5,92 ммоль/л, что практически в два раза выше, чем у годовалых бычков. В дальнейшем уровень глюкозы уменьшался и в месячном и 3-месячном возрасте составил, соответственно, 4,49—4,83 и 3,40—4,09 ммоль/л и превышал таковой годовалых бычков на 52,4—76,1 и 17,7—31,3%. С 6-месячного возраста содержание глюкозы соответствовало уровню глюкозы взрослых животных с установившимся рубцовым пищеварением. В дальнейшем величина данного показателя колебалась в пределах 2,59—3,17 ммоль/л. Результаты наших исследований согласуются с данными специально проведенных опытов по изучению углеводного метаболизма в раннем онтогенезе молодняка крупного рогатого скота [4; 15].

Таблица 2

Возрастные изменения содержания биохимических показателей крови, характеризующих углеводно-липидный обмен подопытных животных

Возраст, мес.	Группа	Глюкоза, ммоль/л	Общие липиды, г/л	Холестерин, ммоль/л	НЭЖК, мкг-экв./л
При рождении	С	5,47 ± 0,16	1,18 ± 0,12	1,18 ± 0,07	374 ± 31
	С×Г	5,28 ± 0,14	1,26 ± 0,11	1,26 ± 0,09	402 ± 29
	С×Ш	5,51 ± 0,17	1,09 ± 0,13	1,09 ± 0,08	387 ± 36
24 часа	С	5,92 ± 0,22	2,17 ± 0,10	1,97 ± 0,16	506 ± 27
	С×Г	5,74 ± 0,18	2,23 ± 0,08	2,14 ± 0,11	473 ± 34
	С×Ш	5,69 ± 0,14	2,31 ± 0,14	2,16 ± 0,07	538 ± 32
1	С	4,49 ± 0,18	4,12 ± 0,09	4,12 ± 0,06	554 ± 26
	С×Г	4,83 ± 0,15	4,08 ± 0,06	4,26 ± 0,12	532 ± 34
	С×Ш	4,56 ± 0,11	4,21 ± 0,08	4,09 ± 0,09	576 ± 23
3	С	3,45 ± 0,24	4,67 ± 0,12	4,71 ± 0,14	398 ± 27
	С×Г	4,09 ± 0,21	4,26 ± 0,13	4,46 ± 0,12	427 ± 35
	С×Ш	3,40 ± 0,19	4,54 ± 0,15	4,53 ± 0,09	442 ± 26
6	С	3,08 ± 0,27	3,46 ± 0,07	3,67 ± 0,12	547 ± 34
	С×Г	3,15 ± 0,23	3,29 ± 0,08	3,78 ± 0,16	526 ± 37
	С×Ш	2,97 ± 0,24	3,61 ± 0,06	3,62 ± 0,14	583 ± 26
9	С	2,87 ± 0,16	4,37 ± 0,09	4,37 ± 0,17	567 ± 28
	С×Г	3,12 ± 0,17	4,12 ± 0,09	4,29 ± 0,09	529 ± 36
	С×Ш	2,61 ± 0,12	4,25 ± 0,11	4,23 ± 0,15	578 ± 37
12	С	2,93 ± 0,14	3,84 ± 0,17	3,82 ± 0,15	508 ± 25
	С×Г	3,17 ± 0,15	3,67 ± 0,15	3,65 ± 0,12	487 ± 35
	С×Ш	2,59 ± 0,11	3,71 ± 0,16	3,69 ± 0,14	534 ± 39
15	С	2,68 ± 0,19	2,63 ± 0,11	3,67 ± 0,23	474 ± 25
	С×Г	2,85 ± 0,22	2,41 ± 0,12	3,74 ± 0,18	393 ± 24
	С×Ш	2,71 ± 0,20	2,72 ± 0,15	3,86 ± 0,17	518 ± 32

Значительное повышение содержания глюкозы в крови телят в первые недели жизни многие исследователи связывают с поступлением лактозы с молоком, поскольку ферментативные процессы в рубце телят недостаточно развиты, и лактоза, не подвергаясь сбраживанию в преджелудках, поступает в кишечник, где она расщепляется до моносахаридов и всасывается в кровь [4].

Однако в наших опытах определение концентрации глюкозы в крови новорожденных бычков до выпойки молозива показало высокий уровень этого показателя (5,28—5,51 ммоль/л). Из литературы известно, что у плода к концу беременности интенсифицируется синтез гликогена, содержание которого в печени достигает 10%, что в два раза превышает его концентрацию в печени взрослых животных [8].

Следует также отметить, что на организм новорожденных телят сильное воздействие оказывают изменившиеся условия среды, что способствует усилению глюкокортикоидной функции коры надпочечников, а следовательно, повышению содержания глюкозы в крови животных. В наших опытах при изучении гормонального статуса животных было установлено значительное повышение уровня кортизола в крови и усиление функциональной активности щитовидной железы у новорожденных бычков.

Снижение содержания глюкозы в крови бычков после 3-месячного возраста обусловлено уменьшением доли молока в рационах животных и становлением рубцового пищеварения.

С переходом на корма растительного происхождения и развитием процессов ферментации микрофлорой преджелудков в крови уменьшается содержание глюкозы и повышается уровень летучих жирных кислот и ацетоновых тел [15]. При этом организм жвачных животных покрывает свои потребности в энергии в большей степени за счет жировых веществ. Концентрация глюкозы у взрослых жвачных животных практически не зависит от приема корма. Существенное увеличение уровня данного компонента крови возможно только при введении в рацион животных большого количества легкопереваримых углеводов или при нагрузке глюкозой [3].

У всех новорожденных бычков концентрация общих липидов была относительно низкой (табл. 2). Однако у суточных телят после выпойки молозива уровень данного показателя возрос в 1,8—2,1 раза. Потребление молока по потребности месячными телятами при содержании их по технологии мясного скотоводства способствовало увеличению содержания общих липидов в их крови до 4,08—4,21 г/л.

В дальнейшем по мере становления и активизации рубцового пищеварения, а также структурной перестройкой обмена веществ и постепенного увеличения в рационах доли пастбищной травы уровень данного показателя в крови 3-месячных бычков повысился по сравнению с предыдущим определением на 4,4—13,4%.

В ходе исследований было отмечено снижение содержания общих липидов в крови 6-месячных животных на 20—26% по сравнению с 3-месячным возрастом. Однако к 9 месяцам наблюдалось увеличение их концентрации до 4,12—4,37 г/л, что, по-видимому, связано с повышением концентрации андрогенов в крови подопытных бычков.

Известно, что в период полового созревания андрогены в малых дозах стимулируют соматотропную функцию гипофиза и способствуют повышению концентрации гормона роста, который является мощным мобилизующим фактором резервных липидов [11]. В последующем концентрация общих липидов в крови бычков значительно снижалась, что, возможно, вызвано переориентацией обменных процессов в организме в сторону усиления синтеза и отложения жира.

Известно, что животные с возрастом склонны к депонированию жира и, по-видимому, интенсивнее утилизируют данный компонент крови. Следует также отметить, что повышение концентрации андрогенов в крови животных оказывает ингибирующее действие на соматотропную функцию гипофиза, а следовательно, и на мобилизацию липидных резервов.

Изучение возрастных изменений содержания холестерина в крови животных связано с тем, что данный компонент крови совместно с фосфолипидами формирует мембраны клеточных структур всех тканей организма, а также является предшественником половых стероидов и глюкокортикоидов. Для животных всех групп характерно значительное увеличение содержания холестерина с 1,09—1,26 ммоль/л при рождении до 1,97—2,16; 4,09—4,26 и 4,46—4,71 ммоль/л у суточных, месячных и 3-месячных бычков, соответственно (табл. 2). В этот период в их рацион входило достаточное количество молока, богатого холестерином.

По мнению отдельных исследователей, для травоядных животных характерно слабое развитие регуляторных механизмов холестеринового обмена, обеспечива-

ющих относительно быстрый распад данного компонента крови и выведение его из организма [5].

В возрасте 6 месяцев у подопытных бычков, наряду с уменьшением концентрации общих липидов, отмечено снижение содержания холестерина на 15—22% по сравнению с 3-месячным возрастом что, по-видимому, связано с функциональной активностью коры надпочечников и гонад, в силу того, что холестерин является предшественником стероидных гормонов, продуцируемых упомянутыми железами внутренней секреции.

Снижение уровня данного показателя с большей долей вероятности можно объяснить усилением глюкокортикоидной активности коры надпочечников, поскольку становление реактивности оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники и адаптационной способности по дефинитивному типу у молодняка крупного рогатого скота завершается к этому возрасту [10]. Второй возможной причиной снижения холестерина в крови 6-месячных бычков может быть уменьшение доли молока в их рационах. В дальнейшем содержание холестерина у бычков возрастало и к 9-месячному возрасту составило 4,23—4,37ммоль/л.

В медицинской литературе [2; 6] показано достаточно выраженное влияние возраста, а следовательно, и андрогенной функции гонад на уровень холестерина. При становлении половой функции и полового созревания бычков после 6-месячного возраста усиливается функциональная активность гонад. Можно предположить, что саморегулирующаяся система организма животных интенсификацию синтеза половых гормонов обеспечивает посредством повышения концентрации холестерина в их крови.

Значительное влияние на холестериновый обмен оказывает уровень тиреоидных гормонов. Снижение концентрации рассматриваемого показателя в конце опытного периода, вероятно, связано с превалирующим влиянием повышенного содержания тиреоидных гормонов в конце опыта. По мнению одних исследователей, торможение распада холестерина, как следствие общего снижения обмена веществ, является причиной гиперхолестеринемии при недостаточной функции щитовидной железы [5]. По данным других авторов, повышение тиреоидных гормонов сопряжено с уменьшением количества холестерина, и наоборот, снижение функциональной активности щитовидной железы — с повышением концентрации холестерина [16].

Содержание НЭЖК в крови суточных и месячных бычков увеличивалось по сравнению с исходными данными на 17,7—39,0 и 32,3—48,8% соответственно (табл. 2).

Выше было отмечено, что к концу беременности в печени плода накапливается значительное количество гликогена, мобилизация которого происходит в течение нескольких часов после рождения теленка. Значительное повышение содержания НЭЖК в крови бычков в этом возрасте после истощения резервов гликогена, возможно, обусловлено мобилизацией жира для обеспечения терморегуляции, дыхания, кровообращения и движения. Стрессреализующие гормоны — адреналин, тироксин, трииодтиронин и др. — обладают липолитическим эффектом, однако наиболее мощным фактором мобилизации липидных резервов является гормон

роста. Более того, по содержанию НЭЖК в крови животных можно косвенно судить о соматотропной функции гипофиза.

Результаты наших исследований косвенно согласуются с данными ранее проведенных исследований. Так, увеличение уровня триглицеридов в жировых депо плода к концу беременности рассматривается как подготовка организма к постнатальному периоду онтогенеза, поскольку липиды имеют большое значение в обеспечении новорожденных телят энергией в период адаптации к условиям среды [1].

По данным других исследователей, в течение второй половины эмбрионального развития уровень резервирования липидов в тканях плода увеличивается более чем в два раза [12]. Значительное накопление резервов жира в теле 9-месячных плодов, по мнению автора, обусловлено эволюционным приспособлением животных к депонированию жира перед актом рождения для последующего использования их для покрытия энергетических потребностей новорожденных телят.

Уровень НЭЖК, несколько снизившись в крови 3-месячных бычков, вновь повышался и составил в крови 6 и 9-месячных бычков 526—583 и 529—578 мкг-экв./л соответственно. К концу опытного периода концентрация НЭЖК незначительно снижалась.

Если содержание НЭЖК в крови бычков рассматривать как косвенный показатель соматотропной функции гипофиза, то снижение количества свободных жирных кислот к концу опытного периода может быть обусловлено снижением уровня гормона роста. Выше было отмечено, что при возрастании концентрации тестостерона в крови с возрастом бычков ингибируется соматотропная функция гипофиза. Межгрупповые различия по содержанию общих липидов, холестерина и НЭЖК незначительны.

Однако сопоставление возрастных изменений уровня НЭЖК в крови бычков подопытных групп показало тенденцию к повышению концентрации этого показателя в крови шаролежских помесей. Так, в 7 случаях определения содержания НЭЖК в крови животных, за исключением при рождении, шаролежские помеси, хотя и незначительно, но превосходили сверстников двух других групп по уровню данного показателя липидного обмена.

Исходя из этих данных, можно предположить, что для этих животных характерен относительно высокий уровень СТГ. В таком случае более интенсивный рост шаролежских помесей в течение всего опытного периода и большее накопление мышечного компонента в их тушах, по-видимому, можно объяснить усилением анаболических процессов в белковом обмене за счет мобилизации гормоном роста липидных резервов.

Известно, что физиологическая роль гормона роста сводится в основном к стимуляции белкового обмена [11]. В противоположность этим данным в 6 случаях из 8 определений уровня НЭЖК герефордские помеси отличались меньшими значениями этого показателя. При проведении контрольных убоев определения химического состава мяса было установлено более интенсивное депонирование жира в теле животных этой группы.

Таким образом, возрастные изменения биохимических показателей крови, характеризующих обмен веществ, были обусловлены воздействием стресс-факто-

ров, сопряженных с родовыми процессами и изменениями условий среды после рождения бычков, сезонными изменениями и созреванием половой функции.

Содержание общего белка, общих липидов, холестерина у бычков при рождении и в раннем постнатальном онтогенезе в большей степени были обусловлены потреблением молозива, затем молока и становлением рубцового пищеварения. Минимальное содержание общего белка, белковой фракции глобулинов, общих липидов и холестерина установлено в крови новорожденных бычков до их кормления. По мере увеличения потребления молока уровень общих липидов и холестерина в крови бычков существенно повышался до 3-месячного возраста, а общего белка и фракции глобулинов — до 6-месячного возраста.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алиев А.А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. М.: Колос, 1980.
- [2] Воронцова Е.Н. Возрастные особенности уровня гонадотропинов и половых стероидов плазмы крови и их связь с липидемией у мужчин: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1984.
- [3] Гильманов Д.Р., Миронова И.В., Шарипова А.Ф. Показатели крови молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с салерс // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6(38). С. 92—94.
- [4] Курилов Н.В., Кроткова А.П. Физиология и биохимия пищеварения жвачных. М.: Колос, 1971.
- [5] Лейтес С.М., Лантева Н.Н. Очерки патофизиологии обмена веществ и эндокринной системы. М.: Медицина, 1967.
- [6] Никитина В.В., Абдулатипов А.И., Шаранкикова П.А. Сезонные изменения некоторых метаболитов обмена углеводов и липидов у детей и подростков // Фундаментальные исследования. 2007. № 10. С. 65—67.
- [7] Никитченко В.Е., Никитченко Д.В. Динамика роста мышц у бычков герефордской породы // Мясная индустрия. 2010. № 1. С. 48—51.
- [8] Пиотковский Б. Использование питательных веществ жвачными животными / Пер. с нем. М.: Колос, 1978.
- [9] Прохоров И.П., Губина А.В. Повышение мясных качеств черно-пестрого скота путем скрещивания с мясными симменталами // Вестник РУДН. Серия «Агрономия и животноводство». 2011. № 4. С. 88—94.
- [10] Резниченко Л.П. Критерии оценки функции коры надпочечников у крупного рогатого скота. В кн.: Проблемы эндокринологии с.-х. животных и применение гормональных препаратов в животноводстве. Л.: Пушкин, 1975. С. 29—30.
- [11] Розен В.Б. Основы эндокринологии. М.: Высшая школа, 1984.
- [12] Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. Киев: Урожай, 1976.
- [13] Сирацкий Й.З. Интерьер сельскохозяйственных животных / Й.З. Сирацкий, Е.И. Федорович, Б.М. Гопка и др. Киев: Высшее образование, 2009.
- [14] Слуцкий Л.И. Количественное определение альбумина в сыворотке крови // Лабораторное дело. 1964. № 8. С. 526—530.
- [15] Солдатенков П.Ф. Промежуточный обмен и продуктивность животных. М.: Колос, 1976.
- [16] Чикова Е.Д., Цветковская Г.А., Патрушев А.Ю. и др. Гипохолестеринемия — как критерий прогноза в хирургической практике // Фундаментальные исследования. 2012. № 8 (часть 1). С. 174—178.
- [17] De Kloet E.R. Hormones and stressed brain // Ann. N.Y. Acad. Sci. 2004. V. 1018. P. 1—15.

- [18] Most E., Palme R. Hormones as indicators of stress // *Domestik animals endocrinology*. 2002. V. 23. № 1. P. 67—74.
- [19] Tsigos C., Chrousos G.P. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress // *Journal of Psychosomatic Research*. 11/2002. 53(4). P. 865—871.

AGE PECULIARITIES OF SIMMENTHAL BREED AND ITS CROSS-BREEDS WITH HEREFORD AND CHAROLAIS

V.N. Lukyanov

Department of private breeding
RSAU — MTAA named after K.A. Timiryazev
Timiryazevskaya str., 49, Moscow, Russia, 127550

Biochemical blood test analysis results of cross-breed bull-calves, obtained from crossing Simmenthal cows with both Hereford and Charolais bulls, are provided in the article. Data on both protein and lipid content metabolism indices in various age periods in bull-calves blood are also provided. It has been discovered that urea content in blood of new-born bull-calves exceeded its content in one-year-old bull-calves by 65.4—80.1%, and glucose content — by 66,6—112,7% ($P \leq 0,001$). As compared to new-born bull-calves content nonesterified fatty acids in blood of a day-old bull-calves increased by 17,7—39,0%, and in a month-old bull-calves — by 32,3—48,8% ($P \leq 0,01—0,05$).

Key words: Simmenthal, Hereford, Charolais breeds, cross-breed bull-calves, metabolism, biochemical blood indices.

REFERENCES

- [1] Aliev A.A. Lipidnyj obmen i produktivnost' zhvachnyh zhivotnyh. M.: Kolos, 1980.
- [2] Voroncova E.N. Vozrastnye osobennosti urovnja gonadotropinov i polovyh steroidov plazmy krovi i ih svjaz' s lipidemiej u muzhchin: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Kiev, 1984.
- [3] Gil'manov D.R., Mironova I.V., Sharipova A.F. Pokazateli krovi molodnjaka cherno-pestrogo porody i ee pomesej s salers. *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2012. № 6(38). S. 92—94.
- [4] Kurilov N.V., Krotkova A.P. Fiziologija i biohimija pishhevarenija zhvachnyh. M.: Kolos, 1971.
- [5] Lejtes S.M., Lapteva N.N. Ocherki patofiziologii obmena veshhestv i jendokrinnoj sistemy. M.: Medicina, 1967.
- [6] Nikitina V.V., Abdulatipov A.I., Sharapkikova P.A. Sezonnnye izmenenija nekotoryh metabolitov obmena uglevodov i lipidov u detej i podrostkov. *Fundamental'nye issledovanija*, 2007. № 10. S. 65—67.
- [7] Nikitchenko V.E., Nikitchenko D.V. Dinamika rosta myshc u bychkov gerefordskoj porody. *Mjasnaja industrija*, 2010. № 1. S. 48—51.
- [8] Piotkovskij B. Ispol'zovanie pitatel'nyh veshhestv zhvachnymi zhivotnymi / per. s nem. M.: Kolos, 1978.
- [9] Prohorov I.P., Gubina A.V. Povyshenie mjasnyh kachestv cherno-pestrogo skota putem skreshhivaniya s mjasnymi simmentalami. *Vestnik RUDN. Serija "Agronimija i zhivotnovodstvo"*, 2011. № 4. S. 88—94.

- [10] Reznichenko L.P. Kriterii ocenki funkcii kory nadpochechnikov u krupnogo rogatogo skota. V kn.: Problemy jendokrinologii s.-h. zhivotnyh i primenenie gormonal'nyh preparatov v zhi-votnovodstve. L.: Pushkin, 1975. S. 29—30.
- [11] Rozen V.B. Osnovy jendokrinologii. M.: Vysshaja shkola, 1984.
- [12] Svechin K.B. Individual'noe razvitie sel'skohoz'jajstvennyh zhivotnyh. Kiev: Urozhaj, 1976.
- [13] Sirackij J.Z. Inter'er sel'skohoz'jajstvennyh zhivotnyh / J.Z. Sirackij, E.I. Fedorovich, B.M. Gopka i dr. Kiev: Vysshee obrazovanie, 2009.
- [14] Sluckij L.I. Kolichestvennoe opredelenie al'bumina v syvorotke krvi. *Laboratornoe delo*, 1964. № 8. S. 526—530.
- [15] Soldatenkov P.F. Promezhutochnyj obmen i produktivnost' zhivotnyh. M.: Kolos, 1976.
- [16] Chikova E.D., Cvetkovskaja G.A., Patrushev A.Ju. i dr. Gipoholesterinemija — kak kriterij prognoza v hirurgicheskoj praktike. *Fundamental'nye issledovanija*, 2012. № 8 (chast' 1). S. 174—178.
- [17] De Kloet E.R. Hormones and stressed brain. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 2004. V. 1018. P. 1—15.
- [18] Most E., Palme R. Hormones as indicators of stress. *Domestik animals endocrinology*, 2002. V. 23. № 1. P. 67—74.
- [19] Tsigos C., Chrousos G.P. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. *Journal of Psychosomatic Research*, 11/2002. 53(4). P. 865—871.