



## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ РОСТА МОЛОДНЯКА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД



457100, Челябинская обл., г. Троицк, ул Советская, д. 37а, кв. 69; тел. 8(35163)7-06-95; e-mail:tvi\_t@mail.ru

**Е. Н. ЕЛИСЕЕНКОВА,  
М. А. ДЕРХО,  
Н. В. ФОМИНА,  
Уральская ГАВМ**

**Ключевые слова:** кровь, липиды, живая масса, среднесуточные приросты.  
**Keyword:** blood, lipids, body-weight, average daily gain.

Основным путем увеличения производства мяса является интенсификация скотоводства. В хозяйствах Челябинской области с целью повышения его эффективности разводят герефордскую породу мясного скота, которая характеризуется большой приспособленностью к природно-климатическим условиям Южного Урала, высокой скоростью роста при минимальных экономических затратах [1].

Особенностью выращивания мясного скота является наличие подсосного периода, в течение которого в рацион кормления молодняка обязательно входит натуральное коровье молоко. Поэтому скорость роста животных очень сильно зависит от молочности и жирности молока коров-матерей, что сказывается на интенсивности обменных процессов в организме молодняка [1].

Одним из резервов повышения продуктивности является реализация генетического потенциала животных на основе оптимизации условий содержания, кормления и ухода в соответствии с требованиями организма растущих животных на разных этапах их онтогенеза. Следовательно, для проведения направленной работы по регулированию продуктивных качеств необходимо знать закономерности обменных процессов в организме животных [2, 3, 4].

В состав основных органических веществ живых клеток, наряду с белками и углеводами, входят липиды. Они необходимы организму как наиболее концентрированные источники энергии. Липиды участвуют в сохранении тепла и защите различных органов от механических повреждений; используются в построении клеточных мембран и за счет этого участвуют в регуляции процессов, происходящих в клетках и их органеллах, и, следовательно, в целом организме, что обеспечивает участие липидов в тонких процессах адаптации организма к внешним условиям [5].

Поскольку формирование продуктивности животных обуславливается специфическим обменом веществ, а показатели липидного спектра крови являются важным физиологическим подтверждением процессов, происходящих в организме, мы сочли необходимым изучить динамику липидных фракций в крови молодняка, считая, что их концентрация отражает состояние липидного обмена.

В связи с этим целью нашей работы явилось определение показателей

липидного обмена в крови бычков и телочек герефордской породы в подсосный период и установление характера их взаимосвязи со скоростью роста.

### Материалы и методы.

Экспериментальная часть работы выполнена в 2007–2010 гг. на базе четвертого отделения ГУ ОПСП «Троицкое» Челябинской области, на котором содержатся животные мясного направления продуктивности в подсосный период.

Было сформировано две группы из животных герефордской породы с учетом возраста, живой массы, времени отела матерей и физиологического состояния. В первую группу вошли матери и бычки, во вторую — коровы и телочки. Рацион кормления был одинаковым для всех животных и сбалансированным по всем основным питательным веществам, состоял из кормосмеси, в состав которой входили компоненты в следующих соотношениях: силос или сенаж — 30 кг., сено — 3 кг., комбикорм — 3 кг.

Животные содержались по технологии мясного скотоводства. Молодняк находился на подсосном содержании под матерями до отъема при достижении живой массы 200 кг (6–7 мес.).

Контроль за процессами роста молодняка осуществлялся на основании результатов ежемесячного взвешивания, на основании чего рассчитывались среднесуточные приросты живой массы.

Материалом исследования служила сыворотка крови, которую брали у молодняка в одно-, трех- и шестимесячном возрасте. В крови определяли липидный спектр методом тонкослойной хроматографии на пластинах силикагеля. Цифровой материал обработан методами вариационной статистики с использованием пакета программы «Microsoft Excel» и «Versia». Степень взаимосвязи скорости роста животных с липидами крови оценивали с помощью коэффициентов корреляции.

Таблица 1  
Динамика живой массы молодняка чистопородных герефордов (кг), n = 10

Показатель	Возраст, мес					
	I группа (бычки)			II группа (телочки)		
	при рождении	3	6	при рождении	3	6
X ± Sx	24,2 ± 0,27	105,4 ± 0,48*	188,3 ± 0,41*	22,3 ± 0,18	98,1 ± 0,71	175,0 ± 0,53
Xmin	22,9	103,8	186,0	21,8	94,0	172,3
Xmax	25,5	108,2	190,1	23,8	103,0	177,5
R	2,6	4,4	4,1	2,0	9,0	5,2
Cv	3,54 ± 0,79	1,45 ± 0,32	0,7 ± 0,16	2,94 ± 0,66	2,31 ± 0,52	0,97 ± 0,22

Примечание: \* p ≤ 0,05–0,001 между бычками и телочками.

Таблица 2  
Динамика среднесуточных приростов живой массы (г), n = 10

Показатель	Возраст, мес					
	I группа (бычки)			II группа (телочки)		
	0–3	3–6	0–6	0–3	3–6	0–6
X ± Sx	902,2 ± 5,68*	921,0 ± 7,45*	912,0 ± 3,87*	842,2 ± 9,16	854,4 ± 9,45	849,3 ± 4,67
Xmin	854,0	874,4	895,7	802,2	816,3	824,5
Xmax	919,5	952,1	934,3	904,4	893,0	871,0
R	65,5	77,7	38,6	102,2	76,7	46,5
Cv	1,99 ± 0,45	2,56 ± 0,57	1,34 ± 0,30	3,44 ± 0,77	3,50 ± 0,78	1,74 ± 0,39

Примечание: \* p ≤ 0,05–0,001 между бычками и телочками



Таблица 3  
Динамика липидов крови (г/л), n = 10

Показатель	Возраст, мес	I группа (бычки)					II группа (телочки)				
		X ± Sx	Xmin	Xmax	R	Cv	X ± Sx	Xmin	Xmax	R	Cv
ОЛ	1	3,56 ± 0,16	2,8	4,5	1,7	15,05 ± 2,1	3,09 ± 0,12*	2,5	3,5	1,0	12,06 ± 2,7
	3	4,04 ± 0,07	3,7	4,3	0,6	5,24 ± 1,17	3,18 ± 0,07*	2,8	3,4	0,6	7,38 ± 1,65
	6	4,23 ± 0,13	3,7	5,0	1,3	10,02 ± 2,24	3,71 ± 0,16	3,0	4,4	1,4	13,59 ± 3,04
ФЛ	1	1,15 ± 0,07	0,75	1,4	0,65	19,41 ± 4,34	1,04 ± 0,06	0,7	1,3	0,6	18,8 ± 4,2
	3	1,16 ± 0,08	0,8	1,7	0,9	23,42 ± 5,24	0,9 ± 0,04	0,7	1,2	0,5	16,41 ± 3,67
	6	1,22 ± 0,95	0,9	1,7	0,8	24,68 ± 5,52	1,1 ± 0,08	0,9	1,7	0,8	24,68 ± 5,52
СХ	1	0,22 ± 0,01	0,16	0,3	0,14	22,06 ± 4,93	0,19 ± 0,008	0,15	0,23	0,08	13,62 ± 3,05
	3	0,31 ± 0,01	0,24	0,4	0,16	15,13 ± 3,38	0,19 ± 0,006	0,17	0,24	0,07	9,97 ± 2,23
	6	0,39 ± 0,01	0,31	0,51	0,2	14,35 ± 3,21	0,28 ± 0,01	0,23	0,36	0,13	13,44 ± 3,0
ЭХ	1	1,62 ± 0,08	1,2	2,04	0,84	16,55 ± 3,7	1,45 ± 0,03	1,3	1,6	0,3	8,1 ± 1,81
	3	1,62 ± 0,05	1,3	1,84	0,54	9,0 ± 2,01	1,53 ± 0,91	1,0	1,9	0,9	19,01 ± 4,25
	6	1,44 ± 0,05	1,2	1,79	0,59	12,51 ± 2,8	1,63 ± 0,07	1,3	2,0	0,7	13,58 ± 3,04
НЭЖК	1	0,35 ± 0,02	0,22	0,5	0,28	22,58 ± 5,05	0,3 ± 0,007	0,25	0,33	0,08	7,86 ± 1,76
	3	0,49 ± 0,03	0,36	0,64	0,28	22,0 ± 4,92	0,39 ± 0,02	0,53	0,59	0,26	20,41 ± 4,56
	6	0,53 ± 0,06	0,1	0,8	0,7	39,7 ± 8,88	0,42 ± 0,02	0,31	0,5	0,19	14,53 ± 3,25
ТАГ	1	0,17 ± 0,01	0,1	0,21	0,11	22,53 ± 5,04	0,12 ± 0,006	0,06	0,14	0,06	16,67 ± 3,73
	3	0,43 ± 0,04	0,28	0,7	0,42	28,52 ± 6,38	0,2 ± 0,07	0,15	0,23	0,08	11,24 ± 2,51
	6	0,59 ± 0,06	0,2	0,9	0,7	34,17	0,31 ± 0,01	0,2	0,4	0,2	18,37 ± 4,11

Примечание: \* p ≤ 0,05–0,001 между бычками и телочками; ОЛ — общие липиды; ФЛ — фосфолипиды; СХ — свободный холестерин; ЭХ — этерифицированный холестерин; НЭЖК — неэтерифицированные жирные кислоты; ТАГ — триацилглицериды.

### Результаты исследований.

Одним из основных критериев, характеризующих рост и развитие животных, является показатель их живой массы. Мы установили, что динамика роста бычков и телочек имеет свои особенности. Во-первых, при рождении она достоверно не зависит от пола. Однако признаки полового диморфизма проявляются в величине размаха вариации живой массы. У бычков значение коэффициента вариации было на 20,4 % больше, чем у телочек (табл. 1).

Во-вторых, в трехмесячном возрасте бычки превосходили по живой массе телочек на 7,4 % (p ≤ 0,05), что свидетельствует о разной скорости роста животных. На этом фоне отмечены половые различия в размахе вариации живой массы молодняка. При этом в группе бычков отмечена большая однородность животных по живой массе (C<sub>v</sub> = 1,45 ± 0,32), чем в группе телочек (C<sub>v</sub> = 2,31 ± 0,52). В-третьих, к 6-месячному возрасту сохранились половые различия по массе животных, но внутри групп отличия между особями по скорости роста сглаживались, что сказывалось на величине коэффициента вариации.

Следовательно, подсосный период характеризуется примерно одинаковой скоростью весового роста в группе, но зависит от пола молодняка.

Этот вывод согласуется с динамикой среднесуточных приростов, средний уровень которых в подсосный период (0–6 мес.) был выше в группе бычков. Он составил 912,0 ± 3,87 г (p ≤ 0,001), что на 7,38 % больше, чем в группе телочек.

Максимальный уровень среднесуточных приростов соответствовал периоду роста с 3-го по 6-ой месяцы, что, вероятно, является следствием становления рубцового пищеварения в организме животных.

В течение подсосного периода среднесуточные приросты живой массы в группе телочек характеризовались большей вариабельностью, что обуславливало более высокие значения

коэффициентов вариации (табл. 2).

Считаем, что отличия в скорости роста бычков и телочек определяются различиями в интенсивности обменных процессов, в том числе и липидного, протекающих в организме животных (табл. 3).

Известно, что жизнедеятельность животных, их физиологические функции и продуктивность обеспечивают четкой и постоянной регуляцией гомеостаза организма, который основан на перемном использовании двух основных источников энергии — углеводов и липидов. Мы установили, что концентрация общих липидов в крови молодняка постепенно увеличивается в ходе подсосного периода. Однако, во-первых, их уровень в крови телочек меньше, чем у бычков, на 14–27 %. Вероятно, в организме бычков липиды более активно используются для покрытия энергетических затрат биосинтетических процессов. Во-вторых, вариабельность данного биохимического показателя минимальна в 3-х месячном возрасте животных (C<sub>v</sub> для бычков — 5,24 ± 1,17, телочек — 7,38 ± 1,65). Считаем, что это является следствием интенсификации в рубце 3-х месячного молодняка биохимических процессов и увеличением доли углеводов корма, используемых для покрытия энергозатрат.

Об эффективности липидного обмена судили по липидному индексу или отношению фосфолипидов к общим липидам. Чем выше этот показатель, тем более эффективно протекает липидный обмен в организме животных [6]. Обычно этот показатель в организме животных колеблется от 0,3 до 0,5. В наших исследованиях липидный индекс колебался в пределах 0,28–0,34. Максимальное значение имел у месячных, минимальное — у 3-х и 6-ти месячных, независимо от пола животных. Следовательно, интенсивность липидного обмена, независимо от концентрации липидных фракций, примерно одинакова и в организме бычков, и в организме телочек, и она снижается к концу подсосного периода.

Отличительной особенностью

липидограммы крови молодняка является достаточно высокая концентрация холестерина (свободный + этерифицированный). Вариабельность данного показателя была более выражена в группе бычков. Однако отношение холестерина к общим липидам (ХС/ОЛ), характеризующее востребованность холестеринных фракций в обменных процессах, имело однотипную динамику изменений в организме и бычков, и телочек. Его уровень был максимален в месячном возрасте (0,51–0,53), постепенно снижаясь в ходе роста животных. Исходя из того, что холестерин в организме животных синтезируется повсеместно, является необходимым компонентом клеточных мембран, предшественником в синтезе желчных кислот и стероидных гормонов, можно предположить следующее. Увеличение концентрации фракций холестерина в крови является следствием роста организма молодняка и, соответственно, количества синтезирующих его клеток. При этом в обменных процессах холестерин более активно используется в организме бычков, о чем свидетельствует снижение отношения ХС/ОЛ с 0,53 (в месячном возрасте) до 0,43 (в 6-ти месячном). В то же время в организме телочек отношение уменьшается на 3,9 %.

Концентрация триацилглицеридов (эфиров глицерина и длинноцепочечных жирных кислот) с возрастом увеличивается в крови молодняка. ТАГ являются для органов и тканей источником жирных кислот, которые обеспечивают организм макроэнергетическими соединениями за счет β-окисления. В физиологических условиях уровень ТАГ в крови очень сильно зависит от жирности кормов и, вероятно, связан с присутствием в рационе молодняка молока.

Таким образом, уровень показателей липидного обмена в крови молодняка связан с процессами роста и развития, сопровождающимися морфофункциональными перестройками организма в ходе подсосного периода. Для проверки данного предположения мы



Таблица 4

Корреляция между живой массой, среднесуточными приростами и липидами крови у молодняка

липиды крови	Корреляция							
	живая масса (кг)				среднесуточные приросты (г)			
	бычки		телочки		бычки		телочки	
	3	6	3	6	0–3	3–6	0–3	3–6
ОЛ	0,74 ± 0,24*	0,68 ± 0,26	0,61 ± 0,28	0,92 ± 0,13*	0,69 ± 0,25	0,89 ± 0,16*	0,94 ± 0,13*	0,67 ± 0,26
ФЛ	0,81 ± 0,20*	0,69 ± 0,25*	0,79 ± 0,22*	0,95 ± 0,12*	0,69 ± 0,25*	0,96 ± 0,10*	0,91 ± 0,14*	0,71 ± 0,25*
СХ	-0,72 ± 0,25*	-0,94 ± 0,12*	-0,89 ± 0,16*	-0,83 ± 0,19*	-0,88 ± 0,17*	-0,88 ± 0,17*	-0,88 ± 0,16*	-0,84 ± 0,19*
ЭХ	-0,82 ± 0,20*	-0,79 ± 0,22*	-0,80 ± 0,21*	-0,98 ± 0,07*	-0,92 ± 0,14*	-0,91 ± 0,15*	-0,92 ± 0,14*	-0,88 ± 0,17*
НЭЖК	-0,87 ± 0,17*	-0,81 ± 0,21*	-0,48 ± 0,31	-0,95 ± 0,12*	-0,68 ± 0,26	-0,91 ± 0,15*	-0,45 ± 0,32	-0,83 ± 0,19*
ТАГ	-0,85 ± 0,19*	-0,95 ± 0,11*	-0,94 ± 0,12*	-0,93 ± 0,13*	-0,69 ± 0,25*	-0,88 ± 0,17*	-0,84 ± 0,19*	-0,83 ± 0,19*

определили внутригрупповые коэффициенты корреляции между живой массой, среднесуточными приростами живой массы и концентрацией липидов в крови животных.

Мы установили, что большинство внутригрупповых корреляций по содержанию липидов значимо отличаются от «0», при этом почти все они являются статистически значимыми.

Наличие достоверных положительных у ФЛ и отрицательных для фракций ХС корреляций с живой массой и среднесуточными приростами живой массы у бычков и телочек предполагает причастность генетических факторов к сходству молодняка по с показателям роста и развития, т. к. данные липиды участвуют в построении клеточных мембран и, соответственно, уровень данных липидов зависит от общего количества клеток в организме.

Корреляции по уровню ТАГ во всех опытных группах отрицательные и достоверные. Наличие столь высоких корреляции между живой массой, среднесуточными приростами и триацилглицеридами позволяет предположить, что уровень взаимосвязи обусловлен совокупностью генетических и средовых факторов, т. к. данная фракция липидов выполняет в организме в основном энергетическую функцию.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что процессы роста и развития молодняка взаимосвязаны с интенсивностью липидного обмена в организме животных в подсосный период. На основании корреляционных взаимосвязей между концентрацией липидных фракций и живой массой, среднесуточными приростами живой массы можно предположить, что липидный спектр крови молодняка герефордской породы определяется как генетическими, так и средовыми факторами,

среди которых, вероятно, немаловажную роль играет молочность и жирность молока коров-матерей. Так, концентрация фосфолипидов и фракций холестерина является генетически обусловленной для герефордской породы, а незетицированных жирных кислот и триацилглицеридов — совокупностью факторов. Считаем, что установленные закономерности липидного обмена можно использовать для раннего выявления высокопродуктивных животных.

#### Литература

1. Зелепухин А. Г., Левахин В. И. Мясное скотоводство. Оренбург : Изд-во ОГУ, 2000. 350 с.
2. Акчурина Ф. И. Полиморфизм белков и интерьер сельскохозяйственных животных. СПб. : Лань, 2003. С. 110–112.
3. Алиев А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. М. : Колос, 1980. 381 с.
4. Скопичев В. Г. Физиология продуктивности. М. : КолосС, 2006. 311 с.
5. Мизгирев Ф. И., Максимиук Н. Н. Физиологические основы кормления сельскохозяйственных животных: особенности питания, приёма корма, пищеварения. Н. Новгород, 1999. 73 с.
6. Таранов М. Т. Изучение сдвигов обмена веществ у животных // Зоотехния. 1982. № 9. С. 49–50.