

О. А. ИВАНОВА,
профессор,
А. С. ГУРЬЯНОВА,
кандидат сельскохозяйственных наук.

К ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ ЖИРНОМОЛОЧНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*(Кафедра разведения сельскохозяйственных животных
Витебского ветеринарного института. Зав. кафедрой — О. А. Иванова).*

Повышение жирномолочности крупного рогатого скота является актуальной задачей зоотехнии, успешное решение которой обеспечивает увеличение выхода молочной продукции и снижение ее себестоимости. К сожалению современная зоотехническая наука еще не располагает эффективными методами повышения жирномолочности, и главным образом потому, что она не знает физиологических причин, обуславливающих высокую или низкую жирномолочность животных разных пород. Поэтому жирномолочность как и молочная продуктивность оценивается по признаку чисто количественному. Однако характер изменчивости жирномолочности показывает, что этот признак является также и показателем качественных процессов, протекающих в организме животного и связанных с характером обмена, а возможно и спецификой строения и деятельности железистых клеток вымени. Это подтверждается хотя бы тем фактом, что нередко две разные породы коров, находясь в одинаковых условиях кормления и содержания, дают равное количество молока, сохраняя при этом свои породные различия по жирномолочности. Это объясняется качественными различиями животных и вскрыть причины, их обуславливающие — это значит открыть путь к овладению жирномолочностью, к разработке научно обоснованных методов повышения жирномолочности как путем воздействия условиями среды, так и правильным подбором пород для скрещивания.

Характерная особенность жирномолочности состоит в том, что она является единственным хозяйственнополезным признаком регрессирующим в процессе эволюции домашних животных, что наблюдается не только у крупного рогатого скота, но и у овец.

На основании работ И. В. Мичурина, Т. Д. Лысенко и ряда исследований последних лет, а также опыта зоотехнической практики, можно считать, что отбор эффективен только тогда, когда условия среды способствуют развитию отбираемого признака в направлении отбора. Поэтому снижение жирномолочности, несмотря на повышение культуры животноводства, свидетельствует о наличии в условиях культурного хозяйства факторов, тормозящих развитие жирномолочности крупного рогатого скота. Результаты проводимых в настоящее время исследований

о влиянии различных факторов на жирномолочность животных показывают, что одним из весьма существенных различий жизни культурных и диких, а также примитивных пород животных является температурный режим выращивания телят. Вместе с тем рядом исследований установлено положительное влияние низких температур скотного двора на жирномолочность коров. Так, Кэббл и Герман наблюдали, что при снижении температуры воздуха скотного двора с $10-15^{\circ}\text{C}$ до -15°C содержание жира в молоке джерсейских коров увеличивается с 5,48% до 7,28%, у голландских — с 3,71 до 4,41%. Наоборот, с повышением температуры, как отмечают ряд исследователей, количество жира в молоке уменьшается.

Учитывая это, мы начали исследование влияния на жирномолочность воспитания телят при низкой температуре, поставив для этой цели в 1951 г. опыты в совхозе № 135 Калининградской области с телятами остфризской породы. Мы использовали также материалы племхоза Караваяево, которые более 20 лет применял метод воспитания телят зимой в холодных телятниках. Полученные нами данные в 1957 г. частично опубликованы в журнале *Общая биология*, № 2. Поэтому изложим кратко результаты этих опытов, дополнив их некоторыми новыми данными.

На основании проведенных опытов по выращиванию телок остфризской породы в возрасте от 4 до 10 месяцев в неутепленных помещениях, установлено, что при одинаковом расходе кормов развитие подопытных животных также как и контрольных проходило одинаково. Средний удой подопытных первотелок рождения 1951 г. составил 3322 кг при 3,31% жира, контрольных — 3112 кг при 3,14% жира. По второй лактации разница в содержании жира в молоке увеличилась до 0,24%. Первотелки рождения 1952 г. также превышали по жирномолочности контрольных сверстниц на 0,17%. В племхозе Караваяево разница по жирномолочности между коровами, родившимися зимой и летом составила 0,19%. Отмечено также появление животных с жирностью молока, резко превышающей средние показатели жирномолочности породы.

Наряду с повышением жирномолочности, отмечено повышение устойчивости содержания жира в молоке как в течение лактации, по данным совхоза № 135, так и при раздое коров. По племхозу Караваяево наблюдалось увеличение разницы в жирномолочности коров с повышением удоя в пользу коров, выращенных при низкой температуре. Так, при удое до 4000 кг разница содержания жира в молоке составляла 0,08%, при удое от 5 до 7000 кг — 0,18%, при удое от 7 до 9000 кг — 0,23%, а при удое выше 9000 кг составила 0,49%, причем, главным образом, за счет резкого снижения жирномолочности при раздое коров обычного выращивания. Коэффициент корреляции между жирномолочностью коров по первой лактации с жирномолочностью по наивысшей продуктивности для коров, выращенных в обычных условиях составил $0,49 \pm 0,07$, а для коров, выращенных при низкой температуре $0,71 \pm 0,04$. Сравнение жирномолочности трех поколений показало, что влияние низкой температуры имеет аккумулятивный характер и с увеличением числа поколений разница в жирномолочности по сравнению с коровами, выращенными в обычных условиях возрастает, достигая в третьем поколении 0,43%, причем это изменение имеет характер длительной модификации и постепенно исчезает при переходе к обычному типу выращивания коров. Наряду с этим отмечена наследственная обусловленность степени реагирования коров на воспитание при низкой

температуре, наблюдаемая как при сравнении отдельных семейств, так и потомства быков-производителей.

Эффективность отбора по жирномолочности коров, предки которые или они сами, выращивались при низкой температуре, значительно выше, чем при обычных условиях выращивания. Среди коров, выращенных в обычных условиях, жирномолочность за 15 лет увеличилась с 3,6% до 3,72%, тогда как у коров первой группы она увеличилась с 3,73% до 4,2%.

В связи с этим возникает вопрос о механизме воздействия воспитания при низкой температуре на жирномолочность. По данным Броди и его сотрудников, при низкой температуре наибольшие количественные изменения в крови животных наблюдались в содержании глюкозы и жирных кислот, то есть тех веществ, которые по данным Никитина, Бондаренко, Гаркави и Альтман, Эспе и других исследователей являются, в основном, предшественниками молочного жира. Исходя из этого, мы провели изучение состава крови телят в зависимости от температуры окружающей среды. Кроме того, кандидатом сельскохозяйственных наук А. С. Гурьяновой проводилось параллельное изучение легочного газообмена. Опыты проводились в учхозе Подберезье на телятах 3—6-месячного возраста помесей остфризской породы — дочерях одного быка. В подопытную группу были включены 4 телки, в контрольную — 2, причем все телки родились в течение октября, одна в начале ноября. Кормили телят в обеих группах одинаково. За время опыта (с 31/I по 5/IV) скормлено на каждую голову обрат 148 л, концентратов 102 кг, сена 182 кг, что соответствовало 219,3 кормовым единицам. Это обеспечило получение среднесуточного привеса 785—800 г. Кроме того, телята получали минеральную подкормку — мел и костяную муку. Концентраты задавались в виде болтушки с обратом. Начальный вес подопытных телят составлял 110 кг, контрольных — 105 кг. Телята обеих групп развивались одинаково, при этом среднесуточный привес подопытных животных составил 785 г, а контрольных — 800 г. Исследования проводили перед вторым кормлением около 12 часов дня, всегда в определенной последовательности, через 6 часов после первого кормления. Кровь брали из вены уха. Исследование содержания жирных кислот проводили по методу омыления, глюкозы по методу Хагедорна и Иенсена. Предварительное изучение подопытных и контрольных телок было начато 31 января, с трехкратным исследованием через день, а 5 февраля подопытные телки были переведены в холодное помещение. Наблюдения продолжались до 5 апреля, когда разница в температуре воздуха в помещениях исчезала. Исследования проводились вначале через 5 дней, а к концу марта через 7. При этом учитывали содержание в крови гемоглобина, количество эритроцитов, содержание глюкозы и жирных кислот, частоту дыхания, пульса и газообмен (табл. 1).

Как показывают данные таблицы 1 у подопытных телок можно выделить 3 температурные зоны, вызывающие различную реакцию организма на температурный режим: 1 зона с температурой 8—12°C, которую мы будем называть, по предложению Броди, зоной комфорта, 2 зона — с температурой +3 — —3°C, которую мы назовем зоной умеренного охлаждения, характеризующаяся пониженным содержанием в крови глюкозы при резком возрастании содержания жирных кислот, и 3 зона с температурой — 5°C и ниже — зона значительного охлаждения, при которой происходит существенная перестройка организма, вновь повышается содержание глюкозы при резком снижении содержания жирных кислот. Одновременно дыхательный коэффициент уменьшается с 0,8 до 0,71

и ниже, то есть происходит изменение типа обмена с углеводного на жировой.

Аналогичное изменение содержания жирных кислот и глюкозы в крови коров наблюдал Броди и его сотрудники, причем разница заключается в том, что у телят эти изменения выражены значительно резче, чем у коров.

Таблица 1

Изменения содержания в крови глюкозы, жирных кислот и температуры воздуха в помещении по датам исследования

	2.II	4.II	7.II	9.II	14.II	19.II	25.II	1.III	7.III	15.III	22.III	29.III	5.IV
Подопытная группа													
Температура воздуха в помещении	3	12	3	3	2	-1	-5	-7	-2	-1	2	7	8
Содержание глюкозы (в мг/%)	42	62	60	29	36	23	44	61,7	45	24	27,5	47	575
Содержание жирных кислот (в мг/%)	451	307	508	523	468	471	371	347	430	397	431	374	241
Контрольная группа													
Температура воздуха в помещении	3	12	13,5	12	7	8	8	3	10	9	10	7	8
Содержание глюкозы (в мг/%)	36	63	43	43	—	27	46	31	50	51	32	41	53
Содержание жирных кислот (в мг/%)	451	338	355	—	298	287	319	378	372	317	304	352	244

Таблица 2

Изменение физиологических показателей в зависимости от температуры помещения у подопытной группы телят.

Показатели	Т е м п е р а т у р а						
	-7	-5	-2	-1	2	3	12
Содержание глюкозы (в мг/%)	61,7	43,7	45,5	30	33,5	43,5	62
„ жирных кислот (в мг/%)	347	371	430	463	432	501	273
Количество гемоглобина (по Сали)	54,5	55,7	53,3	54,1	54,8	54,6	53,2
Количество эритроцитов (в млн.)	9,78	9,82	9,2	9,74	8,86	9,81	10,07
Частота дыхания в минуту	19,2	21,2	20,3	22	21,1	24,2	29,7
„ пульса „	70,5	74,5	73	73,3	70,7	84,3	92
Дыхательный коэффициент	0,69	0,699	—	0,713	0,83	0,84	0,84

В таблице 2 приведены данные, характеризующие изменения изученных нами показателей в зависимости от температуры, в которых указанная закономерность выступает более резко. Количество гемоглобина со снижением температуры имеет некоторую тенденцию к возрастанию, при уменьшении числа эритроцитов, но эти изменения выражены значительно слабее. Резкую зависимость от температуры обнаруживают частота пульса и дыхания, снижающихся при уменьшении температуры.

У телок контрольной группы наблюдается также, как и у телок подопытной группы, повышение содержания в крови жирных кислот и уменьшение содержания глюкозы при температуре 3°C. При температурах зоны «комфорта» у контрольных телок имеющиеся колебания в показателях значительно ниже, чем у подопытных телок и не имеют закономерного характера.

Возникает вопрос—сохраняются ли изменения, полученные под влиянием низкой температуры с возрастом при переходе животных в зону «комфорта», как это показывает Броди в отношении взрослых животных. Хотя период действия низких температур в зимний период 1957 г. был не велик, однако, как показывают данные таблицы 3, в течение, по крайней мере, двух недель после восстановления зоны «комфорта», наблюдалось последствие низкой температуры, особенно четко выраженное в отношении жирных кислот и глюкозы. Только частота дыхания у подопытных телок была несколько выше по сравнению с контрольными, что можно объяснить непривычной для них повышенной температурой и более интенсивным развитием шерстного покрова.

Таблица 3

Показатели подопытной группы телок в конце опыта в процентах от контрольной группы животных при температуре зоны «комфорта»

	До перевода подопытных телок в холодное помещение		После окончания периода содержания подопытных телок при низкой температуре	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Содержание гемоглобина	100	90	100	94,3
Количество эритроцитов	100	100	100	98,5
Содержание глюкозы	100	98,4	100	110,5
„ жирных кислот	100	80	100	96,4
Частота пульса	100	102,2	100	90
„ дыхания	100	96,5	100	98

С целью изучения последствий низких температур нами в совхозе 135 Калининградской области 21 апреля 1957 г. было проведено массовое исследование содержания глюкозы и жирных кислот в крови телок 14—16 — месячного возраста остфризской породы и ее помесей с красной горбатовской, из другого опыта. Телки были распределены на 3 группы: 1—подопытная—30 телок, родившихся в декабре 1955 г. и в январе 1956 г. и находившихся в первые месяцы после рождения и вторую зиму в холодном помещении; 2—30 телок родившихся в январе—марте 1956 г. и находившихся вторую зиму в холодном помещении; 3 группа—25 телок (контроль) родившихся в январе—марте 1956 г; телки все время содержались в теплом телятнике. Матери всех телок были остфризской породы со средней жирномолочностью 3,36% в 1 и 2 группах, и 3,35% в 3 группе. Кормление животных проводилось по принятым в совхозе рационам: телкам до 6-месячного возраста в течение года скармливали 300 л цельного молока, 1000 л обрат, 1 ц концентратов, летом—настбище с подкормкой концентратами по 1 кг в день.

Зимой 1956—1957 гг. телки получали по 5—6 кг грубых кормов, 5 кг силоса, концентраты давались нерегулярно. В конце марта с наступ-

лением теплой погоды все телки были объединены в одну группу и в связи с нехваткой грубых кормов, выпасались в течение всего светового дня на пастбище. Зимы в 1955—1956 и 1956—1957 гг. в Калининградской области, как и по всей средней полосе СССР, резко различались по температуре. Зима 1955—1956 гг. была исключительно холодной, средние месячные температуры достигали -15°C , а в отдельные периоды снижались до -30°C . Зима же 1956—1957 гг. была относительно теплой и средние месячные температуры держались на уровне -2 — -3°C , при сравнительно редких случаях снижения температуры воздуха до -10 — -15°C . Холодный телятник, в котором зимовали телята, представлял собой переоборудованный сеной сарай, с высокой, крытой черепицей крышей, без потолков. Стены его были обшиты тесом—до двух метров высотой двойной, а выше—одинарной обшивкой. В одной стене на высоте 2 м имелись большие окна. Для телят молочного периода были сделаны клетки по типу племхоза Караваево, со сплошными стенками без щелей и небольшой решеткой в передней части клетки. Телята старшего возраста размещались в больших групповых клетках, также с высокими сплошными стенками. Полы были сделаны деревянные из толстых досок, положенных на бревна, а под ними вторые полы—глинобитные с уклоном и жижекостками в специальные колодцы. Подстилку телятам сменяли через день, поэтому в станках было всегда сухо. Для вывозки навоза в телятниках имеются подвесные дороги. В каждом телятнике помещается 150 телят. Наличие двойной обшивки в нижней части сарая и высоких сплошных перегородок между клетками и станками предохраняло телят от сквозняков; наличие же неизбежных при одинарной обшивке щелей в верхней части сарая способствовало лучшей вентиляции, вследствие чего в телятнике было всегда сухо.

Исследование крови у телят провели через месяц после наступления теплой погоды, при одинаковом кормлении всех групп телят, после 14-часовой выдержки в период с 10 до 12 часов дня. Кровь бралась из яремной вены. Температура воздуха в помещении была 13°C .

Результаты исследований приведены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели крови подопытных и контрольных телок совхоза № 135

	Породы	III группа		II группа		I группа	
		(в мг)	%	(в мг)	%	(в мг)	%
Содержание глюкозы	остфриз. ч/п	56,8	100	57,9	101,9	63,8	112,7
	помеси	55	100	53,75	97,7	60,9	110,7
Содержание жирных кислот	остфриз. ч/п	256,2	100	292,2	114,4	290,0	113,2
	помеси	247,6	100	329,5	133,2	336,1	136
Количество животных	остфриз. ч/п	10		10		20	
	помеси	13		18		10	

В таблице 5 приведены данные, характеризующие изменчивость изучаемых показателей по группам (в % от исследованных).

Данные таблиц 4 и 5 показывают, что телки первой группы значительно отличаются от третьей группы (контроль) как по содержанию жирных кислот, так и глюкозы, телки второй группы отличаются от телок контрольной группы повышенным содержанием жирных кислот при почти одинаковом содержании глюкозы. Первая группа телок отлича-

ся от второй увеличенным содержанием глюкозы при почти одинаковом содержании жирных кислот. Мы склонны считать причиной таких различий условия зимовки 1955—1956 гг., создавшей в первой группе температуру зоны значительного охлаждения, сопровождающейся увеличением в крови глюкозы, в то время как зима 1956—1957 гг. протекала, в основном, в зоне умеренного охлаждения для первой и второй группы, что сопровождалось увеличенным содержанием в крови жирных кислот.

Таблица 5

Изменчивость содержания глюкозы и жирных кислот в крови у телок совхоза № 135

Содержание глюкозы	40—49, 5 мг. %			50—59, 5 мг. %			60—69, 5 мг. %			70 и выше мг ‰		
Г р у п п ы	III	II	I	III	II	I	III	II	I	III	II	I
Чистопородные	10	10	10	70	40	10	20	50	50	0	0	30
Помеси	25	12	10	60	70	20	15	12	10	0	6	50

Содержание жирных кислот	до 250 мг %			250—299 мг %			300—349 мг %			350 и выше мг ‰		
Г р у п п ы	III	II	I	III	II	I	III	II	I	III	II	I
Чистопородные	30	20	25	40	40	25	20	30	15	10	10	35
Помеси	53	16,5	20	23	22,2	20	15	22,2	20	8	40	40

Таким образом, полученные нами данные соответствуют результатам исследований изменения состава крови телят в зависимости от температуры, проведенных в учхозе Подберезье и данным Броди при изучении аналогичных показателей у взрослых коров. Следует отметить особо резкую реакцию на условия воспитания помесей с красной горбатовской породой, выразившуюся в резком увеличении содержания жирных кислот в первой и второй группах. Это свидетельствует о несколько ином типе обмена и ином характере реакции жирномолочных пород на температурный режим, и требует дальнейшего изучения различий в этой реакции животных разного уровня жирномолочности. Данные об изменчивости содержания в крови глюкозы и жирных кислот (табл. 5) указывают, что не все животные в равной мере реагируют на это воздействие, часть из них остается на одном уровне с животными, выращенными в тепле. Аналогичное явление отмечалось нами ранее в отношении жирномолочности.

Полученные данные показывают определенные физиологические сдвиги, происходящие в организме молодняка, воспитанного при низкой температуре, создающие благоприятные условия для увеличения жирномолочности.

В Ы В О Д Ы

1. Выращивание телят в помещениях с отрицательными температурами снижает индивидуальную изменчивость жирномолочности и способствует ее повышению в среднем на 0,17 — 0,19%.

2. Положительное влияние выращивания молодняка при отрицательных температурах с увеличением числа поколений усиливается, причем, это влияние передается как через коров, так и быков-производителей.

3. Отбор по жирномолочности среди животных, подвергавшихся воздействию отрицательными температурами, значительно более эффективен, чем среди коров, выращиваемых в обычных условиях.

4. Изучение изменения состава крови и некоторых физиологических показателей телок 3—6-месячного возраста в зависимости от температуры воздуха в помещении показало значительное влияние температурного режима на содержание жирных кислот и глюкозы в крови, частоту пульса и дыхания, при слабом изменении содержания гемоглобина и числа эритроцитов. По характеру изменения первых двух показателей выделяются три температурные зоны — зона «комфорта» с температурой 10—12°C, зона умеренного охлаждения с температурой от плюс 3 до минус 3 градусов, характеризующаяся понижением содержания в крови глюкозы и резким возрастанием содержания жирных кислот при сохранении углеводного типа обмена, и зона значительного охлаждения с температурой — 5°C и ниже, характеризующаяся перестройкой обмена с углеводного на жировой с резким возрастанием содержания глюкозы и снижением содержания жирных кислот в крови.

5. Изучение последствия низких температур через 2 недели после восстановления зоны «комфорта» показало сохранение различий между подопытной и контрольной группами, возникающих в результате влияния низких температур. Еще более резкая картина последствий низкой температуры наблюдалась у телок остфризской породы и особенно помесей ее с жирномолочной красной горбатовской породой, выращивавшихся в течение двух зим при отрицательной температуре.
