

## НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИРНОМОЛОЧНЫХ КОРОВ

Определение признаков жирномолочности животных в раннем возрасте является одной из основных задач зоотехнической науки и практики. Решение ее невозможно без знаний физиологических особенностей жирномолочных животных. Мы поставили задачу изучить (на первом этапе) хотя бы некоторые из этих особенностей, а именно: легочный газообмен и теплопродукцию, содержание в крови липидов, глюкозы, каталазное число, количество эритроцитов и гемоглобина.

Опыты проводили в совхозе «Полота» Витебской области на коровах красной шведской (жирномолочная) и остфризской (жидкомолочная) пород. Для того чтобы избежать влияния породного фактора, из коров красной шведской породы подобрали жирномолочную и жидкомолочную группы животных, т. е. для опыта были сформированы три группы животных. В I группу вошли семь жирномолочных коров красной шведской породы (содержание жира в молоке 4,1%, среднесуточный удой 9,3 кг), во II — пять коров также красной шведской породы, но жидкомолочных (содержание жира в молоке 3,6—3,7%, среднесуточный удой 8,82 кг); в III — шесть коров остфризской породы (содержание жира в молоке 3,22—3,3%, среднесуточный удой 9,11 кг).

Коров в группы подбирали в возрасте трех-четырех лактаций, преимущественно январского и февральского отелов, одинакового веса (460—470 кг).

Кормление, уход и содержание животных всех групп были одинаковыми. Зимой коровы получали сено, солому, силос, корнеплоды и концентрированные корма, летом применялась загонная система пастбы на искусственных пастбищах.

Рационы (по питательности) в зимний период состояли в среднем из 33% грубых, 37% сочных и 30% концентрированных кормов и отвечали установленным нормам.

Легочный газообмен изучали открытым масочным методом, анализ воздуха проводили аппаратом Гольдана, теплопродукцию определяли не калориметром, а косвенным путем. Липиды крови изучали путем омыления по Балаховскому, глюкозу определяли методом Хагедорна-Иенсена, каталазное число — по Баху и Зубковой, гемоглобин — по Сали, эритроциты — в камере Горяева. Исследования проводили в течение двух лет на третьем, четвертом, пятом и шестом месяцах лактации.

Интенсивность легочного газообмена и теплопродукция в пересчете на 1 кг веса животного во всех ис-

Таблица 1

Легочный газообмен и теплопродукция подопытных коров

Показатели	Группы животных		
	I	II	III
Пульс . . . . .	58,2	58,1	61
Дыхание . . . . .	17,7	18,0	17,5
Вентиляция легких, л . . . . .	69,4	65,7	66,5
	104	98,8	100
Емкость вдоха, л . . . . .	1,198	1,130	1,090
	110	103,6	100
Потребление O <sub>2</sub> на 1 кг веса животного в час, л	0,368	0,335	0,317
	116	105,6	100
Выделение CO <sub>2</sub> на 1 кг веса животного в час, л	0,340	0,288	0,268
	120,1	107,4	100
Кислородный индекс, мл . . . . .	41,99	40,34	38,14
	110	105,7	100
Теплопродукция на 1 кг веса животного в сутки, ккал . . . . .	42,8	39,1	37,2
	115	105,1	100
Дыхательный коэффициент . . . . .	0,90	0,86	0,85

Примечание. В этой таблице и дальше числитель — абсолютные цифры, знаменатель — процент от показателей животных III группы.

следованиях были выше у коров красной шведской породы (I и II группы), чем у остфризской (табл. 1). У коров красной шведской породы с более высоким содержанием жира (I группа) был более интенсивный легочный газообмен, чем у коров той же породы с низким содержанием жира (II группа).

Потребление кислорода у жирномолочных животных повышается за счет лучшего его использования и повышенной легочной вентиляции. Последняя у них увеличена за счет глубины дыхания, а не за счет частоты дыхательных движений. Дыхательный коэффициент несколько выше у жирномолочных животных, что указывает на их лучшую способность использовать углеводы корма. Жир корма, по-видимому, удерживается в организме и ассимилируется в процессе лактации.

Жирномолочные животные производят больше тепла на 1 кг веса, но если рассчитать теплопродукцию на 1 кг молока и молочного жира, то получится следующая картина: вследствие повышенной интенсивности окислительных процессов в организме жирномолочных коров условные физиологические затраты на производство 1 кг молока у них выше, а на производство 1 кг молочного жира ниже (табл. 2).

Таблица 2

Условные физиологические затраты на производство 1 кг продукции

Показатели	Группы животных		
	I	II	III
Среднесуточный удой, кг . . . . .	9,3	8,82	9,11
Среднесуточный синтез молочного жира, кг . . .	0,381	0,324	0,297
	128,3	109,1	100
Среднесуточная теплопродукция, ккал . . . . .	19945	17577	17335
	115,05	101,3	100
Приходится на 1 кг молока, ккал . . . . .	2114	1997	1905
	110,4	104	100
Приходится на 1 кг молочного жира, ккал . . .	52338	54250	58367
	89,5	92,8	100

О сердечной деятельности обычно судят по минутному и систолическому объему сердца. К сожалению, мы не смогли провести таких исследований, поэтому решили использовать хотя бы такой косвенный показатель,

характеризующий сердечную деятельность, как кислородный пульс (количество поглощенного организмом кислорода за один цикл сердечных сокращений) и индекс кислородного пульса (кислородный пульс, отнесенный к весу животного).

На основании приведенных ниже данных можно предположить, что у жирномолочных животных пропускная способность сердца несколько повышена.

	I группа	II группа	III группа
Кислородный пульс, <i>мл</i> . . . . .	$\frac{49,1}{121,8}$	$\frac{45,2}{112,2}$	$\frac{40,3}{100}$
Индекс кислородного пульса, <i>мл</i> . . . . .	$\frac{0,107}{123,1}$	$\frac{0,096}{110,3}$	$\frac{0,087}{100}$

Повышенную интенсивность легочного газообмена и сердечной деятельности у жирномолочных животных наблюдал в своих опытах Н. А. Богомолов (1961). Он считает, что эти показатели могут служить физиологической основой для определения жирномолочности животных в раннем возрасте (у телят). Однако нам кажется, что этого недостаточно. Действительно телочки с интенсивным обменом веществ, становясь коровами, чаще всего отличаются повышенной продуктивностью, но трудно предвидеть, что они окажутся более жирномолочными. К тому же большое количество молочного жира за лактацию можно получить от животных с высокими удоями, но с низким содержанием жира в молоке.

В 1958—1960 гг. мы проводили опыты по изучению легочного газообмена и минутного объема сердца у животных, кормившихся по объемистому и концентратному типу. Оказалось, что у телят, кормившихся по объемистому типу, интенсивность легочного газообмена и минутный объем сердца выше. Эти животные и по I и по II лактации оказались более высокомо-лочными, но содержание жира у них в молоке было меньшим.

Чтобы дать рекомендации для определения признака жирномолочности, необходимо наряду с определением газообмена и минутного объема сердца проводить все-стороннее исследование всех процессов, происходящих в организме, для выяснения наибольшей зависимости

между физиологическими показателями и содержанием жира в молоке. Поэтому в дополнение к легочному газообмену мы исследовали некоторые показатели крови (далеко не все необходимые для выяснения этого вопроса). Как показывают приведенные ниже данные, большой разницы в содержании гемоглобина у жирно- и жидкомолочных коров нет.

	I группа	II группа	III группа
Гемоглобин, % . . . . .	$\frac{51,8}{105,8}$	$\frac{49,9}{102}$	$\frac{48,9}{100}$
Эритроциты, млн. . . . .	$\frac{5,559}{112,2}$	$\frac{5,180}{104,6}$	$\frac{4,951}{100}$
Сахар, мг% . . . . .	$\frac{60,1}{120,9}$	$\frac{51,9}{104,4}$	$\frac{49,7}{100}$
Липиды, мг% . . . . .	$\frac{209}{104,5}$	$\frac{195}{97,5}$	$\frac{200}{100}$
Каталазное число . . . . .	$\frac{4,62}{90,9}$	$\frac{4,44}{87,4}$	$\frac{5,08}{100}$

Количество эритроцитов у животных I группы на 12%, у II — на 4,6% больше по сравнению с животными III группы.

С нашей точки зрения, наиболее интересные показатели по содержанию сахара в крови животных. На протяжении всех исследований сахара в крови всегда было больше у жирномолочных коров. У животных I группы по сравнению с III его было больше на 20,9%. Это, вероятно, можно объяснить тем, что сахар крови (по данным Никитина, Каплан, 1953; Эспе и др., 1950) является предшественником молочного жира.

Исследуя содержание сахара в крови, мы отметили, что у телят, выращенных в холодных помещениях (Иванова, Гурьянова, 1958), по сравнению с телятами, выращенными в обычных телятниках, содержится больше сахара, а исследованиями проф. О. А. Ивановой (1957) установлено, что холодный метод воспитания способствует повышению жирномолочности у коров, выращенных таким методом. Следовательно, и здесь имеется связь между содержанием сахара в крови с жирномолочностью.

В другом опыте, проведенном в 1958 г., мы также

отметили повышенное содержание сахара в крови у быков джерсейской породы по сравнению с быками шведской чернопестрой. Причем у Амура, быка джерсейской породы, предки которого были самыми жирномолочными, оказался самый высокий показатель сахара в крови.

И, наконец, на основании предварительных данных, полученных сотрудниками нашей кафедры в 1962 г. на большом поголовье быков-производителей (42 головы), можно предположить, что существует также связь между содержанием сахара в крови и жирномолочностью, т. е. быки-производители более жирномолочных пород имеют повышенное количество сахара в крови. Следовательно, содержание сахара в крови можно считать показателем, который, по нашим данным, находится в наибольшей связи с жирномолочностью.

Анализ содержания липидов в крови не показал какой-либо их связи с жирномолочностью. Так, у животных I группы было липидов больше на 4,5%, у коров II группы — меньше на 2,5% по сравнению с животными III группы.

На основании изучения связи между жирномолочностью и рядом физиологических показателей путем вычисления коэффициентов корреляции и корреляционного отношения установлено наличие достоверной положительной корреляции между интенсивностью легочного газообмена и содержанием сахара в крови с жирномолочностью коров (табл. 3).

Таблица 3

## Взаимосвязь физиологических показателей с жирномолочностью

Показатели	r	m <sub>r</sub>	t <sub>r</sub>	n	m <sub>n</sub>	t <sub>n</sub>
Интенсивность окислительных процессов . . . . .	0,871	0,042	20,8	0,61	0,09	6,8
Сахар . . . . .	0,427	0,09	4,7	0,54	0,08	6,7
Эритроциты . . . . .	-0,37	0,11	3,3	0,588	0,10	5,8
Гемоглобин . . . . .	0,122	0,10	1,2	0,33	0,11	3,0
Липиды . . . . .	0,092	0,15	0,61	0,436	0,094	5,4

Взаимосвязь между содержанием жира в молоке, количеством гемоглобина и липидов в крови при вычи-

слении коэффициента прямой корреляции оказалась недостоверной, но корреляционное отношение показывает, что между этими показателями и содержанием жира в молоке существует определенная корреляционная зависимость. Следовательно, жирномолочные животные отличаются некоторыми физиологическими особенностями, которые обусловлены определенным типом обмена веществ, что может служить физиологической основой для определения жирномолочности животных в раннем возрасте.

## ЛИТЕРАТУРА

Богомоллов Н. А. 1961. Интенсивность окислительных процессов и жирномолочность. «Агробиология», 4.

Борисенко Е. Я., Гурьянова А. С. 1960. Минутный объем сердца и соотношение органов у крупного рогатого скота в зависимости от характера кормления. Известия ТСХА, 6.

Гурьянова А. С. 1958. Влияние различных типов кормления на экстерьер, легочный газообмен и последующую молочную продуктивность телок. Известия ТСХА, 1.

Иванова О. А., Гурьянова А. С. 1958. К проблеме повышения жирномолочности крупного рогатого скота. Труды юбилейной сессии отделения животноводства и ветеринарии АСХН БССР. Минск, Изд-во АСХН БССР.

Иванова О. А. 1957. К проблеме повышения жирномолочности. «Журнал общей биологии», 2.

Никитин В. Н., Каплан В. А. 1953. Биохимия лактации и процессов синтеза молочного жира. «Журнал общей биологии». Т. 35.

Эспе Д. 1950. Секреция молока. М.