

619  
С-221

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ ЗООЛОГИИ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

---

На правах рукописи

В. А. САХАРОВ

СИНТЕЗ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ  
МОЛОЧНОГО ЖИРА  
В РУБЦЕ КОРОВ АЛАТАУСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ  
ПОМЕСЕЙ С ДЖЕРСЕЙСКОЙ

№ 102 физиология человека и животных

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук

г. АЛМА-АТА — 1968 г.

613  
С-221

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕБНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ ЗООЛОГИИ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

---

На правах рукописи

В. А. САХАРОВ

СИНТЕЗ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ  
МОЛОЧНОГО ЖИРА  
В РУБЦЕ КОРОВ АЛАТАУСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ  
ПОМЕСЕЙ С ДЖЕРСЕЙСКОЙ

№ 102 физиология человека и животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук

г. АЛМА-АТА — 1968 г.

19308

Работа выполнена в отделе скотоводства Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии.

**Научные руководители:**

Кандидат  
сельскохозяйственных наук  
**А. З. Квитко.**

Кандидат  
биологических наук  
**Б. Н. Никитин.**

Диссертация изложена на 149 страницах машинописного текста и иллюстрирована 37 таблицами и 33 рисунками.

Библиографический указатель содержит 172 работы отечественных и иностранных авторов.

**Официальные оппоненты:**

1. Доктор биологических наук **Т. У. Исмаилов.**
2. Кандидат биологических наук **У. Т. Ташмухаметов.**

Ведущее предприятие — Институт физиологии Академии Наук Казахской ССР.

Защита состоится на заседании Объединенного Ученого Совета институтов зоологии и экспериментальной биологии АН Каз. ССР *31 октября* 1968 года.

Автореферат разослан *26 сентября* 1968 года

Ваши отзывы и замечания просим направлять по адресу: г. Алма-Ата, 72, проспект Абая, 38. Институт экспериментальной биологии Академии наук Казахской ССР, ученому секретарю Объединенного Ученого Совета.

Ученый секретарь Совета,  
доктор биологических наук

**А. Мурзамадиев.**

В директивах XXIII съезда КПСС и задачах по новому пятилетнему плану развития народного хозяйства на 1966—1970 гг. предусматривается резкое увеличение производства молока. Важную роль в решении этой задачи призвана сыграть племенная работа в молочном скотоводстве, направленная в первую очередь на повышение удоев и увеличение жирности молока.

Жирномолочность является наиболее константным показателем из всех хозяйственно-полезных признаков и определяется главным образом породностью и индивидуальными особенностями животного.

В последние годы экспериментальными исследованиями установлена важная роль преджелудков, в частности рубца, в обмене веществ у жвачных животных. Одна из особенностей процессов в рубце — сбраживание микроорганизмами углеводов с образованием большого количества летучих жирных кислот, из которых основными являются уксусная, масляная и пропионовая. Эти кислоты используются не только для покрытия энергетических потребностей организма, но и как строительный материал в синтезе некоторых органических компонентов молока.

Следует сказать, что образование летучих жирных кислот в рубце большинством исследователей ставится главным образом в зависимость от кормления. Кроме того, имеющиеся в литературных источниках сведения о влиянии пропионовой и масляной кислот на синтез молочного жира противоречивы.

Работ, освещающих этот вопрос на разных породных группах животных, резко контрастных по жирномолочности, при одинаковых условиях кормления и содержания, очень мало; к тому же и в них нет единого мнения о влиянии отдельных кислот на синтез молочного жира.

Таким образом, вопрос образования предшественников молочного жира в рубце и влияние их на продуктивность животных представляет собой биологический интерес и, на наш взгляд, требует дальнейшего изучения, в первую очередь на контрастных по жирномолочности животных.

## Методика исследований

Для проведения опытов в Сокулукском опытном хозяйстве Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии по методу аналогов были сформированы две группы животных по три коровы в каждой. Первая группа чистопородные алатауские коровы, вторая — алатау-джерсейские помеси.

Каждому подопытному животному на рубец была наложена хроническая фистула.

Подопытные коровы находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Исследования процессов, происходящих в рубце, проводились на пяти рационах (таблица 1). Корм подопытным коровам давался строго индивидуально. Кормление и доение животных было трехкратное.

Таблица 1

Рационы для подопытных коров

№№ рационов	Наименование кормов	Количество, кг
1	Комбикорм	5,0
	Шрот хлопчатниковый	1,0
	Силос кукурузный	20,0
	Свекла сахарная	5,0
	Жом свекловичный	20,0
	Сено люцерновое (резка)	6,0
2	Отруби пшеничные	1,0
	Шрот хлопчатниковый	2,0
	Силос кукурузный	20,0
	Свекла сахарная	15,0
	Сено люцерновое (резка)	5,0
3	Отруби пшеничные	1,5 — 3,0
	Свекла сахарная	8,0 — 12,0
	Люцерна зеленая	20,0
	Кукуруза зеленая	20,0 — 30,0
4	Отруби пшеничные	3,0
	Мука ячменная	0,5
	Свекла сахарная	7,0
	Люцерна зеленая	15,0
	Кукуруза без початков	24,0
5	Отруби пшеничные	2,5 — 3,0
	Шрот хлопчатниковый	1,0 — 1,5
	Силос из сахарной свеклы с ячменной соломой	15,0
	Силос кукурузный	20,0
	Сено люцерновое (резка)	6,0

Силосованные корма, скармливаемые в опытах (кукурузный силос и силос из сахарной свеклы с ячменной соломой), исследовались химической лабораторией Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии на содержание в них кислот брожения. Краткая характеристика этих силосов дана в таблице 2.

Таблица 2

Качество кукурузного силоса и силоса из сахарной свеклы с ячменной соломой (в проц. при натуральной влажности)

№ рациона	Наименование силоса	Влага	рН	Мо- лоч- ная кисло- та	Уксусная		Масляная	
					сво- бод- ная	свя- зан- ная	сво- бод- ная	свя- зан- ная
1	Силос кукурузный	81,62	3,98	1,31	0,81	0,03	—	0,02
2	Силос кукурузный	79,60	3,75	1,63	0,99	0,02	—	—
5	Силос из сахарной свеклы с ячменной соломой	78,49	3,90	0,89	1,74	0,33	—	—
5	Силос кукурузный	71,88	4,00	1,05	1,32	0,04	—	—

В силосе из сахарной свеклы содержалось 15,4% ячменной соломы (в сухом веществе).

Каждому опыту предшествовала двенадцати—четырнадцатидневная подготовка, во время которой коровы получали тот же рацион, что и в дни опыта.

Исследования пищеварения в каждой серии опытов продолжались 3 дня. В эти дни до утреннего кормления и доения содержимое рубца в количестве 200—250 г извлекалось через фистулу. После взятия пробы животному сразу же давался утренний корм.

Последующие пробы брались в первые 2 дня через каждые 2 часа в течение восьми часов, а на третий день с такими же интервалами, но на протяжении суток.

Во взятой пробе определялось:

1. рН содержимого рубца (потенциометром);

2. Активность бродильных процессов путем помещения жидкой части содержимого рубца (12,5 мл) в аппарат Эйгорна и выдерживания в темостате в течение двух часов при температуре +38—39°C.

3. Сумма летучих жирных кислот — паровой дистилляцией (при помощи аппарата Маркгама).

4. Количество масляной, пропионовой и уксусной кислот на силикагелевой колонке по Йошервуду в модификации А. П. Кротковой и Н. И. Митина (1957).

Наряду с исследованиями рубцового пищеварения мы определяли утром, в обед и вечером удой каждой коровы и процент жира в молоке, а в пробе молока из обеденного удоя — кислотность и плотность. В индивидуальных двухсуточных пробах молока определялось количество белка и минеральных солей. Кроме этого, на протяжении всей лактации ежедневно велся учет надоенного от каждой коровы молока.

В молочном жире из собранного за дни опыта молока от каждой коровы определяли число Рейхерта-Мейсселя, йодное число и число омыления.

Полученные материалы подвергались математической (в том числе и биометрической) обработке в зависимости от постановки вопроса.

Лабораторные анализы качества молока и молочного жира проводились по общепринятым методикам. Жирность молока определяли по Герберу, плотность по Тернеру, кислотность — титрованием пробы Н/10 раствором NaOH по фенолфталеину, содержание белка по Кьельдалю, минеральных солей — сжиганием навески. Количество летучих жирных кислот в молочном жире (число Рейхерта-Мейсселя) определяли методом омыления и паровой дистилляции кислот в 5 г жира, число омыления — омылением 1 г жира и нейтрализацией свободных жирных кислот как описано у Г. С. Инихова и Н. П. Брио, 1951; йодное число определяли по Ганусу, описанному в методике постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу, 1963 г.

Определение общей кислотности силоса и содержание в нем молочной, уксусной и масляной кислот проводилось по методике ВНИИЖа, 1956.

Всего нами было поставлено 90 опытов, из них 30 суточных и 60 восьмичасовых. Проведено 3808 анализов рубцового содержимого, 404 — молока, 66 — молочного жира, 28 анализов в кормах.

### Результаты исследований и их обсуждение

Материал, полученный в опытах показывает, что каждый испытуемый рацион оказал влияние на биохимические и микробиологические процессы в рубце подопытных животных, а

также и на их молочную продуктивность. Так при содержании коров на рационе № 1, насыщенном концентратами (животные в этот период находились на 2—3 месяце лактации), реакция содержимого рубца через четыре часа от начала утреннего кормления резко смещается в кислую сторону. Высокая кислотность ( $\text{pH}=5,7-6,00$ ) стойко удерживается, как днем, так и ночью, и только за два часа до утреннего кормления реакция среды рубца приближается к нейтральной. Увеличение концентрации водородных ионов в рубце коров свидетельствует о росте и размножении микроорганизмов рубца. На это указывает увеличение в содержимом рубца летучих жирных кислот (от 115 до 140—150 мэкв/л). Увеличение количества свободных кислот брожения в рубце также говорит о том, что количество выделяемой слюны было недостаточным для нейтрализации образовавшихся кислот.

К. Т. Ташенов (1957), Б. Н. Никитин (1960), Н. Ф. Попов (1962) также отмечают, что при включении в рацион концентрированных кормов наблюдается смещение  $\text{pH}$  рубца в кислую сторону.

При содержании подопытных животных на рационе № 1, в их рубцовой жидкости наблюдалось некоторое превалирование концентрации масляной кислоты над пропионовой. Наиболее заметно оно было через четыре—шесть часов от начала утреннего кормления и достигало 5—9 мэкв/л.

Наши данные, указывающие на более высокую концентрацию в рубце коров масляной кислоты по сравнению с пропионовой при скармливании животным большого количества концентратов, согласуются с результатами исследований А. П. Кротковой, Н. И. Митина, Н. Ф. Попова, Э. Л. Рейнтам (1957—1959).

В период содержания коров на первом рационе между подопытными группами животных имелись некоторые различия, а именно: у чистопородных алатауских коров, по сравнению с помесями, концентрация уксусной и масляной кислот была меньшей и составляла соответственно 95,6 и 88,1 процента. Количество пропионовой кислоты у алатауских коров было несколько больше, чем у помесей (105,4 проц.). Статистическая разница между подопытными группами животных по масляной кислоте приближается к достоверности ( $t=2,46$ ).

Разный уровень синтеза летучих жирных кислот в подопытных группах животных при их одинаковом кормлении и содержании объясняется, по нашему мнению, биологическими

особенностями самого животного, его способностью специфически реагировать на корма рациона.

Кроме того, на биохимические и микробиологические процессы в рубце влияет общее количество микроорганизмов и их видовой состав, во многом определяя тип брожения и интенсивность бактериальных процессов.

При содержании подопытных животных на втором рационе, они были на третьем—четвертом месяцах лактации. Рацион характерен тем, что был насыщен сахарной свеклой (15 кг). И на этом рационе между подопытными группами животных по рубцовому пищеварению имелись некоторые различия. Четко выраженными они были в содержании общего количества кислот брожения и уксусной кислоты. Концентрация уксусной кислоты в рубце помесей по сравнению с алатаускими коровами была более высокой, как до кормления, так и после него. В среднем за три дня опытов концентрация уксусной кислоты в рубце помесей по сравнению с алатаускими коровами составила 109,0 процентов. Помеси не уступали алатауским коровам в синтезировании двух других кислот брожения масляной и пропионовой, количество первой равнялось 102,5, а второй — 99,7 процента. Статистическая достоверность разности между подопытными группами животных имелась по сумме кислот брожения до кормления и через 8 часов от начала утреннего кормления ( $t=2,47$  и  $3,79$ ), по уксусной кислоте через 6 и 8 часов после кормления ( $t=2,55$  и  $3,93$ ).

Исследования рубцового пищеварения на рационе № 2 показали, что у подопытных коров обеих групп через 2 часа от начала утренней дачи корма микробиологические процессы в рубце активизировались. Об этом свидетельствовало резкое смещение показателя рН в кислую сторону (с 7,45 до 6,10). В последующие часы реакция среды рубца удерживалась в пределах 6,2—5,75. За два—четыре часа до утреннего кормления она становилась нейтральной или слабощелочной.

Общее количество летучих жирных кислот через два часа от начала утреннего кормления увеличивалось с  $103,0 \pm 4,47$  мэkv/л до  $142,66 \pm 8,56$  мэkv/л, а уксусной, пропионовой и масляной соответственно с  $62,1 \pm 2,29$  до  $75,56 \pm 4,38$ , с  $11,9 \pm 0,87$  до  $23,38 \pm 2,5$  и с  $10,0 \pm 0,63$  до  $18,25 \pm 1,52$  мэkv/л. В последующие часы концентрация этих кислот незначительно отклонялась в ту или другую сторону.

Активность бродильных процессов рубцовой жидкости бы-

ла на высоком уровне и колебалась в пределах 1,0—3,5 см<sup>3</sup>, а в отдельных случаях достигала 4,5—5,0 см<sup>3</sup>.

Отмеченные нами изменения показателей рубцового пищеварения: нарастание кислот брожения, смещение рН в кислую сторону у подопытных животных после дачи утреннего корма объясняется прежде всего поступлением в рубец легкоусвояемых углеводов (сахарная свекла). Они создавали благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, под воздействием которых корм в рубце сбраживается с образованием большого количества летучих жирных кислот (укусной, пропионовой и масляной).

Н. У. Базанова (1948), А. А. Имшинецкий (1953), Г. А. Бондаренко и Г. П. Черник (1956) и др. отмечают, что углеводистые корма являются питательной и стимулирующей средой для микроорганизмов, которые в ней развиваются, усиливая процесс брожения.

Во время содержания подопытных животных на третьем рационе (летний тип кормления) они были перед запуском. Если в ранее проведенных опытах среда рубцового содержимого до утреннего кормления животных была нейтральной или слабо щелочной, то на рационе № 3 она слабо кислая (6,71—6,41). После кормления показатель рН резко смещался в кислую сторону, достигая 5,63—5,59 и с небольшими отклонениями долго удерживался на этом уровне.

В опытах А. П. Кротковой (1956) также отмечалось, что у коров в пастбищный период наблюдается снижение рН рубцовой жидкости до 5,0—5,5. Об усилении микробиологических процессов в рубце при переводе животных со стойлового содержания на пастбищное говорят данные А. Н. Тищенкова (1963).

Активность бродильных процессов в рубце коров после дачи зеленого корма поднималась с 2,5—3,0 см<sup>3</sup> до 4,5—5,0, а иногда достигала 6,2 см<sup>3</sup>.

После кормления животных мы отчетливо наблюдали резкое возрастание концентрации кислот брожения. Сумма летучих жирных кислот достигала 170—180 мэkv/л. Содержание укусной кислоты увеличивалось с 50—55 до 93—96 мэkv/л, пропионовой с 10—15 до 20—26 мэkv/л, масляной с 8—12 до 14—21 мэkv/л. На рационе № 3 концентрация пропионовой кислоты в рубце коров была несколько большей, чем масляной. Средние данные образования летучих жирных кислот у подопытных животных приведены в таблице 3.

В работах Г. И. Азимова (1955), Б. Н. Никитина (1960),

Количество кислот брожения в рубце коров на рационе № 3 (в мэкв/л)

Время взятия пробы (часы)	N	Чистогородные				Помеси				
		сумма ЛЖК	масля- ная	пропио- новая	уксус- ная	N	сумма ЛЖК	масля- ная	пропио- новая	уксус- ная
До корм- ления	9	102,44 ± 6,5	9,98 ± 0,84	13,02 ± 0,82	59,6 ± 3,71	9	106,22 ± 2,76	9,67 ± 0,45	11,58 ± 0,54	66,5 ± 1,46
Через 2 часа	9	150,0 ± 5,54	16,82 ± 1,31	22,35 ± 0,98	77,95 ± 2,87	9	153,0 ± 2,98	16,96 ± 0,51	24,0 ± 0,44	83,07 ± 2,14
Через 4 часа	9	148,0 ± 7,35	16,5 ± 1,05	22,96 ± 1,81	78,6 ± 4,05	9	139,0 ± 6,17	15,1 ± 1,31	20,44 ± 0,85	77,7 ± 2,69
Через 6 часов	9	118,0 ± 7,7	13,5 ± 1,27	15,49 ± 1,10	69,1 ± 3,14	9	122,0 ± 2,86	14,8 ± 0,76	16,91 ± 0,82	70,79 ± 3,15
Через 8 часов	9	137,2 ± 2,84	17,31 ± 0,99	21,91 ± 0,71	72,2 ± 2,28	9	141,9 ± 3,28	18,64 ± 1,12	22,16 ± 1,45	77,15 ± 2,88

Н. В. Курилова, Р. Т. Айрапетовой (1962) также показано, что на летних рационах в рубцовой жидкости животных синтезируется значительное количество уксусной и пропионовой кислот.

В исследованиях Н. У. Базановой, К. Т. Ташенова (1959), Б. Н. Никитина (1960), С. Д. Богачевой (1962), А. Е. Мухиной (1962), Х. Дюсембина (1963), А. Д. Синещекова (1965), Коула-Клейбера (Эннисон и Льюис (1962) отмечено, что кормление животных зелеными кормами с подкормкой сахарной свеклой увеличивает интенсивность пищеварительных процессов и бродильную активность в рубце.

В наших опытах через четыре—шесть часов от начала утреннего кормления животных количество кислот брожения в рубце несколько снижалось. Объясняется это уменьшением в содержимом рубца количества легкогидролизуемых углеводов в результате действия на них микроорганизмов, всасыванием кислот и удалением их с кормовыми массами в нижележащие отделы желудочно-кишечного тракта. После дачи дневного корма концентрация летучих жирных кислот в рубцовой жидкости вновь увеличивалась.

На рационе № 3, как и на предшествующих рационах между подопытными группами животных имелись некоторые различия. У помесей концентрация кислот брожения была несколько большей, нежели у алатауских коров. Количество уксусной кислоты в рубце помесей по сравнению с алатаускими коровами составило 105,6 процента, масляной 102,7, концентрация пропионовой кислоты была примерно одинаковой (99,3 проц.).

Во время кормления коров по четвертому рациону они находились в сухостойном периоде.

Нужно отметить, что в сухостойный период, в отличие от предшествующих опытов, у помесей по сравнению с чистопородными алатаускими коровами отмечалась тенденция к несколько меньшему образованию в рубце летучих жирных кислот. Наиболее заметные различия наблюдались через четыре часа от начала утреннего кормления. В это время сумма летучих жирных кислот у алатауских коров к помесям составляла 115,6, концентрация уксусной кислоты — 106,9, пропионовой 128,1, масляной — 122,2 процента. В среднем за три смежных дня общее количество кислот в рубцовой жидкости помесей к алатауским коровам составило 98,8 проц., уксусной кислоты — 103,9, пропионовой — 90,3, масляной — 97,6 процента.

Таким образом, результаты исследований рубцового пищеварения показывают, что в сравниваемых группах животных биохимические и микробиологические процессы в рубце в период лактации и сухостоя протекают несколько по-разному. Причина, вероятно, заключается в неодинаковой потребности лактирующего и нелактирующего организма в энергетическом материале, тем более у жирномолочных животных, что, по-видимому, связано с процессами, происходящими в рубце. И последние, в свою очередь, находятся в некоторой зависимости от физиологического состояния организма.

А. Д. Синещев (1965) отмечает, что организм животного регулирует течение микробиологических процессов в сложном желудке в соответствии с потребностями животного и даже в связи с его различным физиологическим состоянием (беременность, лактация и др.).

Н. Г. Беленький (1953), Е. П. Туркевич (1964) указывают на существование взаимосвязи между численностью микроорганизмов, населяющих рубец, и молочной продуктивностью (жирномолочностью) животных.

Когда подопытные животные получали корма по пятому рациону, состоящему из силоса с сахарной свеклой и ячменной соломой, большой интерес представляло наблюдение за биохимическими и микробиологическими процессами в рубце. Животные в это время находились на втором—третьем месяце новой лактации. Следует отметить, что еще до утреннего кормления в рубце помесей по сравнению с алатаускими коровами наблюдалась повышенная концентрация всех основных кислот брожения (уксусной, пропионовой и масляной). После дачи корма был отмечен сдвиг всех изучаемых показателей. Реакция среды рубцового содержимого заметно смещалась в кислую сторону, достигая 5,65—5,85. Наряду с повышением кислотности увеличивалось и количество летучих жирных кислот. Отмеченные сдвиги показателей рубцового пищеварения после кормления объясняются поступлением в рубец с силосом большого количества органических кислот (концентрация кислот в силосах представлена в таблице 2). Кроме того, повышение количества кислот брожения в содержимом рубца происходило за счет сбраживания легкогидролизуемых углеводов корма. Введенные в рацион пшеничные отруби, как легкоперевариваемый белок, благоприятно влияя на рост и размножение микроорганизмов, также способствовали усилению микробной активности.

Количество кислот брожения в рубце коров на рационе № 5 (в мэкв/л)

Время взятия пробы (часы)	N	Ч и с т о п о р о д н ы е				П о м е с и				
		сумма ЛЖК	масляни- ная	пропио- новая	уксус- ная	сумма ЛЖК	масляни- ная	пропио- новая	уксус- ная	
До корм- ления	9	104,8±6,37	9,02±0,71	11,38±0,79	59,73±3,22	9	114,5 ± 3,32	11,62±0,53	13,2 ± 0,51	64,02±2,62
Через 2 часа	9	150,2±3,98	19,71±0,99	21,49±1,19	69,0 ± 2,27	9	114,8 ± 3,76	19,27±1,14	21,22±1,19	75,04±2,81
Через 4 часа	9	113,3±4,84	14,24±0,93	13,42±0,7	57,9 ± 2,54	9	119,7 ± 5,43	15,29±1,14	15,62±1,23	59,18±3,30
Через 6 часов	9	103,2±3,59	12,49±0,92	13,26±0,72	54,29±1,97	9	11,37±3,36	14,46±0,95	14,9 ± 1,27	58,48±2,09
Через 8 часов	9	127,6±3,23	18,00±1,19	16,77±0,53	63,02±2,59	9	136,1 ± 4,16	19,7 ± 0,9	20,44±0,84	70,08±1,24

Характерной особенностью рубцового пищеварения подопытных групп животных на данном рационе было наличие примерно равного количества масляной и пропионовой кислот (таблица 4). На этом рационе, как и на предшествующих, в подопытных группах животных рубцовое пищеварение имело существенные различия. У помесей уровень образования общего количества летучих жирных кислот и каждой в отдельности был выше, чем у алатауских коров. В среднем за три дня сумма летучих жирных кислот у помесей составила по отношению к алатауским коровам 105 процентов, количество уксусной кислоты 107,5, пропионовой — 111,7, масляной — 109,5 процента.

В этом опыте с таким набором кормов и соотношением кислот брожения коровы обеих подопытных групп дали самое жирное молоко и самое большое количество молочного жира в суточном удое.

Можно предположить, что накопление в рубцовой жидкости примерно одинакового количества масляной и пропионовой кислот улучшает всасывание всех кислот, повышает интенсивность обмена веществ в организме и в частности в молочной железе.

#### **Молочная продуктивность, состав и химические свойства молока и молочного жира у подопытных животных**

В соответствии с принятой методикой мы в период лактации на различных рационах наблюдали за образованием в рубце предшественников молочного жира (летучих жирных кислот) и влиянием их на молочную продуктивность подопытных животных.

Ранее мы отмечали, что каждый рацион накладывал отпечаток на микробиологические и биохимические процессы в рубце коров. Эти процессы в какой-то степени влияли на изменение количества молочного жира и его химический состав.

Из данных, приведенных в таблице 5 видно, что удои в подопытных группах животных были примерно одинаковыми, а содержание жира в молоке различное. Помесные животные при равном потреблении корма на всех испытываемых рационах производили молочного жира больше, чем алатауские коровы. Наибольшая продукция молочного жира в обеих под-

Молочная продуктивность и химические свойства молочного жира подопытных групп животных

№№ рационов	Ч и с т о п о р о д н ы е						П о м е с и					
	суточ- ный удой (в кг)	% жира	суточ- ная продук- ция мо- лочного жира (в г)	число Рейгер- та- Мейссе- ля мо- лочного жира	йодное число молоч- ного жира	число омыле- ния мо- лочного жира	суточ- ный удой (в кг)	% жира	суточ- ная продук- ция мо- лочного жира (в г)	число Рейгер- та- Мейссе- ля мо- лочного жира	йодное число молоч- ного жира	число омыле- ния мо- лочного жира
1	11,7	3,37	394	28,95	26,5	240,5	11,8	4,44	524	27,65	25,09	252
2	11,3	3,42	386	27,38	26,3	257,8	10,2	4,91	503	27,39	25,4	259,8
3	9,1	3,72	338	29,4	34,6	263,4	8,0	5,83	466	29,7	30,12	265,7
5	12,2	4,22	514	27,3	23,87	284,3	13,9	5,47	760	29,6	18,8	295,1

опытных группах была на рационе № 5. Алатауские коровы на пятом рационе при суточном удое (12,2 кг) имели самую высокую жирность молока (4,22 проц.), суточная продукция молочного жира составляла 514 грамм. У помесей на этом рационе с удоем 13,9 кг и жирностью молока 5,47 проц. суточная продукция молочного жира составила 760 грамм.

По константам молочного жира между подопытными группами животных также имелись некоторые различия. Йодное число молочного жира у алатауских коров на всех рационах было несколько выше, чем у помесей. Это указывает на то, что в их жире больше содержалось непредельных жирных кислот. Следует отметить, что содержание животных на летнем рационе ведет к увеличению в молочном жире йодного числа. У алатауских коров по сравнению с предшествующими зимними рационами оно увеличилось на 31,5 процента, а у помесей на 18,5 процента.

Самое низкое йодное число молочного жира в обеих сравниваемых группах животных было на рационе № 5.

Между подопытными группами животных и по числу омыления молочного жира также имелись некоторые различия. Так, если у алатауских коров на всех рационах йодное число молочного жира было более высоким, чем у помесей, то число омыления у них по отношению к помесям, напротив, было несколько меньшим. Это свидетельствует о том, что у алатауских коров в триглицеридах молочного жира больше содержалось кислот с более длинной углеродной цепью.

Более высокие числа омыления молочного жира в обеих подопытных группах животных на рационе № 5 по сравнению с предшествующими рационами, очевидно, говорят о большем образовании молочного жира из летучих жирных кислот, а не из жиров корма (нейтральных жиров).

Подопытные группы животных имели некоторые различия и по химическому составу молока. Молоко помесей было богаче молока алатауских коров по содержанию белка и минеральных солей (таблица 6). Так во время кормления животных по рациону № 3 молоко помесей по сравнению с алатаускими коровами белка содержало больше на 11,6 процента, а минеральных солей на 15,8 процента и на рационе № 5 молоко помесей по этим показателям было богаче молока алатауских коров.

Физико-химические свойства молока подопытных групп животных (на рационах № 3—5).

Группа	№№ ра- ционов	Кислотность в град. ареометра	Плот- ность в град. Тернера	Константы	
				белок %	минераль- ные соли %
Чистопородная	3	17,6	1,0289	3,62	0,594
Помесная	3	18,5	1,0299	4,04	0,688
Чистопородная	5	17,1	1,0299	3,23	0,647
Помесная	5	17,4	1,0294	3,69	0,661

Из таблицы 6 также видно, что кислотность молока помесей по сравнению с алатаускими коровами была несколько большей, а плотность — примерно одинаковой.

Относительно большее содержание белка и минеральных солей в молоке помесей, по нашему мнению, сгладило различия в плотности молока сравниваемых групп животных.

Из вышеизложенного видно, что между подопытными группами животных имеются различия в синтезе молочного жира и в его химическом составе, в синтезе белка и минеральных солей в молоке. Эти различия объясняются, по-видимому, биологическими особенностями животных подопытных групп.

Таким образом, воздействуя на физиологические процессы в рубце, смещая и направляя их, можно повлиять на синтетические процессы в молочной железе.

## ВЫВОДЫ

1. У коров алатауской породы в период лактации независимо от сезона и рациона наблюдается тенденция к несколько меньшему содержанию в рубцовой жидкости летучих жирных кислот, чем у алатау-джерсейских помесей.

2. Чистопородные алатауские коровы на всех исследованных рационах несколько уступают помесям по образованию в рубце уксусной кислоты. Критерий достоверности между подопытными группами животных имеется на рационе № 2 и на рационе № 5.

3. В период лактации у алатауских коров уровень накопления масляной кислоты в рубце несколько ниже, чем у по-

месей. Разности между подопытными группами животных приближаются к достоверным на первом рационе (насыщенном концентратами) — ( $t=2,46$ ), втором ( $t=2,87$ ) и на пятом ( $t=2,93$ ).

4. В период сухостоя у алатауских коров по сравнению с помесями наблюдается тенденция к несколько большему образованию в рубце общего количества кислот брожения, пропионовой и масляной кислот.

5. Содержание животных на высококонцентратном типе кормления ведет к увеличению в жидкости рубца концентрации масляной кислоты при относительно меньшем образовании пропионовой.

У коров помесей при скармливании большого количества концентратов несколько сильнее, чем у алатауских коров, проявляется тенденция в образовании в рубце масляной кислоты.

6. Насыщение рациона сахарной свеклой способствует увеличению в рубце количества летучих жирных кислот. Наибольшие различия между подопытными группами животных обнаруживаются в неодинаковом накоплении уксусной кислоты. Количество ее в рубце помесей по сравнению с чистопородными алатаускими коровами составило 109,0 процентов.

7. Дача животным кормов летнего рациона — зеленой люцерны, зеленой кукурузы с подкормкой сахарной свеклой и пшеничными отрубями в значительной степени активизирует бродильные процессы в рубце и вызывает образование большого количества летучих жирных кислот.

8. Включение в зимний рацион силоса из сахарной свеклы с ячменной соломой и подкормкой пшеничными отрубями создает в рубце подопытных животных условия для синтеза примерно равного количества масляной и пропионовой кислот. Такое соотношение кислот брожения в жидкости рубца обеих групп подопытных животных при наличии высокого удоя обеспечивает максимальную продукцию молочного жира.

9. Определения констант в молоке и молочном жире подопытных групп животных показали следующее:

жирность молока у помесей выше, чем у чистопородных алатауских коров;

молоко помесей богаче белком и минеральными солями;

титруемая кислотность молока помесей тоже несколько выше, чем у чистопородных алатауских коров;

плотность молока у животных обеих групп одинаковая; число омыления в молочном жире помесей выше; йодное число в молочном жире помесей ниже, чем у чистопородных животных.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Некоторые показатели рубцового пищеварения у коров. Бюллетень научно-технической информации Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии, № 9, Фрунзе, 1966.

2. Образование летучих жирных кислот в рубце чистопородных алатауских коров и алатау-джерсейских помесей. Сборник научных трудов аспирантов и молодых ученых Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии. Выпуск 2, Фрунзе, 1968.

3. К вопросу образования летучих жирных кислот в рубце коров алатауской породы и ее помесей с джерсейской в период сухостоя. Сборник научных трудов аспирантов и молодых ученых Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии. Выпуск 3, (в печати).

Материалы диссертации доложены и обсуждены:

1. На Ученом Совете Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии, 1967 г.

2. На II научной конференции аспирантов и молодых ученых Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии, посвященной 50-летию Советской власти, 1967 г.

3. На III научной конференции аспирантов и молодых ученых Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии, посвященной 50-летию ВЛКСМ, 1968 г.

---