

## ВИКОРИСТАННЯ МОЛОЧНОЮ ЗАЛОЗОЮ ПОПЕРЕДНИКІВ МОЛОКА НА ПЕРШІЙ СТАДІЇ ЛАКТАЦІЇ ЗА ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОРГАНІЗМУ ПОЖИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ

*М. Д. Камбур*

Сумський національний аграрний університет

*Встановлено, що при забезпеченні організму корів поживними речовинами відповідно з нормою молочна залоза в середньому поглинала 50,45 % летких жирних кислот, 49,42 % оцтової кислоти, 19,03 % глюкози та 27,46 %  $\beta$ -оксимасяної кислоти. Таке поглинання попередників молока молочною залозою забезпечило вміст жиру і лактози в молоці на рівні —  $3,46 \pm 0,09$  і  $4,48 \pm 0,14$  %. За цей період лактації молочна залоза корів синтезувала 38,8 кг жиру і 50,2 кг лактози.*

У процесі еволюції в багатьох травоядних ссавців сформувались симбіотичні взаємовідносини з мікрофлорою травного тракту, які забезпечують розщеплення важко перетравних компонентів корму, особливо клітковини, целюлози, протеїнів, ліпідів. Основними продуктами ферментативного розщеплення компонентів корму мікроорганізмами є жирні кислоти з коротким вуглецевим ланцюгом —  $C_2-C_6$  (КЛЖК), або леткі жирні кислоти (ЛЖК). Основними леткими жирними кислотами, які утворюються внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів рубця є оцтова, пропіонова, масляна, і в незначній кількості валер'янова та капронова кислоти. Концентрація їх у рубцевій рідині може значно змінюватися залежно від природи корму.

Дослідники вважають, що КЛЖК відіграють важливу роль у забезпеченні енергетичних потреб організму жуйних тварин та використовуються молочною залозою як попередники для синтезу компонентів молока [ 1, 2, 3 ]. Однак, питання щодо використання ЛЖК молочною залозою для синтезу складових компонентів молока за стадіями лактації залежно від забезпеченості організму поживними речовинами, залишилось поза увагою дослідників.

Тому метою досліджень було вивчити інтенсивність поглинання молочною залозою ЛЖК з притікаючої крові та її секретуючу функцію за умов забезпеченості організму корів поживними речовинами згідно норм у першу стадію лактації.

**Матеріал і методи.** Для проведення досліджень в умовах науково-дослідного господарства «Ювілейний» ПДАА, була сформована група корів-первісток з 5 голів. В останній місяць сухостою тварини отримували згідно з нормами рівень поживних речовин (зрівняльний період).

У дослідний період, в першу стадію лактації, корови дослідної групи утримувались на збалансованому раціоні за прийнятими нормами годівлі. Надходження поживних речовин забезпечували за рахунок згодовування силосу кукурудзяного, соломи пшеничної, сіна люцерни і різнотрав'я, дерті ячмінної, макухи соєвої, солі кухонної, кормового буряка в стійловий період та зеленої маси кукурудзи; зеленої маси люцерни в пасовищний період. З метою дослідження секретуючої функції молочної залози визначали артеріовенозну різницю летких жирних кислот по молочній залозі. Відбір проб крові з черевної аорти і молочної вени проводили від трьох корів з групи в кінці першого періоду лактації 4-х разово, впродовж доби досліджень.

У зразках крові визначали вміст летких жирних кислот методом відгонки у апараті Маркгама з наступним титруванням; оцтової кислоти — мікродифузним методом у чашках Конвея з наступним титруванням; ( Волгін У. І., Жебровський Л. С., 1974 ),  $\beta$ -оксимасяної кислоти — за Єнгфельдом у модифікації Лейтеса С. М. та

Одинцової А. І. (Антонов У. Я., Блинов П. Н., 1991), глюкози — методом Хіварінена-Ніккіла (Горячковський А. М., 1994).

**Результати й обговорення.** Забезпеченість організму тварин поживними речовинами згідно з нормами вплинула на характер поглинання молочною залозою ЛЖК з притікаючої крові (табл. 1).

Таблиця 1

**Використання молочною залозою летких жирних кислот на першій стадії лактації при надходженні поживних речовин згідно норм ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )**

Стадія лактації	Відбір проб	Леткі жирні кислоти (ммоль/л)			%
		A	MB	AB	
I	1	0,90±0,016	0,42±0,0	0,48±0,016	53,30
	2	1,14±0,016*	0,60±0,037**	0,54±0,022*	47,37
	3	1,26±0,022**	0,68±0,016***	0,58±0,008*	46,03
	4	1,12±0,028*	0,48±0,049	0,64±0,021**	57,14
	середнє	1,11±0,021*	0,55±0,026	0,56±0,0017*	50,45

Примітка. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Встановлено, що вміст ЛЖК в артеріальній крові підвищувався впродовж 6-годинного періоду після годівлі, а саме: значно більше впродовж 3 год із початку надходження поживних речовин (в 1,4 раза) і дещо менше до 6 год, однак залишаючись на вищому рівні, ніж перед початком годівлі. Вміст ЛЖК у притікаючій до молочної залози крові достовірно зростав під час другого дослідження і залишався на даному рівні до четвертого дослідження.

З даних, наведених в таблиці 1, видно, що середній вміст ЛЖК у артеріальній крові становив  $1,11 \pm 0,021$  ммоль/л, що відповідає показнику другого дослідження і був вищим, ніж в перше дослідження ( $p < 0,05$ ). У відтікаючій від молочної залози крові вміст ЛЖК зростав вірогідно до другого і третього дослідження в 1,43–1,62 раза і знижувався до четвертого дослідження, наближаючись до показника першого дослідження. У цілому молочна залоза корів адсорбувала ЛЖК у 1,13, 1,2 і 1,33 раза більше до четвертого дослідження порівняно з першим. Середній показник адсорбції ЛЖК молочною залозою був у 1,17 раза вищим, ніж на початку досліджень ( $p < 0,05$ ).

Надходження в організм тварин поживних речовин згідно з нормами забезпечувало високий вміст оцтової кислоти у притікаючій до молочної залози крові (табл. 2). Зокрема, на початку досліджень на першій стадії лактації вміст оцтової кислоти в артеріальній крові становив  $14,94 \pm 0,043$  мг/100 мл. До часу третього дослідження її вміст зростав до  $15,86 \pm 0,033$  мг/100 мл в притікаючій до молочної залози крові і залишався на рівні  $16,02 \pm 0,016$  мг/100 мл ( $p < 0,05$ ) до часу четвертого дослідження. Середній вміст даного метаболіту за час досліджень складав  $15,50 \pm 0,03$  мг/100 мл в притікаючій до молочної залози крові.

Інша картина спостерігалася в динаміці вмісту оцтової кислоти у венозній крові. Під час першого дослідження вміст оцтової кислоти у відпливаючій від молочної залози крові становив  $7,72 \pm 0,028$  мг/100 мл. Під час другого дослідження він знизився до  $7,58 \pm 0,016$  мг/100 мл і ще нижче — до  $7,10 \pm 0,028$  мг/100 мл ( $p < 0,05$ ) під час третього дослідження, що свідчить про інтенсивне використання оцтової кислоти молочною залозою на синтез компонентів молока в даний проміжок часу. Під час четвертого дослідження вміст оцтової кислоти у відтікаючій від молочної залози крові зростав в 1,16 раза порівняно з показником під час першого дослідження і дорівнював  $8,94 \pm 0,066$  мг/100 мл ( $p < 0,01$ ). Середня величина даного показника за 6-годинний проміжок становила  $7,84 \pm 0,034$  мг/100 мл.

Таблиця 2

**Використання молочною залозою оцтової кислоти на першій стадії лактації при надходженні поживних речовин згідно норм годівлі ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )**

Стадія лактації	Відбір проб	Оцтова кислота (мг/100 мл)			%
		A	MB	AB	
	1	14,94±0,043	7,72±0,028	7,22±0,059	48,33

I	2	15,12±0,028	7,58±0,016	7,54±0,033	49,87
	3	15,86±0,033	7,10±0,028*	8,76±0,016**	55,23
	4	16,02±0,016*	8,94±0,066**	7,08±0,082**	44,20
	середнє	15,50±0,03	7,84±0,034	7,65±0,048*	49,42

Примітка. \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001

АВ різниця оцтової кислоти мала дещо іншу динаміку, ніж для ЛЖК. Рівень даного показника зростав в 1,21 раза з 7,22±0,059 мг/100 мл під час першого дослідження до 8,76±0,016 мг/100 мл в третє дослідження (p<0,01). На час четвертого дослідження молочна залоза знижувала поглинання оцтової кислоти порівняно з показником під час третього дослідження в 1,25 раза, до 7,08±0,082 мг/100 мл (p<0,01).

Середній рівень артеріовенозної різниці оцтової кислоти становив 7,65±0,048 мг/100 мл. Молочна залоза в середньому поглинала в 1,06 раза більше даного метаболіту, ніж під час першого дослідження, і менше в 1,15 раза порівняно з цим показником під час третього дослідження (p<0,01).

Ступінь використання молочною залозою оцтової кислоти з притікаючої крові для синтезу компонентів молока становила під час першого дослідження 48,33 %, а до другого і третього цей рівень зростав відповідно до 49,87 і 55,23 % після чого, до часу четвертого дослідження, знижувався до 44,20 %. За весь час досліджень (впродовж доби) молочна залоза в середньому поглинала 49,42 % оцтової кислоти.

Надходження в організм тварин поживних речовин згідно норм викликало зміни в процесі використання молочною залозою β – оксимасляної кислоти із притікаючої крові.

У перший період лактації (табл. 3) вміст β–оксимасляної кислоти в артеріальній крові на початку дослідження становив 0,71±0,0026 ммоль/л і знижувався до 0,69±0,0015 ммоль/л під час другого дослідження.

Таблиця 3

**Використання молочною залозою β–оксимасляної кислоти на першій стадії лактації при надходженні поживних речовин згідно норм годівлі (M±m, n=3)**

Стадія лактації	Відбір проб	β–оксимасляна кислота (ммоль/л)			%
		A	MB	AB	
I	1	0,71±0,0026	0,54±0,0068	0,16±0,0041	22,53
	2	0,69±0,0015	0,51±0,043	0,18±0,0041	26,08
	3	0,73±0,0015	0,48±0,0015*	0,25±0,0001***	34,25
	4	0,71±0,0026	0,53±0,0015	0,18±0,0031*	25,35
	середнє	0,71±0,0021	0,515±0,0035	0,195±0,0028	27,46

Примітка. \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001

У подальшому вміст даного метаболіту зростав до 0,73±0,0015 ммоль/л, що вище, ніж на початку досліджень.

У венозній крові вміст β–оксимасляної кислоти поступово знижувався з 0,54±0,0068 до 0,48±0,0015 ммоль/л до четвертого дослідження, що вірогідно нижче, ніж на початку визначення (p<0,05). Артеріовенозна різниця мала протилежну динаміку змінам вмісту β–оксимасляної кислоти у відтікаючій від молочної залози крові. Після годівлі АВ різниця β–оксимасляної кислоти по молочній залозі поступово зростала з 0,16±0,0041 до 0,18±0,0041 ммоль/л під час другого і досягала 0,25±0,0001 ммоль/л під час третього дослідження (в 1,56 раза; p<0,001). Середня АВ різниця за весь час досліджень становила 0,195±0,0028 ммоль/л, що в 1,21 раза вище, ніж на початку досліджень (p<0,05).

Дослідженнями встановлено, що надходження поживних речовин в організм тварин згідно норм викликало певні зміни у процесі використання глюкози молочною залозою з притікаючої крові (табл. 4).

У перший період лактації збільшення вмісту глюкози в артеріальній крові спостерігалось з першого по третє дослідження. Її концентрація за цей період зростала з 2,34±0,04 до 3,15±0,028 ммоль/л, що вище (у 1,34 раза; p<0,01) порівняно до першого визначення. Під час четвертого

дослідження вміст глюкози в притікаючій до молочної залози крові знижувався до  $2,68 \pm 0,028$  ммоль/л і середня концентрація становила  $2,68 \pm 0,029$  ммоль/л.

Вміст глюкози у відпливаючій від молочної залози крові зростав з  $1,78 \pm 0,01$  в першому визначенні до  $2,69 \pm 0,018$  ммоль/л під час третього дослідження ( $p < 0,001$ ), знижувався під час четвертого до  $2,15 \pm 0,018$  ммоль/л, але залишався при цьому вищим ( $p < 0,05$ ), ніж на початку досліджень. Найбільше значення артеріовенозної різниці —  $0,56 \pm 0,012$  ммоль/л спостерігалось на початку досліджень.

Таблиця 4

**Використання молочною залозою глюкози на першій стадії лактації при надходженні поживних речовин згідно норм годівлі ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )**

Стадія лактації	Відбір проб	Глюкоза (ммоль/л)			%
		A	MB	AB	
I	1	$2,34 \pm 0,04$	$1,78 \pm 0,01$	$0,56 \pm 0,012$	23,93
	2	$2,58 \pm 0,018$	$2,09 \pm 0,018^*$	$0,49 \pm 0,031$	19,07
	3	$3,15 \pm 0,028^{**}$	$2,69 \pm 0,018^{***}$	$0,46 \pm 0,018^*$	14,65
	4	$2,68 \pm 0,028^*$	$2,15 \pm 0,018^*$	$0,53 \pm 0,01$	19,48
	середнє	$2,68 \pm 0,029^*$	$2,17 \pm 0,016^*$	$0,50 \pm 0,013$	19,03

Примітка: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Поступово цей показник знижувався в 1,14 і 1,22 рази під час другого і третього досліджень. Під час четвертого дослідження рівень AB різниці навпаки зростав і становив  $0,53 \pm 0,01$  ммоль/л. Використання глюкози знижувалося впродовж часу досліджень (від 23,93 % до 14,65 %) причому найбільш значно — під час третього дослідження порівняно з початковим періодом.

## В И С Н О В К И

1. За умов забезпеченості організму корів поживними речовинами відповідно до норми молочно залоза в першу стадію лактації в середньому поглинала 50,45 % летких жирних кислот, 49,42 % оцтової кислоти, 19,03 % глюкози та 27,46 %  $\beta$ -оксимаєляної кислоти.

2. Поглинання попередників молока молочною залозою забезпечило вміст жиру і лактози в молоці на рівні —  $3,46 \pm 0,09$  і  $4,48 \pm 0,14$  %. За цей період лактації молочно залоза корів синтезувала 38,8 кг жиру і 50,2 кг лактози.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗОЙ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ МОЛОКА НА ПЕРВОЙ СТАДИИ ЛАКТАЦИИ ПРИ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ПИТАТЕЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

*М. Д. Камбур*

## А Н Н О Т А Ц И Я

Установлено, что при обеспеченности организма коров питательными веществами соответственно с нормой молочная железа в среднем поглощала 50,45 % летких жирных кислот, 49,42 % оцтовой кислоты, 19,03 % глюкозы и 27,46 %  $\beta$ -оксимаєляной кислоты. Такое поглощение предшественников молока молочной железой обеспечило содержание жира и лактозы в молоке на уровне —  $3,46 \pm 0,09$  и  $4,48 \pm 0,14$  %. За этот период лактации молочная железа коров синтезировала 38,8 кг жира и 50,2 кг лактозы.

## ADSORPTION OF MILK PREDECESSORS BY MAMMARY GLAND AT FIRST STAGE OF LACTATION UNDER THE CONDITIONS

## OF OPTIMAL ORGANISM SUPPLY WITH NUTRIENTS

*M. D. Kambur*

### S U M M A R Y

It was determined that at supplying cow organism with nutrients in compliance with norm the mammary gland adsorbs 50,45 % of shifting fatty acid, 49,42 % of acetic acid, 19,03 % of glucose and 27,46 of  $\beta$ -oxioil acid. Such milk predecessor absorption by mammary gland supplies fat and lactose content in milk —  $3,46\pm 0,09$  % and  $4,48\pm 0,4$ . During this lactation period the mammary gland synthesizes 38,8 kg of fat and 50,2 kg of lactose.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Курилов Н. В.* Образование и использование продуктов рубцовой ферментации для синтеза составных частей молока // Физиология и биохимия энергетического питания с.-х. животных. — Боровск, 1975. — Т. 14. — С. 183–193
2. *Кальницкий Б. Д.* Биологическое обоснование реализации генетического потенциала высокой продуктивности молочного скота // Биология животных. — 2000. — Вып. 1, Т. 2. — С. 5–14
3. *Овчаренко Е. В., Медведев И. К.* Механизмы влияния уровня кормления на количество и состав молока // Актуальные проблемы в биологии. — Боровск, 2000. — С. 178–179