

*В статье приведены результаты исследования липидного обмена в молоке коров в первый период лактации. Определена волнообразная динамика содержимого фосфорилхолина, холестерина, суммарной фракции фосфолипидов и суммарной фракции триглицеридов, которая характеризовалась незначительным уменьшением показателей от 15-о до 30-о дня и увеличением их содержания на 45-ые сутки после отела.*

**Ключевые слова:** холестерол, фосфорилхолин, суммарная фракция триглицеридов, суммарная фракция фосфолипидов, молоко, лактация.

*The article deals with the results of research of lipid exchange in milk of cows during the first period of lactation. The undulating dynamics of content of phosphorylcholine, cholesterol, total fraction of phospholipids and total fraction of triglycerides, which was characterized by insignificant subsidence of indexes in period from 15th to 30th day and increase of their content on the 45th day after calving is given.*

**Key words:** cholesterol, phosphorylcholine, total fraction of triglycerides, total fraction of phospholipids, milk, lactation.

Дата надходження в редакцію: 10.01.2013 р.

Рецензент: д.вет.н., професор М. І. Харенко

УДК: 636:612.3:636:576.8:636.2.084

### **ВИКОРИСТАННЯ ТКАНИНАМИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ КОРІВ КАЛЬЦІЮ ВПРОДОВЖ ДОБИ ТА ЗА ПЕРІОДАМИ ЛАКТАЦІЇ**

**М. Д. Камбур**, д.вет.н., професор, Сумський НАУ

**Л. В. Плюта**, к.вет.н., Сумський НАУ

*В статті було розглянуто питання щодо використання тканинами молочної залози корів Кальцію за періодами лактації та впродовж доби. Було встановлено, що при забезпеченні організму корів поживними речовинами згідно норм тканини молочної залози корів знижували використання Кальцію впродовж доби в період роздоювання в 2,02 рази, в 2,66 рази в другий період та в 2,43 рази в період спаду лактації ( $p < 0,001$ ). В період роздоювання використання Кальцію тканинами молочної залози корів становило 10,82 %, в середині лактації – 7,53 % і 7,18 % в період спаду лактації.*

**Ключові слова:** фізіологія, осмотично-активні речовини, молоко, корови, лактація, кров, артеріовенозна різниця.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Однією із важливих умов ведення тваринництва є підвищення молочної продуктивності корів. Її вирішення повинно базуватися на закономірностях фізіологічних і біохімічних процесів, що відбуваються в молочній залозі і в організмі лактуючих тварин. Отримання якісної продукції від корів не можливе без врахування секреторно-виробничої функції молочної залози за періодами лактації та впродовж доби. Вирішення даної проблеми головним чином залежить від забезпечення молочної залози попередниками для синтезу складових компонентів молока [1, 2, 4]. Важливою складовою в цьому аспекті є використання тканинами молочної залози корів осмотично-активних речовин та формування водно-сольової фази молока, яка і визначає продуктивність корів [3, 6].

Аналіз результатів досліджень з питань вивчення впливу осмотично-активних речовин на формування водно-сольової фази молока свідчить про необхідність вивчення даного питання [3, 4]. У зв'язку з вищевикладеним набуває актуальність вивчення ролі використання тканинами молочної залози корів осмотично-активних речо-

вин у формуванні водно-сольової фази молока, його якісного та кількісного складу [1, 5].

**Зв'язок з важливим науковим і практичним завданням.** Дослідження проводились за тематикою: «Розробка мультипараметричної системи виробництва молока на основі секреторно-виробничої функції молочної залози пре- та постнатального розвитку тваринного організму і методи їх корекції». Номер державної реєстрації - 0108U010281.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Мінеральні речовини, які складають до 4 % маси тварин відіграють важливу роль в фізіологічних процесах, що протікають в організмі. Одні з них потрібні в більших кількостях відносяться до макроелементів – Кальцій, Фосфор, Натрій, Хлор. Інші містяться в організмі в дуже малих кількостях (мілі- і мікрограми) і відносяться до мікроелементів – Кобальт, Мідь, Йод, Цинк, Селен. Макроелементи є структурними компонентами кісток, і в значній кількості містяться в рідинах організму [5, 6]. Особливо велика кількість Кальцію виділяється з молоком під час лактації у корів. Втрати Кальцію компенсуються за рахунок засвоєння його з кормів, резорбції з кісток, реабсорбції у нирках,

тобто зменшення виділення його з сечею. Адсорбція Кальцію відбувається шляхом пасивного транспорту через клітинні мембрани рубця і кишок. Цей процес стимулюється леткими жирними кислотами. Кількість Кальцію, яку засвоює тварина шляхом адсорбції у кишках повинна забезпечити її життєдіяльність, ріст, вагітність та лактацію.

**Матеріали і методи дослідження.** Досліди проводили на коровах-аналогах червоно – рябої породи у впродовж доби в різні фізіологічні періоди лактації (період роздоювання, середина лактації, період спаду лактації) та впродовж всієї лактації.

З цією метою була сформована група корів після отелення у кількості 10 голів. Поглинання тканинами молочної залози корів загального Кальцію визначали за артеріовенозною (АВ) різницею. Відбір проб крові проводили з хвостової артерії (ХА) і підшкірної черевної вени (ПЧВ) за допомогою голки, з'єднаної з одноразовим шприцом. У період роздоювання кров у дослідних корів відбирали на 100 – 110 - ту добу лактації. Повторно відбір проб крові у цих тварин проводили у середині лактації (200 — 210-та доба) та у період спаду лактації (270 - 280-та доба) за умов забезпечення організму тварин поживними речовинами згідно норм годівлі. У зразках крові визначали вміст Кальцію на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі GF-D200A, КНР з використанням відповідних тестових систем.

**Результати досліджень.** Результати проведених досліджень свідчать, що надходження поживних речовин в організм тварин згідно норм зумовило певну динаміку використання Кальцію тканинами молочної залози корів з притікаючої крові впродовж доби (табл. 1).

В період роздоювання за час від першого до другого доїння використання Кальцію тканинами молочної залози мало певну динаміку. Після першого доїння тканини молочної залози адсорбували 18,63 % Кальцію, що становить  $0,49 \pm 0,098$  ммоль/л. На четверту годину після доїння, тканини молочної залози адсорбували  $0,38 \pm 0,076$  ммоль/л Кальцію, що в 1,32 рази ( $p < 0,01$ ) менше, ніж у попередні дві години, і становило 14,02 %. На шосту та восьму годину після доїння тканини молочної залози поступово знижували використання Кальцію від  $0,21 \pm 0,042$  ммоль/л до  $0,19 \pm 0,038$  ммоль/л.

За час від другого до третього доїння поглинання Кальцію тканинами молочної залози знижувалося, але у відсотковому значенні тканини молочної залози більше поглинали Кальцію в порівнянні з часом від першого доїння. Так, використання тканинами молочної залози корів Кальцію після другого доїння склало  $0,42 \pm 0,084$  ммоль/л, або 15,44 % його вмісту у притікаючої крові. У наступні чотири, шість та вісім годин після доїння молочна залоза використовувала  $0,35 \pm 0,070$ ,

$0,33 \pm 0,066$  та  $0,25 \pm 0,050$  ммоль/л Кальцію, відповідно 13,01 %, 12,36 % та 9,23 %. Протягом восьми годин, від другого до третього доїння, тканини молочної залози корів знижували поглинання Кальцію в 1,67 рази ( $p < 0,01$ ) з 15,44 % до 9,23 %. Але необхідно відмітити, що в середньому тканини молочної залози корів, порівняно з цим показником після першого доїння, поглинали Кальцію в 1,1 рази більше ( $p < 0,05$ ).

Після третього доїння тканини молочної залози поступово знижували використання Кальцію. Так, через дві години після доїння адсорбція Кальцію із притікаючої крові склала  $0,27 \pm 0,054$  ммоль/л, що в 1,51 рази менше ( $p < 0,01$ ), ніж цей показник під час попереднього доїння. Через чотири години після доїння тканини молочної залози поглинали 8,17 % Кальцію з притікаючої до молочної залози крові. На шосту та восьму годину процес використання тканинами молочної залози Кальцію сповільнюється від  $0,19 \pm 0,038$  ммоль/л до  $0,15 \pm 0,030$  ммоль/л.

В середньому за добу, у період роздоювання, тканини молочної залози корів використовували 10,82 % Кальцію з артеріальної крові.

Установлено, що через дві години після першого доїння в середині лактації тканини молочної залози вилучали 14,12 % Кальцію з притікаючої крові, що в 1,32 рази менше, ніж у цей же час у період роздоювання ( $p < 0,01$ ). Ще через дві години тканини молочної залози знижували поглинання Кальцію до  $0,35 \pm 0,070$  ммоль/л. На шосту та восьму годину адсорбція Кальцію тканинами молочної залози поступово знижувалася від  $0,21 \pm 0,042$  ммоль/л до  $0,09 \pm 0,018$  ммоль/л і становила відповідно 7,98 % та 3,44 %.

У середньому, за час від першого до другого доїння тканини молочної залози вилучали 9,78 % Кальцію з притікаючої до них артеріальної крові, що в 1,22 рази менше, ніж у період роздоювання ( $p < 0,05$ ) і в 1,34 рази більше за період спаду лактації ( $p < 0,01$ ).

За перші дві години після третього доїння використання Кальцію тканинами молочної залози в порівнянні з часом після другого доїння підвищилося в 1,26 рази (9,16 %).

На четверту та шосту години після доїння поглинання Кальцію тканинами молочної залози залишалось майже на однаковому рівні і становило  $0,19 \pm 0,038$  ммоль/л та  $0,18 \pm 0,036$  ммоль/л. У подальшому, до наступного доїння тканини молочної залози корів і надалі знижували використання Кальцію - до  $0,10 \pm 0,020$  ммоль/л.

У середньому в середині лактації тканини молочної залози адсорбували  $0,19 \pm 0,04$  ммоль/л, або 7,54 % Кальцію, що в 1,43 менше ніж у період роздоювання ( $p < 0,01$ ).

У період спаду лактації від доїння до доїння впродовж доби тканини молочної залози корів поступово знижували використання Кальцію з притікаючої до них артеріальної крові.

Через дві години після першого (вранішнього) доїння тканини молочної залози поглинали 0,25±0,050 ммоль/л або 9,58 % Кальцію, що в 1,94 рази менше за аналогічний показник періоду роздоювання ( $p<0,001$ ) і в 1,47 рази менше ніж у середині лактації ( $p<0,01$ ). У наступні години до

слідуючого доїння використання тканинами молочної залози корів Кальцію знижувалося в 2,77 рази ( $p<0,001$ ) з 9,58 % до 3,46 %.

У середньому за період спаду лактації поглинання Кальцію тканинами молочної залози корів склало 7,18 %.

Таблиця 1

**Динаміка використання тканинами молочної залози корів Кальцію за періодами лактації та впродовж доби при надходженні поживних речовин згідно норм ( $M\pm m$ ;  $n=10$ )**

Періоди лактації	Час взяття крові	Кальцій, ммоль / л			
		ХА	ПЧВ	АВ	%
Період роздоювання	08.00	2,63±0,526	2,14±0,428	0,49±0,098	18,63
	10.00	2,71±0,542	2,33±0,466	0,38±0,076**	14,02
	12.00	2,69±0,548	2,48±0,496	0,21±0,042	7,81
	14.00	2,64±0,528	2,45±0,480	0,19±0,038	7,20
	16.00	2,72±0,544	2,30±0,460	0,42±0,084	15,44
	18.00	2,69±0,548	2,34±0,468	0,35±0,070	13,01
	20.00	2,67±0,534	2,34±0,468	0,33±0,066	12,36
	22.00	2,71±0,542	2,46±0,492	0,25±0,050	9,23
	24.00	2,65±0,530	2,38±0,476	0,27±0,054**	10,18
	02.00	2,69±0,548	2,47±0,494	0,22±0,044	8,17
	04.00	2,67±0,534	2,48±0,496	0,19±0,038	7,12
06.00	2,70±0,540	2,55±0,510	0,15±0,030	5,55	
У середньому, у період роздоювання		2,68±0,536	2,39±0,478	0,29±0,058	10,82
Середина лактації	08.00	2,62±0,524	2,25±0,45	0,37±0,074**	14,12
	10.00	2,57±0,514	2,22±0,444	0,35±0,070	13,61
	12.00	2,63±0,526	2,42±0,484	0,21±0,042	7,98
	14.00	2,61±0,522	2,52±0,504	0,09±0,018	3,44
	16.00	2,59±0,518	2,40±0,480	0,19±0,038**	7,34
	18.00	2,67±0,534	2,50±0,500	0,17±0,034	6,37
	20.00	2,69±0,548	2,53±0,506	0,16±0,032	5,95
	22.00	2,61±0,522	2,48±0,496	0,13±0,026	4,99
	24.00	2,62±0,524	2,38±0,476	0,24±0,048	9,16
	02.00	2,64±0,528	2,45±0,490	0,19±0,038	7,21
	04.00	2,65±0,530	2,47±0,494	0,18±0,036	6,79
06.00	2,61±0,522	2,51±0,502	0,10±0,020	3,83	
У середньому, у середині лактації		2,625±0,524	2,427±0,484	0,19±0,04**	7,54
період спаду лактації	08.00	2,61±0,522	2,36±0,472	0,25±0,050***	9,58
	10.00	2,55±0,51	2,33±0,466	0,22±0,044	8,63
	12.00	2,58±0,516	2,39±0,478	0,19±0,038	7,36
	14.00	2,60±0,520	2,51±0,502	0,09±0,018	3,46
	16.00	2,57±0,514	2,34±0,468	0,23±0,046	8,95
	18.00	2,34±0,468	2,16±0,432	0,18±0,036	7,69
	20.00	2,49±0,498	2,40±0,48	0,09±0,018	3,61
	22.00	2,58±0,516	2,50±0,500	0,08±0,016***	3,10
	24.00	2,60±0,520	2,33±0,466	0,08±0,016*	10,38
	02.00	2,46±0,492	2,22±0,444	0,24±0,048	9,76
	04.00	2,48±0,496	2,31±0,472	0,17±0,034	6,85
06.00	2,38±0,476	2,23±0,466	0,15±0,030	6,30	
У середньому, у період спаду лактації		2,52±0,504	2,339±0,468	0,18±0,036	7,18

Примітка: \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$  в порівнянні з часом доїння впродовж доби

Нами встановлено, що при забезпеченні організму корів надходженням поживних речовин згідно норм годівлі тканини молочної залози корів знижували використання Кальцію з притікаючої крові впродовж лактації (від періоду роздоювання до періоду спаду лактації) в 1,51 рази і в середньому за лактацію використовують 8,51 % Кальцію з притікаючої крові. В період роздоювання використання Кальцію тканинами молочної залози корів становило 10,82 %, в середині лактації –

7,53 % і 7,18 % в період спаду лактації (рис. 1).

Узагальнюючи результати власних досліджень можна висловити припущення, що поглинання тканинами молочної залози Кальцію та формування водно-сольової фази молока активно відбувається саме в період роздоювання. В другий та третій період лактації ці процеси уповільнюються. Використання молочною залозою Кальцію за добу має хвилеподібну динаміку і змінюється від доїння до доїння.

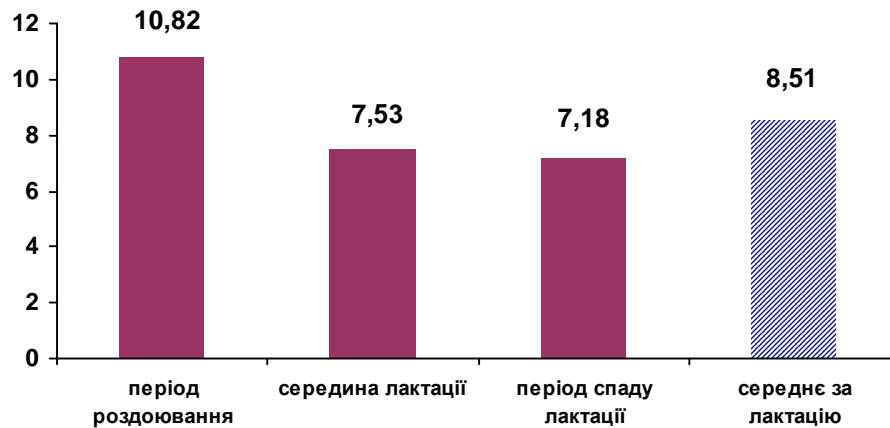


Рис. 1 Динаміка використання Кальцію тканинами молочної залози корів за періодами лактації, %.

#### Висновки.

1. Тканини молочної залози корів знижували використання Кальцію впродовж доби в період роздоювання 2,02 рази, в 2,66 рази в другий період та в 2,43 рази в період спаду лактації при забезпеченні організму корів поживними речовинами згідно норм годівлі ( $p < 0,001$ ).

2. В період роздоювання використання Кальцію тканинами молочної залози корів становив-

ло 10,82 %, в середині лактації – 7,53 % і 7,18 % в період спаду лактації.

**Перспективи подальших досліджень.** В перспективі дослідження даного напрямку дозволить через корекцію надходження попередників для синтезу складових компонентів молока вивчити поглинання тканинами молочної залози корів осмотично-активних речовин та формування водно-сольової фази молока.

#### Список використаної літератури:

1. Фізіологія лактації і травлення / Навчальний посібник / [Камбур М. Д., Замазій А. А., Федорук Р. С. та інш.]. – Суми: Видавництво «Козацький вал», ВАТ «Сумська обласна друкарня», 2009. – 230 с.
2. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині (видання третє, перероблене і доповнене) / Довідник / [Влізло В. В., Федорук Р. С., Ратич І. Б., Сологуб Л. І., Янович В. Г.]. - Львів: Інститут біології тварин, 2004. - 400 с.
3. Кравців Р. Й. Біохімія молока / Кравців Р. Й. - Львів. - 2000. - 150 с.
4. Замазій М.Д. Деякі аспекти секретотворюючої функції молочної залози корів // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. - Біла Церква, 2003 - Вип.25. 4.1.-С. 123-12
5. Ветеринарна клінічна біохімія / [В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін.]; за ред. В. І. Левченка і В. Л. Галяса. - Біла Церква, 2002. - 400 с.
6. Johnson K. A., Kincaid R. L., Westberg H. H., Gaskins C. T., Lamb B. K., Cronrath J. D. The effect of oilseeds in diets of lactating cows on milk production and methane emissions // J. Dairy Sci. – 2002. – 85. – P. 1509-1515.

*В статье был рассмотрен вопрос относительно использования тканями молочной железы коров Кальция по периодах лактации и в течении суток. Было установлено, что при обеспечении организма коров питательными веществами согласно норм ткани молочной железы коров снижали использование Кальция на протяжении суток в период раздоя в 2,02 раза, в 2,66 раза во второй период лактации и в 2,43 раза в период спада лактации ( $p < 0,001$ ). В период раздоя использования Кальция тканями молочной железы коров составляло 10,82 %, в середине лактации – 7,53 % и 7,18 % в период спада лактации.*

*In the article a question was considered in relation to the use of suckling gland of cows of Calcium fabrics after the periods of lactation and during days. It was set that at providing of organism of cows in obedience to the norms of fabric of suckling gland of cows reduced the use of Calcium nutritives during days in the period of rozdoiyuvannya in 2,02 times, in 2,66 times in a second period and in 2,43 times in the period of slump of lactation ( $r < 0,001$ ). In the period of rozdoiyuvannya of the use of Calcium was 10,82 fabrics of suckling gland of cows %, in a middle a lactation – 7,53 % and 7,18 % in the period of slump of lactation.*

Дата надходження в редакцію: 17.01.2013 р.  
Рецензент: д.вет.н., професор М. І. Харенко