

## Розділ 8

### ТВАРИННИЦТВО

УДК 636.2: 547.915: 636.084

#### МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ МОЛОКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ У РАЦІОНІ КОРІВ «БАЙПАС» ОЛІЙНИХ ДОБАВОК

С. Павкович<sup>1</sup>, к. с.-г. н., С. Вовк<sup>2</sup>, д. б. н., В. Бальковський<sup>1</sup>, к. с.-г. н.,  
Н. Огородник<sup>1</sup>, д. вет. н., М. Іванків<sup>1</sup>, к. с.-г. н., Я. Сірко<sup>3</sup>, к. с.-г. н.

<sup>1</sup>Львівський національний аграрний університет

<sup>2</sup>Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

<sup>3</sup>Інститут біології тварин НААН

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.141>

**Постановка проблеми.** Відомо, що лінолева і ліноленова кислоти є незамінними, вони не синтезуються в органах й тканинах людей і повинні надходити в організм з продуктами харчування [5]. Дефіцит жирних кислот призводить до зростання частоти серцево-судинних захворювань, коронарного атеросклерозу та коронарного тромбозу [9]. Названі жирні кислоти є попередниками простагландинів, протизапальних та антитромбічних речовин, які позитивно впливають на кровоносні судини [5]. Оскільки встановлено, що льняна олія володіє високим вмістом лінолевої і ліноленової жирних кислот [2; 6], науково-практичний інтерес становлять дослідження, спрямовані на використання її як добавки у раціонах корів з метою підвищення рівня Омега-3 і Омега-6 кислот у молочному жири.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Повідомляється, що ризик серцево-судинних захворювань може бути зменшений ізоенергетичною заміною насичених жирних кислот цисмононенасиченими або поліненасиченими жирними кислотами в раціоні людини [8]. Споживання риби та морепродуктів, багатих на кислоти *n*-3, у більшості країн обмежене. Тому робляться зусилля для підвищення рівня ненасичених жирних кислот у продуктах харчування тваринного походження, включаючи яйця, м'ясо та коров'яче молоко [6].

Особливо важливим є підвищення рівня полієнових жирних кислот у складі ліпідів молока корів, оскільки молочні продукти найбільше поширені у харчуванні людей [5]. Тому в останні

десятиліття у низці країн із розвинутим молочним скотарством ведуть активний науковий пошук щодо підвищення рівня незамінних жирних кислот у складі молока корів через введення у раціон тварин рослинно-рибних жирових добавок [1; 3; 7; 9]. Водночас відомо, що полієнові жирні кислоти у рубці корів під впливом ферментних систем мікроорганізмів гідрогенізуються до насичених жирних кислот [1; 3]. Із метою зниження рівня гідрогенізації ненасичених жирних кислот ферментними системами мікроорганізмів у рубці великої рогатої худоби перед згодовуванням використовують їх захист фізичними і хімічними методами, а саме виготовленням на їхній основі так званих «байпас» жирних кислот [1; 3]. У результаті багатьох експериментальних досліджень доведено, що виготовлення кальцієвих солей жирних кислот на основі рослинних олій і згодовування їхніх добавок лактуючим коровам істотно підвищує рівень полієнових жирних кислот у складі молочного жиру [1; 3; 6].

**Постановка завдання.** Нашою метою було з'ясування впливу згодовування лактуючим коровам добавок льняної олії та виготовлених на її основі кальцієвих солей жирних кислот на молочну продуктивність та жирнокислотний склад молока.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження було проведено на трьох групах корів (по 5 голів у кожній) української чорно-рябої молочної породи, підібраних за принципом аналогів за віком, періодом лактації, терміном після отелення, рівнем молочної

продуктивності та живою масою у зимово-весняний стійловий період. В експерименті використовували корів 3–4-річного віку другої лактації. Основний раціон складався із сіна лучного, силосу кукурудзяного, сінажу різнотравного і зернової суміші, в яку входить пшенична, ячмінна і вівсяна дерті (контрольна група). Коровам 2- і 3-ї груп (дослідних) впродовж експериментального періоду, який тривав 30 діб, згодовували основний раціон, до якого, взамін частини концентратів, вводили 2,5 % (від сухої маси раціону) натуральної льняної олії (2-га група) і таку саму кількість кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі (3-тя група). У дослідженнях використовували олію, отриману із насіння льону вітчизняного сорту Орфей. Раціони контрольної і дослідних груп буди ізоенергетичні.

Кількість молока, яку надоювали від тварин кожної з груп, вираховували щоденно. У зразках молока визначали вміст жиру кислотним методом, загальну кількість білка – методом формольного титрування, вміст лактози – рефрактометрично. Жиринокислотний склад молочного жиру визначали за методом Курко [4]. Отримані результати опрацьовані біометрично з використанням MS Excel.

Дані, наведені у табл. 1, свідчать, що використання у складі раціонів лактуючих корів добавок льняної олії зменшує середньодобовий надій молока та вміст у ньому жиру, білка й лактози, що у свою чергу знижує й вихід вказаних компонентів молока за період досліджу.

Таблиця 1

Молочна продуктивність та біохімічний склад молока корів ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показник	Група тварин		
	1	2	3
Тривалість дослідного періоду, днів	30	30	30
Надій молока на 1 корову за весь період досліджу, кг	423 $\pm$ 4,25	396 $\pm$ 4,82	429 $\pm$ 3,86
Середньодобовий надій, кг	14,1 $\pm$ 0,31	13,2 $\pm$ 0,38	14,3 $\pm$ 0,27
Вміст жиру в молоці, %	3,38 $\pm$ 0,07	3,31 $\pm$ 0,05	3,49 $\pm$ 0,09
Одержано молочного жиру, кг	14,3 $\pm$ 0,33	13,11 $\pm$ 0,24	14,97 $\pm$ 0,26
Вміст білка в молоці, %	3,23 $\pm$ 0,08	3,06 $\pm$ 0,09	3,17 $\pm$ 0,14
Одержано молочного білка, кг	13,66 $\pm$ 0,36	12,12 $\pm$ 0,45	13,6 $\pm$ 0,28
Вміст лактози в молоці, %	4,78 $\pm$ 0,11	4,75 $\pm$ 0,08	4,76 $\pm$ 0,10
Одержано лактози, кг	20,22 $\pm$ 0,59	18,81 $\pm$ 0,72	20,42 $\pm$ 0,63
Органічна речовина, %	11,39 $\pm$ 0,45	11,12 $\pm$ 0,41	11,42 $\pm$ 0,35

Таблиця 2

Жиринокислотний склад ліпідів молока ( $M \pm m$ ,  $n=5$ , %)

Жирна кислота	Група тварин		
	1	2	3
Міристинова, C <sub>14:0</sub>	15,3 $\pm$ 0,42	12,2 $\pm$ 0,32***	12,4 $\pm$ 0,34***
Пальмітинова, C <sub>16:0</sub>	38,1 $\pm$ 1,62	34,2 $\pm$ 1,18	33,6 $\pm$ 1,73
Пальмітоолеїнова, C <sub>16:1</sub>	1,5 $\pm$ 0,06	1,4 $\pm$ 0,08	1,4 $\pm$ 0,09
Стеаринова, C <sub>18:0</sub>	18,3 $\pm$ 1,32	22,6 $\pm$ 1,47	18,5 $\pm$ 1,63
Олеїнова, C <sub>18:1</sub>	22,6 $\pm$ 2,26	25,1 $\pm$ 1,71	28,0 $\pm$ 1,94
Лінолева, C <sub>18:2</sub>	3,1 $\pm$ 0,24	3,3 $\pm$ 0,29	4,1 $\pm$ 0,28*
Ліноленова, C <sub>18:3</sub>	1,1 $\pm$ 0,12	1,2 $\pm$ 0,10	2,0 $\pm$ 0,21**
Сума C <sub>14</sub> -C <sub>16</sub>	54,9	47,8	47,4
Сума C <sub>18</sub>	45,1	52,2	52,6
Насичені жирні кислоти	71,7	69,0	64,5
Ненасичені жирні кислоти	28,3	31,0	35,5

Примітка. У табл. 2 зірочками позначено вірогідність різниць відносно контрольної групи, відповідно: \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ .

Згодовування ж кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, підвищує середньодобовий надій молока та вміст у ньому жиру, тоді як вміст білка і лактози дещо знижувалися. За дослідний період одержано більше молочного жиру і лактози порівняно з контролем.

Встановлено, що у молоці корів другої групи знижується вміст органічної речовини, водночас у тварин третьої групи вказаний показник порівняно з контролем був дещо вищим.

Аналіз результатів досліджень свідчить, що згодовування коровам жирових добавок збільшує рівень  $C_{18}$  та зменшує рівень  $C_{14-16}$  жирних кислот у складі молочного жиру (табл. 2). Використання кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, знижує вміст міристинової ( $P < 0,001$ ) та підвищує рівень лінолевої ( $P < 0,05$ ) і ліноленової ( $P < 0,01$ ) кислот.

**Висновки.** Використання у раціоні лактуючих корів добавок кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, підвищує молочну продуктивність та вміст жиру в молоці, збільшує рівень моно-, поліненасичених і  $C_{18}$  жирних кислот та знижує кількість насичених і  $C_{14}-C_{16}$  кислот у ньому.

**Павкович С., Вовк С., Бальковський В., Огородник Н., Іванків М., Сірко Я.**

#### **МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ МОЛОКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ У РАЦІОНІ КОРІВ «БАЙПАС» ОЛІЙНИХ ДОБАВОК**

Наведено результати досліджень впливу згодовування лактуючим коровам льняної олії та кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі, на молочну продуктивність та жирнокислотний склад молока. Виявлено, що використання у складі раціонів лактуючих корів добавок льняної олії знижує середньодобовий надій молока та вміст у ньому жиру, білка й лактози, що у свою чергу зменшує і вихід вказаних компонентів молока за період дослідження. Згодовування ж кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі, підвищує середньодобовий надій молока та вміст у ньому жиру, тоді як вміст білка і лактози дещо знижувався. За дослідний період одержано більше молочного жиру і лактози порівняно з контролем. Також встановлено, що у молоці корів другої групи знижується вміст органічної речовини, а у тварин третьої групи вказаний показник порівняно з контролем був дещо вищим.

Встановлено, що згодовування коровам жирових добавок збільшує рівень  $C_{18}$  та зменшує  $C_{14-16}$  жирних кислот у складі молочного жиру. Використання кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, знижує вміст міристинової ( $P < 0,001$ ) та підвищує рівень лінолевої ( $P < 0,05$ ) і ліноленової ( $P < 0,01$ ) кислот.

Отже, використання у раціоні лактуючих корів добавок кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі льняної олії, підвищує молочну продуктивність та вміст жиру в молоці, збільшує рівень моно-, поліненасичених і  $C_{18}$  жирних кислот та знижує кількість насичених і  $C_{14}-C_{16}$  кислот у ньому.

**Ключові слова:** лактуючі корови, льняна олія, молочна продуктивність, склад молока.

#### **Бібліографічний список**

1. Вовк С. О., Павкович С. Я. Защищені ліпіди і жирні кислоти у раціонах годівлі великої рогатої худоби. *Вісник аграрної науки*. 2016. Вип. 4. С. 48–51.
2. Дрозд І. Ф. Жирнокислотний склад насіння льону олійного в умовах Західного регіону України. *Бюлетень інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 72–76.
3. Жирові добавки у годівлі тварин і птиці: монографія / С. О. Вовк та ін. Львів: СПОЛЮМ, 2011. 208 с.
4. Курко В. И. Газохроматографический анализ пищевых продуктов. Киев: Урожай, 1965. С. 65–69.
5. Bartnikowska E., Kulasek G. Importance of unsaturated fatty acids in human and animal nutrition. *Second Part. Med. wet.* 1994. Vol. 50. P. 34–38.
6. Brzóska F. Effect of fatty acid calcium salts from linseed oil on the yield and n-3 fatty acid content of milk and on blood plasma parameters of cows. *J. Anim. Feed Sci.* 2006. Vol. 15. P. 347–360.
7. Effect of oilseed type on milk fatty acid composition of individual cows, and also bulk tank milk fatty acid composition from commercial farms / K. E. Kliem et al. *Animal*. 2017. Vol. 11. Issue. 2. P. 354–364.
8. Replacement of saturated with unsaturated fats had no impact on vascular function but beneficial effects on lipid biomarkers, E-selectin, and blood pressure: results from the randomized, controlled dietary intervention and vascular function (DIVAS) study / K. Vafeiadou et al. *Amer. J. Clin. Nutr.* 2015. Vol. 102. P. 40–48.
9. Sources of n-3 polyunsaturated fatty acids additional to fish oil for livestock diets – a review / D. I. Givens et al. *Nutr. Abstr. Rev.* 2000. Ser. B 70, P. 1–20.

**Pavkovych S., Vovk S., Balkovskiy V., Ohorodnyk N., Ivankiv M., Sirko Ya.**

**MILK PRODUCING ABILITY AND FATTY ACID COMPOSITION OF MILK LIPIDS UNDER APPLICATION OF “BYPASS” OIL ADDITIVES IN THE DIET OF COWS**

The article presents results of the research concerning the impact of feeding of lactating cows with linseed oil and calcium salts, produced on its base, on milk producing ability and fatty acid content of milk. It is determined that application of the additives of linseed oil in the diets of lactating cows reduced the daily average milk yield and the share of fat, protein and lactose in it. Consequently, it reduced output of the mentioned milk components in the experiment period.

Feeding of cows with calcium salts of fatty acids produced on its base, increased the daily average milk yield and the share of fat in it. However, the share of protein and lactose demonstrated some reduction. For the studied period, the share of obtained milk fat and lactose was larger than the control. The experiment also determined that the share of organic substance reduced in the milk of the second group cows, and in the third group cows the indicator was higher comparing to the control.

Measuring the fatty acid content of milk, it was determined that feeding of cows with fatty additives increased the level of  $C_{18}$  and reduced  $C_{14-16}$  fatty acids in the content of milk fat. Application of calcium salts of fatty acids, produced on the base of linseed oil, in the diet of cows reduces the share of myristic acid and increases the level of linoleic and linolenic acids.

Application of the additives of calcium salts of fatty acids, produced on the base of linseed oil, in the diet of lactating cows increases milk fat in milk and rises the share of mono- and polyunsaturated fatty acids in the content of milk fat. Particularly, it reduces the level of  $C_{14-16}$  and increases the share of  $C_{18}$  acids in the content of milk fat.

**Key words:** lactating cows, linseed oil, milk yield, milk composition.

*Стаття надійшла 26.02.2018.*