

## Розділ 8

### ТВАРИННИЦТВО

УДК 636.2:457.915:576.344

#### ВПЛИВ СТРУКТУРИ РАЦІОНУ НА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД МОЛОЧНОГО ЖИРУ КОРІВ

**С. Павкович<sup>1</sup>, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-0844-3071*

**С. Вовк<sup>2</sup>, д. б. н.**

*ORCID ID: 0000-001-8387-1343*

**В. Бальковський<sup>1</sup>, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-3995-1909*

**Н. Огородник<sup>1</sup>, д. вет. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-7428-9973*

**М. Іванків<sup>1</sup>, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-4911-2877*

**Я. Сірко<sup>3</sup>, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-9934-6372*

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

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

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

<https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.265>

#### **Павкович С., Вовк С., Бальковський В., Огородник Н., Іванків М., Сірко Я. Вплив структури раціону на жирнокислотний склад молочного жиру корів**

Відомо, що молоко корів є одним із найбільш здорових продуктів харчування, оскільки воно багате на життєво необхідні речовини, такі як мінерали, вітаміни, жири, вуглеводи, легкозасвоювані білки зі збалансованим амінокислотним профілем.

Останнім часом збільшився попит на молочні продукти з високою харчовою цінністю. До них належать молокопродукти, котрі містять такі незамінні жирні кислоти, як лінолева і ліноленова, які не можуть бути синтезовані організмом людини.

З огляду на особливості будови та функціонування травного тракту процеси травлення в організмі жуйних тварин, порівняно з моногастричними, характеризуються низкою суттєвих відмінностей. Зокрема специфічним є перетравлення ліпідів у раціонах великої рогатої худоби внаслідок наявності передшлунків та важливої ролі симбіотичних мікроорганізмів рубця у травних процесах.

Встановлено, що внаслідок гідрогенізації полієнових жирних кислот у передшлунках великої рогатої худоби ферментними системами мікроорганізмів деградується значна кількість незамінних жирних кислот, що знижує харчову й біологічну якість молока.

Існує багато внутрішніх чинників, які впливають на склад жирних кислот молока корів, зокрема стадія лактації, період тільності, порода, а також зовнішні чинники, такі як годівля, сезон та ін. На сьогодні для зміни жирнокислотного складу продукції жуйних використовують у їхньому раціоні захищені різними методами жирові добавки.

Проте на жирнокислотний склад молока можна вплинути й зміною структури раціону корів.

Наведено результати досліджень щодо впливу згодовування дійним коровам різної структури раціону на жирнокислотний склад молока.

Зокрема, встановлено, що підвищення у структурі раціону лактуючих корів кількості грубих і соковитих кормів та зменшення концентрованих збільшує у складі молочного жиру вміст ненасичених жирних кислот та знижує рівень насичених кислот.

Результати досліджень доводять можливість впливати на жирнокислотний склад молока лактуючих корів зміною структури раціону.

**Ключові слова:** лактуючі корови, структура раціону, молоко, жирнокислотний склад.

#### **Pavkovich S., Vovk S., Balkovsky V., Ohorodnyk N., Ivankiv M., Sirko Ya. Impact of the structure of cows' diet on fatty acid content of milk fat**

It is a fact that cow milk is one of the healthiest food products, because it is rich of essential substances, such as minerals, vitamins, fats, hydrocarbons, digestible proteins with a balanced amino-acid profile.

The demand for dairy products of high food value has recently increased. Those are the dairy products containing essential fatty acids, such as linoleic and linolenic, which cannot be synthesized by a human organism.

Thus, considering peculiarities of the morphology and functioning of intestinal track, processes of digestion in the body of ruminants are characterized by a set of principal differences as compared to non-ruminant animals. Particularly, a specific feature is digestion of lipids in the diets of cattle due to available forestomachs and significance of symbiotic microorganisms of a rumen in the processes of digestion.

It is confirmed that hydrogenation of polyenoic fatty acids in the forestomachs of cattle by enzyme systems of microorganisms causes degradation of a considerable share of essential fatty acids and results in a lower food and biological quality of milk.

There are many internal factors, which influence content of fatty acids of cow milk, particularly, a stage of lactation, period of pregnancy, breed, as well as external factors, such as feeding, season etc. Nowadays, transformation of fatty acid content of the products of ruminants is done by application of protected fatty additives in the cows' diet.

However, fatty acid content of milk can be also influenced by transformation of the structure of cows' diet.

The article presents results of the research concerning impact of different structures of milking cows' diet on fatty acid content of milk.

Particularly, it is argued that increase of the content of crude and succulent fodders in the structure of lactating cows' diet, as well as cut-down of concentrated fodders, raises the share of unsaturated fatty acids in milk fat and reduces the level of saturated acids.

The described results of the research suggest a possibility to influence fatty acid content of milk of lactating cows by changing their diet structure.

**Key words:** lactating cows, structures diet, milk, fatty acid content.

**Постановка проблеми.** Відомо, що молоко корів є одним із найбільш здорових продуктів харчування, оскільки воно багате на життєво необхідні речовини, такі як мінерали, вітаміни, жири, вуглеводи, легкозасвоювані білки зі збалансованим амінокислотним профілем [3].

Останнім часом збільшився попит на молочні продукти з високою харчовою цінністю. До них належать молокопродукти, котрі містять такі незамінні жирні кислоти, як лінолева і ліноленова, які не можуть бути синтезовані організмом людини [11]. Підвищити вміст вказаних жирних кислот у молоці корів збільшенням їхньої кількості у раціоні не завжди ефективно, внаслідок біогідрогенізації ненасичених жирних кислот у рубці жуйних. З іншого боку, підвищення вмісту ненасичених жирних кислот зменшує окисну стабільність молочного жиру й змінює текстуру масла і властивості вершків [7]. Водночас високий вміст насичених жирів у раціоні людини може завдати шкоди її здоров'ю [12], зокрема підвищити ризик серцево-судинних захворювань [6]. Повідомляється також, що кон'югована лінолева кислота з жиру жуйних має антиканцерогенний ефект [2]. Отже, негативні ефекти насичених жирних кислот переважають їхні позитивні функції в молоці, тому для зменшення кількості вказаних кислот у молоці корів необхідно проводити додаткові дослідження [8].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Існує багато внутрішніх чинників, які впливають на склад жирних кислот молока корів, зокрема стадія лактації, період тільності, порода, а також зовнішні чинники, такі як годівля, сезон та ін. На сьогодні для зміни жирнокислотного складу про-

дукції жуйних використовують у їхньому раціоні захищені різними методами жирові добавки [9].

Найпростішим способом захисту поліненасичених жирних кислот від біогідрогенізації є згодовування великій рогатій худобі зерна олійних культур, у якому наявні ліпіди, захищені насінневою оболонкою [10].

Ефективним хімічним захистом ненасичених жирних кислот, наявних у рослинних жирах, котрі згодовують великій рогатій худобі є виготовлення на їхній основі кальцієвих солей [4].

Іншим хімічним способом захисту ненасичених жирних кислот від їхньої біогідрогенізації у рубці жуйних є обволікання їх білково-формальдегідними оболонками [5]. Однак внаслідок доведення канцерогенної дії формальдегіду, використання його у тваринництві в низці країн заборонено [13].

Проте на жирнокислотний склад молока можна вплинути й зміною структури раціону корів.

**Постановка завдання.** Метою нашого дослідження було порівняння жирнокислотного складу молока корів за різної структури раціону у зимово-стійловий період.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження проводили на лактуючих коровах української чорно-рябої молочної породи впродовж 30 днів у зимово-стійловий період. Тварини були розділені на дві групи по 10 голів у кожній за принципом аналогів. Коровам контрольної групи згодовували раціон, до якого входили: сіно конюшинне (11 % за поживністю), силос кукурудзяний (19 %), сінаж люцерновий (17 %), дерть пшенична (27 %), дерть ячмінна (26 %), сіль кухонна і моносодійфосфат.

Тваринам дослідної групи згодовували раціон у такому складі: сіно конюшинне (14 % за поживністю), силос кукурудзяний (33 %), сінаж люцерновий (18 %), дерть пшенична (18 %), дерть ячмінна (17 %), сіль кухонна і моносодійфосфат.

Раціон корів контрольної і дослідної груп був збалансований за енергією і вмістом окремих поживних речовин.

Доступ до води був вільним для тварин обох груп.

Жирнокислотний склад молока визначали за методом Курко [1].

Одержані дані опрацьовані біометрично з використанням MS Excel.

Встановлено, що згодовування лактуючим коровам раціону, в структурі якого грубі корми становлять 14 % за поживністю, соковиті – 51 %, а

концентровані – 35 % (дослідна група), підвищує вміст ненасичених олеїнової, лінолевої і лінолевої жирних кислот, водночас знижує рівень насичених міристинової, пальмітинової і стеаринової кислот у складі молочного жиру порівняно з молоком корів, у структурі раціону яких грубі корми становили 11 %, соковиті – 36 %, а концентровані – 53 % (контрольна група).

Результати досліджень (див. табл.) доводять можливість впливати на жирнокислотний склад молока дійних корів зміною структури раціону. Так, підвищення у структурі раціону корів частки грубих і соковитих кормів, з одночасним зменшенням концентратів, збільшує відсотковий вміст ненасичених олеїнової, лінолевої і лінолевої жирних кислот та знижує рівень насичених, у тому числі стеаринової, кислот у складі ліпідів молочного жиру.

Таблиця

Жирнокислотний склад молочного жиру корів ( $M \pm m$ ,  $n=10$ , %)

Жирна кислота	Контроль	Дослід
Міристинова, C <sub>14:0</sub>	14,72±1,01	13,95±1,23
Пальмітинова, C <sub>16:0</sub>	40,34±1,89	39,76±2,06
Стеаринова, C <sub>18:0</sub>	18,29±1,04	15,83±1,30
Олеїнова, C <sub>18:1</sub>	24,51±1,27	28,13±1,14*
Лінолева, C <sub>18:2</sub>	1,28±0,21	1,41±0,26
Ліноленова, C <sub>18:3</sub>	0,86±0,16	0,92±0,12
Насичені жирні кислоти	73,35	69,54
Ненасичені жирні кислоти	26,65	30,46

Примітка: \* $P < 0,05$ .

**Висновки.** Згодовування дійним коровам раціону різної структури дає змогу впливати на жирнокислотний склад молока, підвищуючи вміст у його складі ненасичених жирних кислот, одночасно знижуючи рівень насичених, поліпшуючи його якість.

#### Бібліографічний список

1. Курко В. И. Газохроматографический анализ пищевых продуктов. Киев: Урожай, 1965. С. 65–69.
2. Cis-9, trans-11-conjugated linoleic acid affects lipid raft composition and sensitizes human colorectal adenocarcinoma HT-29 cells to X-radiation / I. Grądzka et al. *Biochim Biophys Acta General Subjects*. 2013. Vol. 1830. P. 2233–2242.
3. Dietary manipulations to alter milk fat composition / A. Singh et al. *J. Entomology and Zoology Studies*. 2018. Vol. 6(2). P. 176–181.
4. Effect of unsaturated fatty acid supplementation on digestion, metabolism and nutrient balance in dairy cows during the transition period and early lactation / F. P. Renno et al. *R. Bras. Zootec.* 2014. Vol. 43, N 4. P. 212–223.
5. Influence of ruminal biohydrogenation on the feeding value of fat in finishing diets for feedlot cattle / R. A. Zinn et al. *J. Anim. Sci.* 2000. Vol. 78, N 7. P. 1738–1746.

6. Intakes of total fat, saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids in Irish children, teenagers and adults / T. Joyce et al. *Public Health Nutr.* 2009. Vol. 12. P. 156–165.

7. Major advances in concentrated and dry milk products, cheese, and milk fat-based spreads / D. R. Henning et al. *J. Dairy Sci.* 2006. Vol. 89. P. 1179–1188.

8. Nantapo C. T. W., Muchenje V., Hugo A. Atherogenicity index and health-related fatty acids in different stages of lactation from Friesian, Jersey and Friesian×Jersey cross cow milk under a pasture-based dairy system. *Food Chem.* 2014. Vol. 146. P. 127–133.

9. Pavkovych S., Vovk S., Kruzhel B. Protected lipids and fatty acids in cattle feed rations. *Acta Sci. Pol. Zootechnica.* 2015. Vol. 14 (3). P. 3–14.

10. Petit H. V., Côrtes C. Milk production and composition, milk fatty acid profile, and blood composition of dairy cows fed whole or ground flaxseed in the first half of lactation. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2010. Vol. 158. P. 36–43.

11. Stark A. H., Crawford M. A., Reifens R. Update on  $\alpha$ -linolenic acid. *Nutr. Rev.* 2008. Vol. 66. P. 326–332.

12. Thanh L. P., Suksombat W. Milk yield, composition, and fatty acid profile in dairy cows fed a high-concentrate diet blended with oil mixtures rich in polyunsaturated fatty acids. *Asian-Australasian J. Anim. Sci. (AJAS).* 2015. Vol. 28(6). P. 796–806.

13. World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. Press Release N153. 2004.

Стаття надійшла 19.03.2019.