

РОЗДІЛ 8 ТВАРИННИЦТВО

УДК 636.2: 547.915: 636.084

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД МОЛОКА КОРІВ ЗА ЗБАГАЧЕННЯ РАЦІОНІВ ЗАХИЩЕНИМИ РОСЛИННИМИ ПОЛІЕНОВИМИ КИСЛОТАМИ

*С. Павкович¹, к. с.-г. н., С. Вовк², д. б. н.,
В. Бальковський¹, к. с.-г. н., М. Іванків¹, к. с.-г. н.*

¹Львівський національний аграрний університет

²Інститут сільського господарства Карпатського регіону України

Постановка проблеми. Відомо, що в рубці жуйних тварин незамінні лінолева (омега-6) і ліноленова (омега-3) жирні кислоти під впливом ферментів симбіотичної мікрофлори піддаються біогідрогенізації, внаслідок чого їх вміст різко знижується, а рівень насичених кислот підвищується [9]. Вказані особливості метаболізму поліненасичених жирних кислот у рубці корів є причиною високого рівня насичених і низького вмісту поліненасичених, в тому числі незамінних, жирних кислот у молоці, що значно знижує його біологічну цінність. Низка досліджень доводить, що високий вміст насичених кислот та низький вміст омега-3 жирних кислот у раціоні людей призводить до збільшення кількості випадків коронарного атеросклерозу та захворювань серцево-судинної системи [7; 10]. Водночас встановлено, що лінолева і ліноленова кислоти характеризуються в організмі людей антиканцерогенною та антиатеросклеротичною дією [5; 6; 8]. Згідно з рекомендаціями Українського НДІ харчування співвідношення поліненасичених жирних кислот омега-6 та омега-3 у раціоні здорової людини повинно складати приблизно 9-10 : 1, а у разі патології обміну ліпідів воно знижується до 5 : 1 – 3 : 1, тоді як тепер середньостатистична людина в Україні споживає полієнові жирні кислоти у співвідношенні омега-6 : омега-3 у межах 10 : 1 – 30 : 1 [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками з метою зниження рівня гідрогенізації полієнових жирних кислот ферментними системами мікроорганізмів у передшлунках великої рогатої худоби використовують захист рослинних жирових компонентів раціону фізичними і хімічними методами перед згодовуванням [4]. Зокрема показано, що введення до раціонів цього виду тварин добавок захищених рослинних жирів підвищує вміст полієнових жирних кислот у складі ліпідів молока і скелетних м'язів, що значно поліпшує їх біологічну цінність [1].

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було з'ясування впливу згодовування лактуючим коровам добавок лляної олії та виготовлених на її основі

кальцієвих солей жирних кислот на молочну продуктивність і жирнокислотний склад молока.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили з трьома групами корів (по 10 голів у кожній) української чорно-рябої молочної породи, підібраних за принципом аналогів за віком, періодом лактації, терміном після отелу, рівнем молочної продуктивності та живою масою в зимово-весняний стійловий період. В експерименті використовували корів 3–4-річного віку другої лактації. Основний раціон складався зі сїна, кормового буряку, силосу кукурудзяного і зернової суміші за складом: пшенична дерть – 50 %; ячмінна дерть – 30 %; вівсяна дерть – 20 % (контрольна група). Коровам другої і третьої груп (дослідних) упродовж експериментального періоду, який тривав три тижні, включаючи тиждень адаптації, згодовували основний раціон, до якого взамін частини концентратів вводили 1,5 % від сухої маси раціону лляну олію (2-га група) і кальцієві солі жирних кислот, виготовлені на її основі (3-тя група). Раціони контрольної і дослідних груп були ізоенергетичні.

Кількість молока, яку надоювали від тварин кожної з груп, вираховували щоденно. У зразках визначали вміст жиру кислотним методом, загальну кількість білка – методом формольного титрування, вміст лактози – рефрактометрично. Жирнокислотний склад молочного жиру визначали за методом Курко [3]. Отримані результати оброблені біометрично з використанням MS Excel.

Із даних, наведених у табл. 1, видно, що використання у складі раціонів лактуючих корів добавок лляної олії дещо знижує середньодобовий надій молока та вміст у ньому жиру, білка і лактози, що у свою чергу зменшує вихід останніх за період досліду.

Таблиця 1

Молочна продуктивність піддослідних корів ($M \pm m$, $n=10$)

| Показник | Група тварин | | |
|---|--------------|------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Тривалість дослідного періоду, днів | 21 | 21 | 21 |
| Надій молока на 1 корову за весь період досліду, кг | 235,1±3,67 | 224,7±4,14 | 239,4±3,38 |
| Середньодобовий надій, кг | 11,2±0,28 | 10,7±0,35 | 11,4±0,32 |
| Вміст жиру в молоці, % | 3,47±0,08 | 3,42±0,06 | 3,51±0,11 |
| Одержано молочного жиру, кг | 8,16±0,25 | 7,68±0,32 | 8,4±0,21 |
| Вміст білка в молоці, % | 3,21±0,09 | 3,19±0,1 | 3,24±0,07 |
| Одержано молочного білка, кг | 7,55±0,31 | 7,17±0,24 | 7,76±0,22 |
| Вміст лактози в молоці, % | 4,72±0,12 | 4,71±0,07 | 4,70±0,09 |
| Одержано лактози, кг | 11,09±0,37 | 10,58±0,29 | 11,25±0,41 |
| Органічна речовина, % | 11,4 | 11,32 | 11,45 |

Згодовування ж кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі, підвищує надій молока та вміст у ньому жиру і білка. Водночас спостерігали не-

лике зниження рівня лактози в молоці. З даних табл. 1 видно, що у молоці корів другої групи знижується вміст органічної речовини, однак у тварин третьої групи вказаний показник порівняно з контролем був вищим.

Дослідженням жирнокислотного складу молочного жиру (табл. 2) показано, що згодовування коровам добавок лляної олії збільшує рівень C_{18} жирних кислот у складі молочного жиру, тоді як споживання кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі, знижує вміст стеаринової та підвищує рівень олеїнової, лінолевої ($P<0,05$) і ліноленої ($P<0,002$) кислот. При цьому в складі молочного жиру тварин цієї групи помітно знижується співвідношення між лінолевою і ліноленою жирними кислотами.

Таблиця 2

Жирнокислотний склад ліпідів молока ($M\pm m, n=10, \%$)

| Жирна кислота | Група тварин | | |
|---|--------------|-------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Міристинова, $C_{14:0}$ | 14,3±0,31 | 13,2±0,29** | 13,3±0,32* |
| Пальмітинова, $C_{16:0}$ | 39,2±1,78 | 37,5±1,25 | 37,3±1,49 |
| Пальмітоолеїнова, $C_{16:1}$ | 1,4±0,09 | 1,3±0,11 | 1,3±0,08 |
| Стеаринова, $C_{18:0}$ | 16,7±1,13 | 18,1±1,22 | 15,9±1,25 |
| Олеїнова, $C_{18:1}$ | 25,2±2,06 | 26,3±1,89 | 26,7±1,83 |
| Лінолева, $C_{18:2}$ | 2,3±0,31 | 2,5±0,27 | 3,4±0,40* |
| Ліноленова, $C_{18:3}$ | 0,9±0,14 | 1,1±0,12 | 2,1±0,29**** |
| Сума $C_{14}-C_{16}$ | 54,9 | 52,0 | 51,9 |
| Сума C_{18} | 45,1 | 48,0 | 48,1 |
| Насичені жирні кислоти | 70,2 | 68,8 | 66,5 |
| Ненасичені жирні кислоти | 29,8 | 31,2 | 33,5 |
| Відношення лінолевої до ліноленої жирних кислот | 2,5 : 1 | 2,3 : 1 | 1,6 : 1 |

Примітка: * $P<0,05$; ** $P<0,025$; *** $P<0,01$; **** $P<0,002$.

Висновки. Використання у раціоні лактуючих корів добавок кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі лляної олії, підвищує молочну продуктивність та вміст жиру й білка в молоці, знижує рівень $C_{14}-C_{16}$ кислот та збільшує вміст моно- і поліненасичених жирних кислот у складі молочного жиру.

Бібліографічний список

1. Жирові добавки у годівлі тварин і птиці : монографія / [Вовк С. О., Снітинський В. В., Павкович С. Я., Кружель Б. Б.]. – Львів : СПОЛОМ, 2011. – 208 с.
2. Купажування олій з оптимізованим жирнокислотним складом / З. П. Федякіна, Т. В. Матвеева, І. Є. Шаповалова, І. П. Петік // Вісник НТУ «ХП». Серія : Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків : НТУ «ХП», 2013. – № 11(985). – С. 116–120.
3. Курко В. И. Газохроматографический анализ пищевых продуктов / В. И. Курко. – К. : Урожай, 1965. – С. 65–69.

4. Dietary sources of unsaturated fatty acids for animals and their subsequent availability in milk, meat and eggs / V. B. Woods, E. G. A. Forbes, D. L. Easson, A. M. Fearon. – AFBI Hillsborough, Large Park, Hillsborough, Co. Down, Northern Ireland, 2005. – 102 p.
5. Effects of ruminant *trans* fatty acids on cardiovascular disease and cancer : A comprehensive review of epidemiological, clinical, and mechanistic studies / [S. K. Gebauer, J. M. Chardigny, M. U. Jakobsen et al.] // *Adv. Nutr.* – 2011. – Vol. 2. – P. 332–354.
6. Grądzka I. Cis-9,trans-11-conjugated linoleic acid affects lipid raft composition and sensitizes human colorectal adenocarcinoma HT-29 cells to X-radiation / I. Grądzka, B. Sochanowicz, K. Brzóska // *Biochim. Biophys. Acta General Subjects* – 2013. – Vol. 1830. – P. 2233–2242.
7. Intakes of total fat, saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids in Irish children, teenagers and adults / T. Joyce, A. J. Wallace, S. N. McCarthy, M. J. Gibney // *Public Health Nutr.* – 2009. – Vol. 12. – P. 156–165.
8. Siegel G. Omega-3 fatty acids: Benefits for cardio-cerebro-vascular diseases / G. Siegel, E. Ermilov // *Atherosclerosis*. – 2012. – Vol. 225. – P. 291–295.
9. Supplementation with calcium salts of linoleic and trans-octadecenoic acids improves fertility of lactating dairy cows / [S. O. Juchem, R. L. Cerri, M. Villasenor et al.] // *Reprod. Domest. Anim.* – 2010. – Vol. 45. – P. 55–62.
10. Thanh L. P. Milk yield, composition, and fatty acid profile in dairy cows fed a high-concentrate diet blended with oil mixtures rich in polyunsaturated fatty acids / L. P. Thanh, W. Suksombat // *Asian-Australas J. Anim. Sci.* – 2015. – Vol. 28, №6. – P. 796–806.

Павкович С., Вовк С., Бальковський В., Іванків М. Молочна продуктивність і жирнокислотний склад молока корів за збагачення раціонів захищеними рослинними полієновими кислотами

Наведено порівняльні результати досліджень впливу згодовування лактуючим коровам лляної олії та кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі, на молочну продуктивність та зміни жирнокислотного складу молока корів. Показано, що згодовування кальцієвих солей жирних кислот підвищує молочну продуктивність, вміст жиру, білка, моно- і поліненасичених жирних кислот у складі молока та знижує рівень C₁₄-C₁₆ кислот.

Ключові слова: корови, лляна олія, молочна продуктивність, жирнокислотний склад молока.

Pavkovych S., Vovk S., Balcovsky V., Ivankiv M. Milk productivity and fatty acid composition of cow milk under conditions of diet enrichment with protected plant polyenoic acids

The article presents comparative results of the research on impact of feeding of lactating cows with linseed oil and calcium salts of fatty acids, made on its base, on milk productivity and changes of fatty acid composition of cow milk. It is demonstrated that feeding of cows with calcium salts of fatty acids increases milk productivity, share of fat, protein, mono- and polyunsaturated fatty acids in content of milk and decreases level of C₁₄-C₁₆ acids.

Key words: cows, linseed oil, milk yield, milk fatty acid composition.

Павкович С., Вовк С., Бальковський В., Іванків М. Молочная продуктивность и жирнокислотный состав молока коров при использовании в их рационе защищенных растительных полиеновых кислот

Показаны сравнительные результаты исследований влияния скармливания лактирующим коровам льняного масла и кальциевых солей жирных кислот, изготовленных на его основе, на молочную продуктивность и изменение жирнокислотного состава молока коров. Указано, что скармливание кальциевых солей жирных кислот повышает молочную продуктивность, содержание жира, белка, моно- и полиненасыщенных жирных кислот в составе молока и понижает уровень C₁₄-C₁₆ кислот.

Ключевые слова: коровы, льняное масло, молочная продуктивность, жирнокислотный состав молока.

Стаття надійшла 10.03.2017.

УДК 577.15:639.3

ВПЛИВ ПЛЮМБУМУ НА АКТИВНІСТЬ ЕНЗИМІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ В КЛІТИНАХ КРОВІ КОРОПА ЛУСКАТОГО

*М. Онисковець, к. б. н., Н. Лопотич, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Відомо, що основним механізмом інтоксикації Плюмбумом є розвиток оксидативного стресу, на що вказує порушення в антиоксидантній системі крові, як інтегрального показника стану організму [2; 5]. З огляду на це актуальним є з'ясування метаболічних ефектів Плюмбуму в еритроцитах крові, які одними з перших підпадають під вплив зміненого під дією токсикантів внутрішнього середовища організму, а також володіють потужною системою антиоксидантного захисту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні вивченню впливу важких металів на метаболічні процеси в організмі водних тварин присвячено низку експериментальних праць, багато з яких скеровані на дослідження порушень у клітинах печінки, скелетних м'язів, зябер та інших органів риб [1; 3; 4]. Однак зміни антиоксидантного стану в клітинах крові цих гідробіонтів за умов забруднення водного середовища сполуками Плюмбуму з'ясовано недостатньо.

Постановка завдання. Нашою метою було дослідити вплив Плюмбуму на активність ензимів антиоксидантного захисту в еритроцитах коропа лускатого – одного з прісноводних видів риб, який широко розповсюджений у водоймах Західної України.

Виклад основного матеріалу. Досліди проводили на коропах (*Surginus sagrio* L.) дворічного віку в резервуарах об'ємом 200 л. До кожної експериментальної групи входило по 7 особин. Досліджували вплив іонів Плюмбуму Pb²⁺ на рибу за 0,2; 0,5 та 5 мг/л, що відповідає 2, 5 та 50 гранично допустимим концентраціям (ГДК). Рибу витримували в середовищі 96 годин. Здійснювали постійну