

ЗАХИЩЕНІ ЛІПІДИ І ЖИРНІ КИСЛОТИ У РАЦІОНАХ ГОДІВЛІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

С.О. Вовк,
доктор
біологічних наук

С.Я. Павкович,
кандидат сільсько-
господарських наук

Львівський національний
аграрний університет

Мета. Проаналізувати результати вітчизняних і зарубіжних наукових досліджень останніх років щодо продуктивного та метаболічного впливу, підвищення ефективності використання жирових добавок у раціонах годівлі різних вікових і продуктивних груп великої рогатої худоби. **Методи.** Аналітичні, теоретичного узагальнення. **Результати.** Наведено результати власних досліджень, вітчизняних і зарубіжних авторів, проведених останніми роками щодо метаболічної і продуктивної дії захищених ліпідів і жирних кислот за використання їх добавок у раціонах годівлі різних вікових і продуктивних груп великої рогатої худоби. **Висновки.** Використання у складі раціонів різних вікових і продуктивних груп великої рогатої худоби добавок захищених жирів і полієнових жирних кислот рослинного походження стимулює у тварин обмін речовин, підвищує їх продуктивність та поліпшує якість молока і яловичини. Найефективнішим є використання у складі раціонів молодняка і дорослої великої рогатої худоби добавок кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі соняшникової, соєвої, каналової ріпакової, лляної і пальмової олій.

Ключові слова: велика рогата худоба, годівля, ліпіди, жирні кислоти.

Численними дослідженнями доведено, що використання рослинних і тваринних жирових добавок у раціонах годівлі тварин стимулює обмін речовин, інтенсивність росту і розвитку організму, оплату корму, забійний вихід, харчову і біологічну цінність тваринницької продукції [2]. Це пояснюється високоенергетичним коефіцієнтом жирів, їх азотозберігальною дією в організмі, позитивним впливом на регуляцію метаболічних процесів, накопиченням жиророзчинних вітамінів у тканинах [4]. Сучасні інтенсивні технології вирощування тварин передбачають, як правило, використання у раціонах жирових добавок.

Через особливості анатомічної будови та функціонування травного тракту використання жирових добавок у раціонах жуйних тварин на відміну від моногастричних має

низку істотних відмінностей. Зокрема, специфічним є використання жирових добавок у раціонах великої рогатої худоби внаслідок наявності передшлунків та важливої ролі симбіотичних мікроорганізмів рубця у травних процесах і обміні речовин [23].

Підвищений рівень рослинних і тваринних жирів у раціонах великої рогатої худоби в період активного функціонування передшлунків інгібує метаболічну активність ряду рубцевих мікроорганізмів. Доведено, що внаслідок інтенсивного розщеплення аліментарних ліпідів і гідрогенізації полієнових жирних кислот у передшлунках великої рогатої худоби ферментними системами мікроорганізмів значна кількість незамінних (лінолевої і ліноленової) та інших жирних кислот деградується, що негативно впливає на харчові

і біологічні властивості молока та яловичини. З огляду на це, у країнах з розвинутим скотарством останніми роками інтенсивно здійснюють наукові дослідження з підвищення ефективності використання жирових добавок у раціонах цього виду тварин.

Мета досліджень — проаналізувати результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів останніх років щодо метаболічного та продуктивного впливу захищених ліпідів і жирних кислот за використання їх добавок у раціонах годівлі різних вікових і продуктивних груп великої рогатої худоби.

Методи досліджень. Аналітичні, теоретичного узагальнення.

Результати досліджень. Результати експериментальних досліджень свідчать про те, що підвищений рівень жирів і жирних кислот у раціонах великої рогатої худоби інгібує процеси бродіння клітковини в рубці, знижує перетравність органічної речовини в передшлунках і травному тракті загалом. Незважаючи на те, що серед жирних кислот, які надходять в організм великої рогатої худоби з кормом, незамінні поліненасичені (лінолева і ліноленова) жирні кислоти становлять 70–85%, у молоці та яловичині їх уміст становить лише 4–8% [1]. Це пов'язано з тим, що у тварин цього виду полієнові жирні кислоти під впливом ферментних систем мікроорганізмів рубця зазнають активної гідрогенізації, внаслідок чого їх вміст у тонкому кишківнику значно знижується, а концентрація насичених кислот підвищується [23]. Відомо, що полієнові (лінолева і ліноленова) та інші ненасичені жирні кислоти в організмі тварин мають антиканцерогенний, антисклеротичний і протизапальний вплив [22]. Крім того, ці жирні кислоти стимулюють відтворальні функції у корів і телиць, сприяють експресії репродуктивних генів, є субстратами для синтезу естрогенів, прогестеронів і простагландинів, активують метаболічні процеси у фолікулах, ооцитах, сприяють росту і розвитку ембріонів [16]. Враховуючи це, з метою зменшення негативного впливу аліментарних жирів на метаболічну активність симбіотичних мікроорганізмів передшлунків у великої рогатої худоби, підвищення рівня надходження полієнових жирних кислот із кишківника у кров'яне русло та збільшення вмісту поліненасичених жирних кислот у складі молочного жиру та яловичини використовують різні методи захисту рослинних і тваринних жирів перед згодовуванням їх

тваринам [17].

Найпростішим і найдешевшим способом захисту поліненасичених жирних кислот від біогідрогенізації і попередження їх негативного впливу на життєдіяльність мікроорганізмів рубця є згодовування великій рогатій худобі певної кількості нативного насіння олійних культур, у якому наявні ліпіди захищені насінневою оболонкою [3]. Установлено, що нетривале використання у складі раціону корів добавок насіння льону дещо підвищує молочну продуктивність, проте не впливає на рівень у молоці жиру, білка та лактози, тоді як довготривале його згодовування не підвищує молочної продуктивності [18]. Згодовування добавок зерна льону лактуючим коровам незначно підвищує вміст ненасичених жирних кислот у складі ліпідів молока, водночас установлено, що згодовування зерна соняшнику практично не захищає ненасичені жирні кислоти від їх гідрогенізації у рубці [24]. Згодовування молодняку великої рогатої худоби подрібненого зерна олійних культур підвищує рівень поліненасичених жирних кислот у складі ліпідів м'язової і жирової тканин [19], інші ж дослідники виявили малопомітне підвищення вмісту полієнових жирних кислот у ліпідах тканин тварин за згодовування їм цих кормових добавок [7].

Рівень гідрогенізації поліненасичених жирних кислот ферментними системами мікроорганізмів передшлунків у жуйних можна зменшити екструдуванням насіння олійних культур перед згодовуванням їх тваринам. Зокрема, введення в раціон дійних корів екструдованого насіння льону дещо підвищує вміст ненасичених жирних кислот у молочному жирі, однак, за іншими даними, використання у раціонах великої рогатої худоби екструдованого насіння олійних культур практично не знижує біогідрогенізацію ненасичених жирних кислот у рубці [13].

За даними одних авторів [14], використання у складі раціону дійних корів обробленого перекисом водню цілого зерна ріпаку дещо збільшує надходження ненасичених жирних кислот у тонкий кишківник порівняно з використанням необробленого подрібненого зерна ріпаку, тоді як за даними інших авторів [25], молочна продуктивність, жирнокислотний склад молочного жиру та якість молока за введення в раціон лактуючих корів зерна ріпаку, обробленого перекисом водню, виявляє такий самий вплив, як за згодовування нативного подрібненого насіння ріпаку.

Опромінення інфрачервоним світлом (мікронізація) зерна льону перед згодовуванням його коровам незначно підвищує вміст ненасичених жирних кислот у молочному жирі [12].

Аналіз літературних даних останніх років свідчить про те, що найбільш поширеним і ефективним хімічним захистом ненасичених жирних кислот, наявних у рослинних жирах, які згодовують великій рогатій худобі, є виготовлення на їх основі кальцієвих солей [2, 6, 8–10]. Кальцієві солі полієнових жирних кислот є стабільні за умов рН рубця, практично не зазнають гідрогенізації мікроорганізмами у цьому відділі травного тракту, а за переходження в сичуг й тонкий кишківник звільняються від іонів кальцію та всмоктуються слизовою оболонкою тонкого кишківника і транспортуються кров'ю до органів і тканин. Додавання до раціону великої рогатої худоби кальцієвих солей жирних кислот не порушує бродильних процесів у рубці, сприяє збереженню рН його середовища, не пригнічує життєдіяльності рубцевої мікрофлори [8], не знижує перетравність поживних речовин раціону, не інгібує продукцію легких жирних кислот і підтримує оптимальне оцтово-пропіонове співвідношення в рубці, підвищує адсорбцію кальцію у шлунково-кишковому тракті, позитивно впливає на стан здоров'я тварин [26]. Кальцієві солі жирних кислот добре перетравлюються у шлунково-кишковому тракті великої рогатої худоби, не порушуючи травних процесів загалом.

Згодовування коровам кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі рослинних олій, підвищує молочну продуктивність, уміст у молоці жиру і лактози, однак водночас уміст білка в молоці дещо знижується, хоча загальна його продукція не зменшується [9]. Крім того, використання у складі раціонів лактуючих корів кальцієвих солей жирних кислот дає змогу зменшити вміст насичених і збільшити рівень ненасичених жирних кислот, зокрема вміст лінолевої кислоти у молочному жирі [2, 10].

Установлено, що використання у раціонах корів добавок кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі пальмової олії та риб'ячого жиру, активує перебіг метаболічних процесів в організмі, стимулює охоту і запліднюваність, оптимізує лютеоліз, підвищує рівень прогестерону і простагландину F_{2a} у крові [6]. Згодовування кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі рослинних олій, відгодівельній великій рогатій худобі підвищує вміст ненасичених жирних кислот у складі тканин організму [2, 11].

Іншим хімічним способом захисту ліпідів і полієнових жирних кислот від їх деградації й біогідрогенізації у рубці жуйних є обволакання їх білково-формальдегідними оболонками [15]. У кислому середовищі сичуга захисна оболонка руйнується, звільнений білок розщеплюється травними ферментами, а жирні кислоти, зокрема полієнові, активно всмоктуються у слизовій оболонці тонкого кишківника, що істотно збільшує їх частку в тканинах організму, а відтак у тваринній продукції (молоці, яловичині) [5].

Водночас ряд авторів повідомляє про те, що захист рослинних жирів у формі білково-формальдегідних комплексів іноді буває мало-ефективним внаслідок фізичного розщеплення продукту під час жування в ротовій порожнині, а також у разі незадовільного контролю за процесом цієї обробки. Також виготовлення таких ліпідно-білково-формальдегідних кормових добавок є високозатратним [21].

Використання у складі раціонів корів насіння ріпаку, обробленого формальдегідом, не впливає на рівень молочної продуктивності та вміст білка в молоці, при цьому вміст ненасичених жирних кислот у ліпідах молока підвищується. Однак останніми роками завдяки доведенню канцерогенного впливу формальдегіду використання його у тваринництві в ряді країн заборонено.

Установлено, що інкапсуляція ліпідно-жирнокислотних кормових добавок альгінатом кальцію перед згодовуванням їх великій рогатій худобі виявилася низькоєфективною [20].

Висновки

Використання у складі раціонів різних вікових і продуктивних груп великої рогатої худоби добавок захищених жирів і полієнових жирних кислот рослинного походження має виражений позитивний метаболічний

і продуктивний ефект. Найпоширенішим і ефективним є використання у складі раціонів молодняку і дорослої великої рогатої худоби добавок кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі рослинних олій.

Бібліографія

1. Алиев А.А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных/А.А. Алиев. — М.: Колос, 1980. — 381 с.
2. Жирові добавки у годівлі тварин і птиці: монографія/С.О. Вовк, В.В. Снітинський, С.Я. Павкович, Б.Б. Кружель. — Львів: СПОЛОМ, 2011. — 208 с.
3. Кеннел Д.Д. Влияние растительных масел в рационе животных на состав молока/Д.Д. Кеннел//Эффективные тваринництво. — 2007. — № 3. — С. 50–53.
4. Янович В.Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе/В.Г. Янович, П.З. Лагодюк. — М.: Агропромиздат, 1991. — 317 с.
5. Banks W. Effect of dietary unsaturated fatty acids in various forms on the de novo synthesis of fatty acids in the bovine mammary gland/W. Banks, J.L. Clapperton, A.K. Gildler//J. Dairy Res. — 1990. — V. 57, № 2. — P. 179–185.
6. Effects of calcium salts of polyunsaturated fatty acids on productive and reproductive parameters of lactating Holstein cows/M.M. Reis, R.F. Cooke, J. Ranches [et al.]//J. Dairy Sci. — 2012. — V. 95, № 12. — P. 7039–7050.
7. Effects of feeding whole cottonseed and cottonseed products on performance and carcass characteristics of finishing beef cattle/J.J. Cranston, J.D. Rivera, M.L. Galyean [et al.]//J. Anim. Sci. — 2006. — V. 84, № 8. — P. 2186–2199.
8. 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, J.E.F. Junior, J.R. Gandra [et al.]//R. Bras. Zootec. — 2014. — V. 43, № 4. — P. 212–223.
9. Fat addition in the diet of dairy ruminants and its effects on productive parameters/L. Andres, M. Martinez, M. Perez [et al.]//Rev. Colomb. Cien. Pec. — 2013. — V. 26. — P. 69–78.
10. Fatty acid profile and composition of milk protein fraction in dairy cows fed long-chain unsaturated fatty acids during the transition period/F.P. Renno, J.E.F. Junior, J.R. Gandra [et al.]//R. Bras. Zootec. — 2013. — V. 42, № 11. — P. 813–823.
11. Gillis M.H. Effects of supplemental rumen-protected conjugated linoleic acid or corn oil on fatty acid composition of adipose tissues in beef cattle/M.H. Gillis, S.K. Duckett, J.R. Sackmann//J. Anim. Sci. — 2004. — V. 82. — P. 1419–1427.
12. Glasser F. Oilseed lipid supplements and fatty acid composition of cow milk: a meta-analysis/F. Glasser, A. Ferlay, Y. Chilliard//J. Dairy Sci. — 2008. — V. 91. — P. 4687–4703.
13. Grummer R.R. Effect of feed on the composition of milk fat/R.R. Grummer//J. Dairy Sci. — 1991. — V. 74, № 9. — P. 3244–3257.
14. Hussein H.S. Effects of chemical treatment of whole canola seed on digestion of long-chain fatty acids by steers fed high or low forage diets/H.S. Hussein, N.R. Merchen, G.C.Jr. Fahey//J. Dairy Sci. — 1996. — V. 79, № 1. — P. 87–97.
15. Influence of ruminal biohydrogenation on the feeding value of fat in finishing diets for feedlot cattle/R.A. Zinn, S.K. Gulati, A. Plascencia [et al.]//J. Anim. Sci. — 2000. — V. 78, № 7. — P. 1738–1746.
16. Jahanian E. The dietary fatty acids and their effects on reproductive performance of ruminants/E. Jahanian, H. A. Nanaei, N. M. Kor//Europ. J. Exp. Biol. — 2013. — V. 3(6). — P. 95–97.
17. Lock A.L. Modifying milk fat composition of dairy cows to enhance fatty acids beneficial to human health/A.L. Lock, D.E. Bauman//Lipids. — 2004. — V. 39. — P. 1197–1206.
18. Petit H.V. Milk production, milk composition, blood composition, and conception rate of transition dairy cows fed different fat sources/H.V. Petit, C. Benchaar//Can. J. Anim. Sci. — 2007. — V. 87. — P. 591–600.
19. Postpartum supplemental fat, but not maternal body condition score at parturition, affects plasma and adipose tissue fatty acid profiles of suckling beef calves/S.L. Lake, E.J. Scholljegerdes, T.R. Weston [et al.]//J. Anim. Sci. — 2006. — V. 84, № 7. — P. 1811–1819.
20. Ruminant biohydrogenation of fatty acids from high-oleate sunflower seeds/P.A. Ekeren, D.R. Smith, D.K. Lunt [et al.]//Anim. Sci. — 1992. — V. 70. — P. 2574–2580.
21. Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids/Y. Chilliard, A. Ferlay, M.M. Rosemary [et al.]//Ann. Zootec. — 2000. — V. 49. — P. 181–205.
22. Suksombat W. Milk production, milk composition, live weight change and milk fatty acid composition in lactating dairy cows in response to whole linseed supplementation/W. Suksombat, C. Meeprom, R. Miratanaphraii//Asian Australas. J. Anim. Sci. — 2013. — V. 26 (8). — P. 1111–1118.
23. 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. — V. 45. — P. 55–62.
24. The effect of whole sunflower seeds on the flow of fat and fatty acids through the gastrointestinal tract of cannulated Holstein steers/B.G. White, J.R. Ingalls, H.R. Sharma [et al.]//Canad. J. Anim. Sci. — 1987. — V. 67, № 2. — P. 447–459.
25. The effects of chemical treatment of whole canola seed on intake, nutrient digestibilities, milk production, and milk fatty acids of Holstein cows/C.G. Aldrich, N.R. Merchen, J.K. Drackley [et al.]//J. Anim. Sci. — 1997. — V. 75, № 2. — P. 512–521.
26. Zinn R.A. Interaction of dietary calcium and supplemental fat on digestive function and growth performance in feedlot steers/R. A. Zinn, Y. Shen//J. Anim. Sci. — 1996. — V. 74, № 10. — P. 2303–2309.

Надійшла 27.03.2015.