



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.086:636.22/28:637

© 2014

М.Ф. Кулик,
член-кореспондент НААН,
доктор сільсько-
господарських наук

Ю.В. Обертюх,
О.В. Корнійчук,
О.І. Скоромна,
кандидати сільсько-
господарських наук

О.Ю. Безносюк
Інститут кормів
та сільського
господарства
Поділля НААН

ВПЛИВ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ НА БІОЛОГІЧНУ ЦІННІСТЬ МОЛОЧНОГО ЖИРУ ЗА ОДНОТИПНОЇ ГОДІВЛІ КОРІВ

Мета. Визначити вплив зеленої маси на біологічну цінність молочного жиру за однотипної годівлі корів. **Методи.** Дослідження проводили на 3-х групах корів-аналогів української молочної чорнорябої породи на 2–3-му місяці лактації. Коровам контрольної групи згодовували: 25 кг кукурудзяного силосу, 12 кг сінажу з люцерни, 1 кг сіна, 2 кг ячмінно-пшеничної січки, 4 кг кукурудзяної дерті, 3 кг соняшnikової макухи і 1,5 кг екструдованої сої. І дослідній групі згодовували замість 1 кг соняшnikової макухи 1 кг соєвої макухи, а II – 1 кг експандованої сої. Заміняли також 12 кг кукурудзяного силосу на таку саму кількість зеленої маси люцерни у фазі бутонізації. **Результати.** Заміна за поживністю частини кукурудзяного силосу на зелену масу люцерни впливає на біологічну цінність молочного жиру за однотипної годівлі корів, що виявляється у підвищенні вмісту лінолевої, ліноленової кислот, кон'югатів лінолевої кислоти та ізоокислот порівняно з раціоном без зеленої маси. **Висновки.** Зелені корми у складі раціону однотипної годівлі корів зменшують вміст жиру в молоці (на 0,63%), але підвищують його біологічну цінність як продукту харчування людей.

Ключові слова: однотипна годівля корів, зелена маса люцерни, соняшnikовий шрот, соєва макуха, експандована соя, дійні корови, молочний жир, жирнокислотний склад молочного жиру, кон'югати лінолевої кислоти, ізоокислоти молочного жиру.

У харчуванні людини дієтичне коров'яче молоко сприяє зменшенню холестерину в крові та має антиатеросклерозний, антидіабетичний і антиалергійний вплив. Водночас воно зменшує жировідкладення і збільшує м'язову тканину. В основі такого впливу — кон'югати лінолевої кислоти (КЛК). Ідентифіковано 8 різних ізомерів, серед яких вирізняється цис-9, транс-11-октадекадієнова кислота, яку за пропозицією J. Kramer та ін. [20] названо руменовою. У молоці корів руменова

кислота становить 80–90% від загального вмісту КЛК молочного жиру. Інтерес до КЛК з'явився, коли виявили їх антиканцерогенні властивості, які є найвищими серед відомих сполук [12, 15, 18].

Корми раціону впливають на рівень КЛК як у рубці, так і в молоці корів. Додавання до їх раціону рослинних олій соняшнику, сої, кукурудзи, ріпаку, льону та арахісу підвищує рівень КЛК в молоці. За випасання корів на природних пасовищах рівень КЛК

у їхньому молоці вищий у 2–4 рази, ніж за використання сіна, сінажу і силосу [19], тоді як однотипна годівля корів базується на ціло річному згодовуванні цих кормів без використання зеленої маси різних кормових культур. Обґрунтовують це зміною мікрофлори рубця, розладами процесів травлення і зменшенням вмісту жиру в молоці. Вважають, що причиною є зменшення утворення в рубці оцтової кислоти, яка є основним попередником синтезу середньоланцюгових жирних кислот у молочній залозі у разі зменшення вмісту клітковини в раціоні [9].

За утримування корів на концентратних раціонах виявлено низькі рівні КЛК у молоці. Згодовування концентратів, як відомо, знижує рН вмістимого рубця, що впливає на мікрофлору і процес біогідрогенізації. Зниження рН вмістимого рубця призводить також до зміни в профілі продуктів біогідрогенізації. Так, замість транс-11-вакценової кислоти утворюється транс-10-вакценова кислота і замість цис-9, транс-11-КЛК утворюється транс-10, цис-12-КЛК. Рядом авторів [10, 14, 22] було встановлено, що КЛК, які містять (транс-10, цис-12-КЛК і цис-8, транс-10-КЛК) подвійний зв'язок, пригнічують синтез жиру як у молочній залозі, так і в жировій тканині [6].

Жири в рубці зазнають основних перетворень: гідроліз ефірного зв'язку ацилгліцеролу мікробіальними ліпазами та біогідрогенізація ненасичених жирних кислот. Біогідрогенізація поліненасичених жирних кислот складається з кількох біохімічних кроків: перший — ізомеризація цис-9, цис-12 подвійних зв'язків у цис-9, транс-11-КЛК; другий — перетворення КЛК — у транс-11-вакценову кислоту; наступний крок — перетворення трансвакценової кислоти — в стеаринову. Кожний наступний крок відбувається повільніше, ніж попередній, це зумовлює накопичення попередників — КЛК і трансвакценової кислоти [6].

Кількість КЛК в молоці можна збільшити в 500 разів за згодовування коровам кормів, збагачених соняшниковою олією, в кількості 50 г/кг сухої речовини корму в складі раціону [6]. Також відомий спосіб хімічного синтезу КЛК, але він трудомісткий і неперспективний. Мікробіальний синтез КЛК за участі *Lactobacillus*, *Candida antarctica* також є неперспективним [6].

Між рядом лінолевої (n-6) і α -ліноленової (n-3) кислот існує (із фізіологічної точки зору) конкуренція. Так, лінолева кислота і її похідні стимулюють ріст клітин, зокрема ракових, розвиток атеросклеротичних бляшок

на кровоносних судинах, ліпогенезу в жировій тканині, серцево-судинних захворювань, гіпертонії, діабету та алергічних захворювань, і навпаки, α -ліноленова кислота і її похідні мають протилежний вплив. У харчових жирах і дістах оптимальне співвідношення між лінолевою і α -ліноленовою кислотами в ідеалі має становити 1:1 для запобігання негативній дії на організм людини лінолевої кислоти, однак рекомендоване дієтологами співвідношення — 5:1 [6].

Близько половини молочного жиру синтезують молочні залози, а другу половину утворюють ліпіди кормів раціону, включаючи довголанцюгові ненасичені жирні кислоти ($C_{16}-C_{22}$), тоді як середньоланцюгові жирні кислоти (C_4-C_{16}) синтезуються молочними залозами [1]. Існує зв'язок між вмістом міристинової ($C_{14:0}$), пальмітинової ($C_{16:0}$), пальмітолеїнової ($C_{16:1}$) та інших середньоланцюгових жирних кислот і розвитком серцево-судинних та інших захворювань людей. Стеаринова ($C_{18:0}$) та олеїнова ($C_{18:1}$) кислоти, навпаки, знижують рівень холестерину в плазмі крові. Тому розробка кормів і раціонів, які збільшують вміст у молоці стеаринової та олеїнової кислот за рахунок пальмітинової і міристинової, вважаються доцільними з погляду здоров'я людини [20].

Жирні кислоти (C_4-C_{14}) практично відсутні в ліпідах кормів і мікроорганізмах рубця, кількість яких становить 19,5% від загальної кількості молочного жиру [17]. У ліпідах коров'ячого молока виявлено 142 жирні кислоти, а за даними інших авторів, 400 жирних кислот [5]. За додавання до раціону вони впливають на жирність молока по-різному. Так, оцтова, масляна, пальмітинова і стеаринова кислоти підвищують жирність, тоді як пропіонова, лауринова, міристинова і, особливо, олеїнова, знижують вміст жиру в молоці [6].

Характерною ознакою для молочного жиру є наявність жирних кислот із розгалуженим ланцюжком, які мають бактеріальне походження [16]. Такі жирні кислоти походять від розгалужених амінокислот після їх трансамінування і декарбоксилування: валіну, лейцину та ізолейцину. При цьому з валіну утворюються ізокислоти з парною кількістю атомів вуглецю, з лейцину та ізолейцину — антиізокислоти з непарною кількістю атомів вуглецю. Ізокислоти з парною кількістю атомів вуглецю iso-14:0 та iso-16:0 синтезуються в основному целюлозо- та геміцелюлозолітичними

бактеріями, тоді як ізокислоти з непарною кількістю атомів вуглецю anteiso-15:0 та anteiso-17:0 характерні для бактерій, які ферментують цукри, крохмаль і пектини [13]. Ізокислоти також мають антиканцерогенний вплив, максимально — ізо-16:0, однак цей вплив знижується зі збільшенням чи зменшенням кількості атомів вуглецю у ланцюгу жирної кислоти [11].

Підвищення біологічної цінності молочного жиру досягається додаванням зелених кормів до складу раціону за однотипної годівлі корів у кількості, еквівалентній за поживністю частці силосу чи сінажу. Це забезпечує одержання дієтичного молока з низьким вмістом жиру, але більшим вмістом КЛК як фактора високої біологічної цінності дієтичного молока.

Мета досліджень — визначити вплив зеленої маси на біологічну цінність молочного жиру за однотипної годівлі корів.

Матеріал і методи досліджень. Базою для проведення досліджень було дослідне господарство «Олександрівське» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Було сформовано 3 технологічні групи корів — аналогів української молочної чорно-рябої породи з продуктивністю 30 л середньодобового надою. Корови були на 2–3-му місяці лактації. У кожній групі по 30 гол. Контрольні надої проводили щодаки на 10 коровах кожної групи.

Основний раціон для корів усіх 3-х груп був однаковим. До його складу входили такі корми: силос кукурудзяний — 25 кг, сінаж люцерновий — 12, січка ячмінно-пшенична — 2, сіно люцернове — 1, дерть кукурудзяна — 4, макуха соняшникова — 2,5, соя екструдована — 1,5 кг, сіль кухонна і бікарбонат натрію. Як видно зі складу раціону, в основі високобілкових кормів була макуха соняшникова і соя екструдована. З метою вивчення впливу макухи соняшникової і соєвої та сої експандованої на молочну продуктивність, вміст білка, жиру і його жирнокислотного складу коровам I групи індивідуально кожній із 30 корів після роздачі суміші кормів раціону в період ранкової і вечірньої годівлі давали по 0,5 кг макухи соняшникової, тобто 1 кг; II групі за такою самою схемою — 1 кг макухи соєвої і III — аналогічно 1 кг сої повножирової експандованої. Дослід проводили з березня до червня місяця 2013 р. Зрівняльний період тривав 10 днів, основний — з 23 березня до 25 травня 2013 р.

Контрольні удої проводили щодаки індивідуально від 10 корів кожної групи, а також

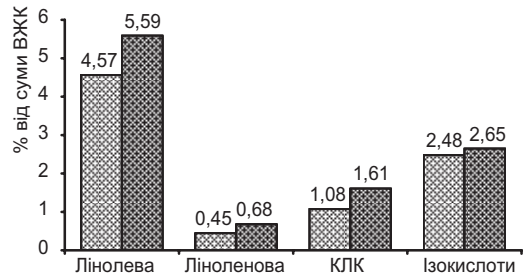


Рис. 1. Вплив зеленої маси люцерни в раціоні корів I групи (макуха соняшникова) на біологічну цінність молочного жиру: ▨ — контроль (раціон без зеленої маси люцерни); ▩ — дослід (12 кг кукурудзяного силосу замінено на зелену масу люцерни) — для рис. 1–3

валовий удій молока у групі. Вміст білка і жиру в молоці визначали на приладі «Екомілк», а вміст жирних кислот — на приладі Хром 5 (Чехія) [6].

У макусі соняшниковій і соєвій, сої екструдованій і експандованій визначали вміст сирого протеїну і жиру, а в об'ємистих кормах і зерні кукурудзи — вміст цукрів, сирого протеїну і жиру, користуючись довідниковою літературою [2–4].

Результати досліджень та їх обговорення. Після проведення контрольних удоїв від 10-ти облікових корів із кожної групи і валового надою молока від 30-ти корів від усіх 3-х груп було встановлено, що найвищу молочну продуктивність мали корови II групи, які одержували додатково до основного раціону 1 кг макухи соєвої, а найнижчу — корови III групи, які одержували додатково 1 кг сої експандованої. Аналогічна картина була і за показниками валового надою за кожною групою. Стосовно вмісту білка в молоці корів усіх 3-х груп різниця була неістотною, тоді як вміст жиру був найвищим у корів, які додатково одержували сою експандовану. Яка ж причина в нижчій продукції молока, але вищому вмісту жиру? Адже корови цієї групи одержували менше сирого протеїну і на таку саму величину більше сирого жиру. В 1 кг сої повножирової експандованої містилося менше сирого протеїну і більше сирого жиру порівняно з 1 кг макухи соєвої, яку одержували корови II групи. Для з'ясування цього коровам II групи макуху соєву замінено на сою повножирову експандовану, а III групі — сою експандовану на макуху соєву. Після такої заміни соєвих кормів було проведено контрольні удої з визначенням вмісту білка і жиру в молоці корів усіх груп. Результати проведених

контрольних удоїв підтвердили попередню закономірність, а саме: молочна продуктивність корів III групи, які одержували додатково макуху соєву замість сої повножирової експандованої була найвищою. Вміст жиру в молоці корів II групи також був найвищим. Виходить, що макуха соєва підвищує молочну продуктивність корів, тобто стимулює синтез молока в молочній залозі, а соя повножирова експандована зменшує продукцію молока, але підвищує вміст жиру.

Водночас у молоці визначали вміст вищих жирних кислот, особливо звертали увагу на лінолеву, ліноленову, КЛК та ізокислоти. Аналогічні дослідження проведено й при заміні 12 кг кукурудзяного силосу на таку саму кількість зеленої маси люцерни фази бутонізації. Зроблено порівняльну оцінку вмісту зазначених показників біологічної цінності жиру молока корів усіх груп (рис. 1, 2 і 3).

Результати досліджень свідчать про те, що згодовування коровам I групи зеленої маси люцерни замість 12 кг кукурудзяного силосу зумовлює підвищення на 18,2% ($P < 0,01$) вмісту лінолевої кислоти, ліноленової на 34,1% ($P < 0,001$), КЛК на 32,9% ($P < 0,001$) та ізокислот на 6,3% порівняно з раціоном без зеленої маси. За таких самих умов годівлі в молоці корів II групи підвищення вмісту лінолевої і ліноленової кислот становить 5,7 і 33,2% ($P < 0,001$), а КЛК та ізокислот — відповідно 16,9% ($P < 0,01$) і 5%. У молоці корів III групи (соєа експандована) вміст лінолевої і ліноленової кислот був вищим відповідно на 3,8 і 16,4% ($P < 0,01$), а КЛК та ізокислот у такому самому порівнянні — на 17,9 ($P < 0,01$) і 6,1%.

Аналіз результатів досліджень (див. рис. 1, 2 і 3) вмісту лінолевої кислоти свідчить, що максимальне підвищення її вмісту виявлено у I групі, корови якої споживали найменшу кількість сої, зі збільшенням вмісту соєвого

(захищеного) жиру таке підвищення зменшується. Навпаки, підвищення вмісту ліноленової кислоти в I і II групах було однаковим, а в III групі — вдвічі нижчим. Підвищення КЛК в молоці корів I групи було вдвічі вищим, ніж у II та III групах. Підвищення вмісту ізокислот у всіх трьох групах було практично однаковим. Тому за згодовування зеленої маси люцерни замість 12 кг кукурудзяного силосу підтверджується перекопливість її впливу на біологічну цінність молочного жиру за однотипної годівлі.

У молочному жирі корів I групи за високого вмісту КЛК (див. рис. 1) за умов згодовування зеленої маси люцерни замість частини кукурудзяного силосу збільшується вміст на 58,3% ($P < 0,001$) капронової, на 24,6% ($P < 0,001$) каприлової, на 2% капринової, на 4,8% стеаринової і на 32,8% ($P < 0,001$) арахінової кислот за одночасного зменшення на 6% лауринової, 16,5% ($P < 0,01$) міристинової і на 19,1% ($P < 0,001$) пальмітинової кислот (таблиця). Також підвищується вміст олеїнової кислоти на 12% ($P < 0,05$) за рахунок пальмітинової. Тобто відзначається зменшення в молоці середньоланцюгових жирних кислот на 14,4% ($P < 0,001$), які синтезуються молочною залозою, і підвищення коротколанцюгових і довголанцюгових кислот за згодовування зеленої маси люцерни замість частини кукурудзяного силосу.

Зменшується на 0,63% вміст жиру в молоці та підвищується середньодобовий удій на 1,7 кг молока (див. таблицю). Зменшення вмісту жиру на 0,48% було і в корів II групи (макуха соєва) і на 0,32% у III групі (соєа експандована).

У такому разі дискусійним є підвищення біологічної цінності молочного жиру як важливого продукту харчування для людей за меншого його валового виробництва або підвищення

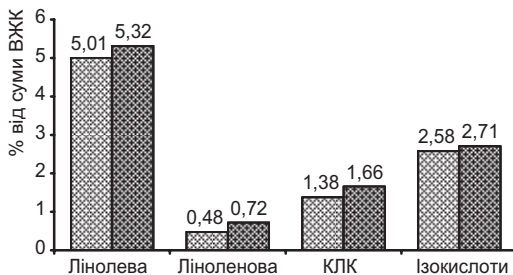


Рис. 2. Вплив зеленої маси люцерни в раціоні корів II групи (макуха соєва) на біологічну цінність молочного жиру

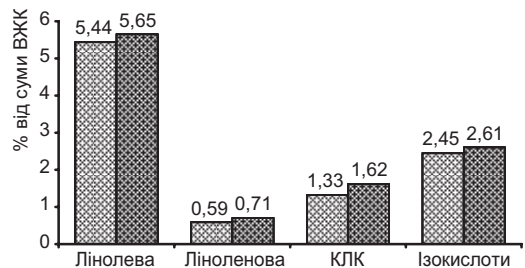


Рис. 3. Вплив зеленої маси люцерни в раціоні корів III групи (соєа експандована) на біологічну цінність молочного жиру

Вміст вищих жирних кислот у молоці за однотипної годівлі корів без включення до раціону зеленої маси люцерни (контроль) і при заміні нею частини кукурудзяного силосу (дослід) за умов годоування макухи соняшnikової (I група), % від загального вмісту

Код	ВЖК	Контрольна група, M±m	Дослідна група, M±m	± до контролю	± до контролю, %
6:0	Капронова	0,27±0,013	0,64±0,032***	0,37	58,27
8:0	Каприлова	0,50±0,018	0,67±0,035***	0,16	24,61
10:0	Капринова	1,84±0,101	1,88±0,113	0,04	2,04
11:0 iso	Ізоундецилова	0,18±0,011	0,22±0,013*	0,04	17,82
12:0	Лауринова	2,77±0,148	2,61±0,157	-0,16	-5,99
14:0 iso	Ізоміристинова	0,14±0,011	0,13±0,012	-0,01	-3,87
14:0	Міристинова	10,89±0,283	9,35±0,275**	-1,54	-16,47
15:0 iso	Ізопентадецилова	1,16±0,053	1,20±0,037	0,04	3,33
15:0	Пентадецилова	1,28±0,040	1,24±0,024	-0,04	-2,86
16:0 iso	Ізопальмітинова	0,31±0,019	0,30±0,023	-0,01	-1,93
16:0	Пальмітинова	31,06±0,712	26,08±0,818***	-4,98	-19,11
16:1(n-7)	Пальмітолеїнова	1,66±0,104	1,59±0,083	-0,07	-4,31
17:0 iso	Ізомаргарінова	0,70±0,031	0,79±0,023*	0,10	12,28
17:0	Маргарінова	0,75±0,030	0,75±0,020	0,00	0,00
17:1(n-8)	Маргарінолеїнова	0,22±0,017	0,22±0,014	0,00	0,00
18:0	Стеарінова	13,80±0,571	14,50±0,459	0,70	4,80
18:1(n-9)	Олеїнова	25,62±0,847	29,13±0,910*	3,50	12,03
18:2 trans	КЛК	1,08±0,033	1,61±0,065***	0,53	32,94
18:2	Лінолева	4,57±0,153	5,59±0,261**	1,02	18,19
18:3(n-6)	γ-ліноленова	0,18±0,014	0,21±0,010	0,03	13,31
18:3(n-3)	α-ліноленова	0,45±0,020	0,68±0,032***	0,23	34,13
20:0	Арахідова	0,69±0,045	1,03±0,038***	0,34	32,78
20:1(n-9)	Гондоїнова	0,10±0,009	0,13±0,011*	0,04	26,31
20:4(n-6)	Арахідонова	0,06±0,006	0,11±0,010**	0,04	40,12
Насичені парні		61,82±0,926	56,76±1,073**	-5,07	-8,93
»	непарні	2,03±0,064	1,99±0,037	-0,04	-1,93
»	iso	2,48±0,092	2,65±0,070	0,17	6,26
Мононенасичені		27,60±0,903	31,07±0,954*	3,47	11,17
Поліненасичені		6,34±0,181	8,18±0,320***	1,85	22,57
Середньоланцюгові парні		48,99±1,012	42,82±1,115***	-6,17	-14,41
Довголанцюгові парні		40,21±0,929	44,79±1,020**	4,57	10,21
Довголанцюгові/ середньоланцюгові		0,83±0,035	1,06±0,052**	0,23	21,77
n-3/n-6		0,08±0,003	0,09±0,003**	0,01	16,07
Жирність, %		3,80±0,180	3,17±0,127*	-0,63	-19,79
Білок, %		3,03±0,024	3,02±0,046	-0,01	-0,46
Густина, г/см ³		29,3±0,206	28,14±0,435*	-1,20	-4,26
СОМО, %		8,61±0,064	8,38±0,124	-0,23	-2,78
Удій, кг		29,09±2,265	30,80±2,171	1,71	5,55

*P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001.

жиру в молоці за рахунок середньоланцюгових і довголанцюгових жирних кислот. Але ж такі жирні кислоти, як пальмітинова, олеїнова, лінолева та інші містяться в достатній кількості в рослинних жирах олійних культур і жирах тваринного походження, які в необхідній кількості споживають люди.

Враховуючи те, як зазначає О.Й. Цісарик [7, 8], що тільки КЛК виявляє ефективну дію за онкологічних захворювань, атеросклерозу, діабету, демінералізації кісток й ожиріння людей, потрібно контролювати біологічну цінність молочного жиру завдяки підвищенню вмісту в ньому КЛК.

Висновки

В основі зменшення вмісту жиру в молоці корів при введенні зелених кормів до складу раціону за однотипної годівлі є біогідрогенізація лінолевої і ліноленової кислот з утворенням кон'югатів лінолевої кислоти, які пригнічують синтез середньоланцюгових кислот із оцтової і β -гідроксимасляної кислот у молочних залозах корів. Водночас

молочна продуктивність корів підвищується завдяки зростанню перетравності сухих речовин зелених кормів, зокрема сирової клітковини. Тому введення до складу кормосумішей зеленої маси кормових культур за однотипної годівлі корів повинно бути фактором підвищення біологічної цінності молочного жиру.

Бібліографія

1. *Ваттио М.А.* Техническое руководство по производству молока: пищеварение и кормление/М. А. Ваттио, В.Т. Ховард. — Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока, Висконсин, США, 2002. — 133 с.
2. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України: Довідник; за ред. О.О. Созінова/М.М.Карпусь, В.П. Славов, М.А. Лапа, Г.М. Мартинюк. — К.: Аграр наука, 1995. — 348 с.
3. *Калашников А.П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие/А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 352 с.
4. *Калашников А.П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие/А.П. Калашников; 3-е изд. под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. — М.: Джангар, 2003. — 456 с.
5. *Кеннели Дж. Дж.* Влияние растительных масел в рационе животных на состав молока/Дж. Дж. Кеннели//Молочная промышленность. — 2005. — № 11. — С. 16–18.
6. *Корми:* оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія: посіб./М.Ф. Кулик, Т.В. Засуха, Ю.В. Обертюх та ін. — Вінниця: Тезис, 2003. — 334 с.
7. Пат. 506660 У Україна, А23К 1/14. Спосіб моделювання складу жирних кислот молочного жиру у високопродуктивних корів/заявник О.Й. Цісарик; патентовласник Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. — № u200910506; заявл. 16.10.2009; опубл. 25.06.2010. Бюл. № 12.
8. *Цісарик О.Й.* Жирнокислотний склад молочного жиру корів/О.Й. Цісарик, Г.В. Дрониц//Біологія тварин. — 2008. — Т. 10, № 1–2. — С. 84–102.
9. *Янович В.Г.* Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин/В.Г. Янович, Л.І. Сологуб. — Львів: Тріада плюс, 2000. — 384 с.
10. *Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants/D.E. Bauman, L.H. Baumgard, B.A. Corl, J.M. Griinari//* Proceedings of the American Society of Animal Science. — 1999. — P. 1–15.
11. *Effect of branched-chain fatty acids on fatty acid biosynthesis of human breast cancer cells/S. Wongtongtharn, H. Oku, H. Iwasaki, T. Toda//J. Nutr. Sci. Vitaminol.* — 2004. — V. 50. — P. 137–143.
12. *Effects of temperature and time on mutagen formation in panfried hamburger/P.W. Pariza, S.H. Ashoor, F.S. Chu, D.B. Lund//Cancer Lett.* — 1979. — V. 7. — P. 63–69.
13. *Factors affecting odd- and branched-chain fatty acids in milk: a review/B. Vlaeminck, V. Fievez, A.R.J. Cabrita et al.//Anim. Feed Sci. Technol.* — 2006. — V. 131. — P. 389–417.
14. *Griinari J.M.* Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk of ruminants/J.M. Griinari, D.E. Bauman//Advances in Conjugated Linoleic Acid Research, Volume 1 (Ed. M.P. Yurawecz, M.M. Mossoba, J.K.G. Kramer, M.W. Pariza and G.J. Nelson). — AOCS press, Illinois, 1999. — Chapter 13. — P. 180–200.
15. *Ha Y.L.* Anticarcinogens from fried ground beef: Heat-altered derivatives of linoleic acid/Y.L. Ha, N.K. Grimm, M.W. Pariza//Carcinogenesis. — 1987. — V. 8. — P. 1881–1887.
16. *Keeney M.* On the probable origin of milk fat acids in rumen microbial lipids/M. Keeney, I. Katz, J. Allison//J. Am. Oil Chem. Soc. — 1962. — V. 39. — P. 198–201.
17. *Mephram T. B.* Physiological aspects of lactation//Biochemistry of Lactation (Ed. T.B. Mephram). — 1983. — P. 3–28.
18. *Pariza P.W.* A beef-derived mutagenesis modulator inhibits initiation of mouse epidermal tumors by 7,12-dimethylbenz[a]anthracene/P.W. Pariza, W.A. Hargraves//Carcinogenesis. — 1985. — V. 6. — P. 591–593.
19. *Quick changes in milk fat composition after transition from fresh grass to a silage diet and effects on consumer health benefits/A. Elgersma, G. Ellen, H. Van der Horst et al.//Animal feed science technology.* — 2004. — V. 117. — P. 13–27.
20. *Rumenic acid: a proposed common name for the major conjugated linoleic acid isomer found in natural products/J.K.G. Kramer, P.W. Pariza, R.G. Jensen et al.//Lipids.* — 1998. — V. 33. — P. 835.
21. *Seidel C.* Effects of Fat-Modified Dairy Products on Blood Lipids in Humans in Comparison with Other Fats/C. Seidel, T. Deufel, G. Jahreis//Annals of Nutrition Metabolism. — 2005. — V. 49, № 1. — P. 42–48.
22. *Trans-octadecanoic acids and milk fat depression in lactating dairy cows/J.M. Griinari, D.A. Dwyer, M.A. McGuire et al.//J. Dairy Sci.* — 1998. — V. 81. — P. 1251–1261.

Надійшла 19.05.2014.