

ВИДІЛЕННЯ ЖИРНИХ КИСЛОТ З МОЛОКОМ У КОРІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ СІЧКИ СІНА В ЛІТНІЙ ПЕРІОД

Л. М. Гордійчук*

Інститут біології тварин НААН

У корів дослідних груп, яким поряд з пасовищною травою та комбікормом додатково згодовували січку сіна з величиною частинок відповідно 0,2–2,0 см і 3,0–5,0 см, за рахунок насичених жирних кислот з парним і непарним числом вуглецевих атомів у ланцюгу і, особливо, мононенасичених жирних кислот родини n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6 суттєво зростає середньодобове виділення з молоком довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів. Середньодобове виділення довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів у корів дослідних груп переважає над виділенням неетерифікованих жирних кислот. У результаті згодовування пасовищної трави, комбікорму та січки сіна у корів дослідних груп зростають середньодобові надої молока та вміст жиру в молоці.

Ефективність використання протеїну, незамінних амінокислот та жирних кислот в організмі лактуючих корів при випасанні на пасовищі або при згодовуванні зеленої маси сіяних трав у певній мірі залежить від вмісту в раціоні нейтральодетергентної та кислородетергентної форм клітковини [1]. Це зумовлено, насамперед, стабілізуючим впливом кислородетергентної форми клітковини на ферментативні процеси в рубці та концентрацію водневих іонів у його вмістимому при високому рівні в раціоні тварин легкокорозцпелюваного протеїну, цукру та крохмалю [2]. Дефіцит кислородетергентної форми клітковини в раціоні корів при випасанні на культурних пасовищах або при згодовуванні їм зеленої маси сіяних трав призводить до зниження їх продуктивності внаслідок зменшення трансформації протеїну в мікробіальний білок [3]. Цим пояснюється підвищення ефективності використання протеїну великою рогатою худобою при додаванні до зеленої маси трави грубих кормів (сіна, сінажу, соломи), які характеризуються високим вмістом кислородетергентної форми клітковини. Проте біохімічні механізми впливу наявних у раціоні лактуючих корів у літній період кислородетергентної форми клітковини до кінця не з'ясовані. Також не з'ясованим залишається питання щодо впливу січки сіна, яка містить велику кількість кислородетергентної клітковини, на виділення довголанцюгових жирних кислот з молоком у корів у літній період.

Метою нашої роботи було вивчити вплив згодовуваної в літній період січки сіна на виділення довголанцюгових жирних кислот з молоком у корів.

Матеріали і методи. Дослід проведено в ТзОВ «Літинське» Дрогобицького району Львівської області на повновікових коровах симентальської породи. Було сформовано три групи корів (по 4 тварини у кожній), аналогів за походженням, віком і місяцем лактації. Корів контрольної та I і II дослідних груп протягом травня–липня (90 днів) утримували на пасовищі з молодого злаково-бобового травою. Крім того, піддослідні корови отримували комбікорм (4,0 кг на голову і по 100 г на кожен кілограм молока). У склад останнього були включені наступні мінеральні елементи: магній, кобальт, цинк і мідь. Підвищений рівень кислородетергентної клітковини в раціоні корів дослідних груп створювали шляхом введення до нього 1,5 кг січки сіна із злакових трав.

*Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук Й. Ф. Рівіс

Причому коровам I і II дослідних груп додатково разом з комбікормом згодовували січку сіна з величиною частинок відповідно 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см.

Молоду злаково-бобову траву на пасовищі отримували шляхом засівання площі (розділеної на 10 ділянок) однаковою травосумішкою (конюшина біла, райграс пасовищний, вівсяниця лучна та тимофіївка лучна). На площу одноразово весною вносили азотно-фосфорно-калійне добриво у кількості $N_{60}P_{90}K_{90}$. У результаті на площі сформувався злаково-бобовий травостій. На кожній ділянці по черзі трава випасалася протягом трьох днів. Після кожного випасання на ділянку вносили азотне добриво у кількості N_{60} . Після внесення останнього очікували підростання трави (до фази виходу в трубку у злакових трав).

У кінці досліду провели відбір середньодобових зразків молока. У відібраних зразках молока визначали концентрацію довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів [4, 7] і неестерифікованих довголанцюгових жирних кислот [5, 6].

Варіаційно-статистичне опрацювання отриманих результатів досліджень проводилося з використанням критерію Стюдента за допомогою стандартного пакету статистичних програм *Microsoft EXCEL*.

Результати й обговорення. Встановлено, що у корів I і II дослідних груп, яким поряд з пасовищною травою та комбікормом додатково згодовували січку сіна з величиною частинок відповідно 0,2–2,0 см і 3,0–5,0 см, порівняно з коровами контрольної групи, які споживали тільки пасовищну траву та комбікорм, суттєво зростає середньодобове виділення з молоком довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів (табл. 1). З таблиці 1 видно, що у корів дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, середньодобове виділення з молоком довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів зростає за рахунок насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Причому середньодобове виділення з молоком довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів у них зростає більше з боку мононенасичених і поліненасичених жирних кислот, ніж насичених. На це вказує індекс насиченості ліпідів, який у I і II дослідних груп становить відповідно 0,79 і 0,80 проти 0,85 у контролі.

Збільшення середньодобового виділення довголанцюгових насичених жирних кислот загальних ліпідів з молоком у корів I і II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, спостерігається з боку жирних кислот з парним (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 301,96 і 291,97 проти 260,41 грам/голову/добу) і непарним (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 4,49 і 4,47 проти 4,01 грам/голову/добу) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Зростання середньодобового виділення довголанцюгових мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів з молоком у них спостерігається з боку жирних кислот родин n-7 (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 22,89 і 22,65 проти 18,39 грам/голову/добу) і n-9 (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 280,51 і 264,94 проти 224,90 грам/голову/добу), а поліненасичених — жирних кислот родин n-3 (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 см і 3,0–5,0 см відповідно до 37,58 і 35,83 проти 27,90 грам/голову/добу) і n-6 (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 46,18 і 44,48 проти 34,75 грам/голову/добу).

У корів I і II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, вірогідно зростає середньодобове виділення з молоком таких насичених жирних кислот загальних ліпідів, як капронова, каприлова, капринова, лауринова та арахідова, таких мононенасичених жирних кислот, як пальмітоолеїнова, олеїнова та ейкозаснова і таких поліненасичених жирних кислот, як лінолева, ліноленова, ейкозациєнова, ейкозатетраєнова (арахідонова), ейкозапентаєнова, докозациєнова, докозатриєнова, докозатетраєнова, докозапентаєнова та докозагексаєнова (табл. 1). Крім того, у корів I дослідної групи, порівняно з коровами

контрольної групи, вірогідно збільшується середньодобове виділення з молоком міристинової, пальмітинової та ейкозатриєнової кислот загальних ліпідів.

У корів I і II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, середньодобове виділення довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів зростає відповідно в 1,22 і 1,16 раза (табл. 1).

Таблиця 1

Виділення довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів з молоком у корів, грам/голову/добу

Жирні кислоти та їх код	Групи тварин		
	Контрольна (OP)	I дослідна (OP+частинки 0,2–2,0 см)	II дослідна (OP+частинки 3,0–5,0 см)
Капронова, 6:0	1,14±0,057	1,58±0,083**	1,65±0,089**
Каприлова, 8:0	2,24±0,097	2,91±0,164*	2,96±0,139**
Капринова, 10:0	7,97±0,430	9,96±0,456*	9,69±0,519*
Лауринова, 12:0	10,31±0,525	12,51±0,424*	12,63±0,672*
Міристинова, 14:0	47,43±2,569	58,23±2,748*	56,77±2,853
Пантадеканова, 15:0	4,01±0,210	4,49±0,239	4,47±0,225
Пальмітинова, 16:0	81,15±4,188	99,32±4,972*	95,63±4,990
Пальмітолеїнова, 16:1	18,39±0,839	22,89±1,157*	22,65±1,129*
Стеаринова, 18:0	108,07±5,603	114,68±5,054	110,01±2,711
Олеїнова, 18:1	222,58±10,603	277,56±13,687*	262,25±11,927*
Лінолева, 18:2	22,42±0,872	30,44±1,455**	29,44±1,226**
Ліноленова, 18:3	11,32±0,458	15,95±0,834**	15,33±0,826*
Арахідова, 20:0	2,10±0,092	2,77±0,092**	2,63±0,089*
Ейкозасенова, 20:1	2,32±0,041	2,95±0,121**	2,69±0,112*
Ейкозадисенова, 20:2	2,21±0,081	2,91±0,124**	2,79±0,115*
Ейкозатрисенова, 20:3	3,40±0,173	4,13±0,185*	3,96±0,202
Арахідонова, 20:4	4,58±0,231	5,79±0,275*	5,53±0,260*
Ейкозапентаєнова, 20:5	4,02±0,190	5,22±0,139**	4,82±0,225*
Докозадисенова, 22:2	2,16±0,087	2,91±0,127**	2,76±0,141*
Докозатрисенова, 22:3	2,25±0,086	2,94±0,095**	2,81±0,130**
Докозатетраєнова, 22:4	2,85±0,121	3,73±0,164**	3,58±0,138*
Докозапентаєнова, 22:5	3,45±0,144	4,52±0,210**	4,33±0,207*
Докозагексаєнова, 22:6	4,01±0,196	5,22±0,274*	4,96±0,260*
Загальне виділення жирних кислот	570,38	693,61	664,34
у т. ч. насичені	264,42	306,45	296,44
мононенасичені	243,29	303,40	287,59
поліненасичені	62,67	83,76	80,31
n-3/n-6	0,85	0,79	0,80

При цьому у корів I дослідної групи, порівняно з коровами контрольної групи, тільки в 1,04 раза зростає середньодобове виділення з молоком неетерифікованих довголанцюгових жирних кислот (табл. 2). Це може вказувати на суттєве зростання етерифікації жирних кислот у тканинах їх молочної залози. З таблиці 2 видно, що ще більше зменшується середньодобове виділення з молоком неетерифікованих довголанцюгових жирних кислот у корів II дослідної групи, порівняно з коровами контрольної групи (в 0,99 раза).

У корів I і II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, зменшується середньодобове виділення неетерифікованих довголанцюгових насичених жирних кислот з молоком за рахунок жирних кислот з парним (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 3628,3 і 3464,1 проти 3641,5 грам³/голову/добу) і непарним (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 54,2 і 53,5 проти 56,2 грам³/голову/добу) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Однак у цих корів зростає середньодобове виділення неетерифікованих довголанцюгових

мононенасичених жирних кислот з молоком за рахунок жирних кислот родин п-7 (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 272,9 і 269,1 проти 255,1 грам³/голову/добу) і п-9 (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 3360,6 і 3228,7 проти 3168,1 грам³/голову/добу). У цих корів зростає також середньодобове виділення неестерифікованих довголанцюгових поліненасичених жирних кислот за рахунок жирних кислот родин п-3 (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 449,2 і 430,6 проти 388,0 грам³/голову/добу) і п-6 (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 553,8 і 531,0 проти 481,7 грам³/голову/добу).

Таблиця 2

**Виділення неестерифікованих форм довголанцюгових жирних кислот
з молоком у корів, грам³/голову/добу**

Неестерифіковані жирні кислоти та їх код	Групи тварин		
	контрольна (ОР)	I дослідна (ОР+частинки 0,2–2,0 см)	II дослідна (ОР+частинки 3,0–5,0 см)
Капронова, 6:0	16,1±0,75	19,3±0,87*	19,4±1,06*
Каприлова, 8:0	31,4±1,93	34,6±1,45	36,8±1,53
Капринова, 10:0	113,2±5,63	118,3±6,13	115,9±5,95
Лауринова, 12:0	143,6±7,71	153,7±8,26	150,8±8,26
Міристинова, 14:0	660,8±33,97	697,8±38,59	672,6±31,92
Пантадеканова, 15:0	56,2±2,77	54,2±2,83	53,5±2,72
Пальмітинова, 16:0	1136,6±61,75	1194,6±59,56	1152,8±64,67
Пальмітолеїнова, 16:1	255,1±13,63	272,9±12,81	269,6±11,83
Стеаринова, 18:0	1510,5±83,11	13,76,6±73,78	1284,5±70,43
Олеїнова, 18:1	3136,7±147,94	3325,0±182,50	3196,3±173,01
Лінолева, 18:2	309,4±18,39	365,8±19,72	349,9±17,76
Ліноленова, 18:3	155,9±8,11	191,4±7,59*	184,1±8,15*
Арахінова, 20:0	29,3±1,39	33,4±1,42	31,3±1,56
Ейкозаєнова, 20:1	31,4±1,53	35,6±1,85	32,4±1,63
Ейкозациєнова, 20:2	30,5±1,57	34,5±1,94	33,6±1,50
Ейкозатриєнова, 20:3	47,7±2,66	49,7±2,25	47,5±2,31
Арахідонова, 20:4	63,6±3,21	69,1±3,64	66,3±3,46
Ейкозапентаєнова, 20:5	56,1±2,77	60,5±3,21	58,3±3,23
Докозациєнова, 22:2	30,5±1,41	34,7±1,53	33,7±1,88
Докозатриєнова, 22:3	31,4±1,65	35,5±1,65	34,2±1,47
Докозатетраєнова, 22:4	40,2±1,94	45,3±2,00	43,3±2,05
Докозапентаєнова, 22:5	48,3±2,68	54,2±2,66	51,3±3,04
Докозагексаєнова, 22:6	56,1±2,83	62,3±3,15	59,4±3,35
Загальне виділення жирних кислот	7990,6	8319,0	7977,5
у т. ч. насичені	3697,7	3682,5	3517,6
мононенасичені	3423,2	3633,5	3498,3
поліненасичені	869,7	1003,0	961,6
п-3/п-6	0,80	0,82	0,81

З таблиці 2 видно, що у корів I і II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, вірогідно зростає середньодобове виділення з молоком такої неестерифікованої насиченої жирної кислоти, як капронова і такої поліненасиченої жирної кислоти, як ліноленова.

У результаті згодовування пасовищної трави, комбікорму та січки сіна у корів дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, які отримують тільки молоду траву та комбікорм, вірогідно ($p < 0,01$) зростають середньодобові надії молока (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 20,7±0,29 і 20,0±0,29 проти 18,1±0,28 кг/голову). Одночасно в молоці корів дослідних груп, порівняно з коровами

контрольної групи, вірогідно ($p < 0,01$) зростає вміст жиру (після згодовування січки сіна з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до $37,2 \pm 0,27$ і $36,9 \pm 0,24$ проти $35,1 \pm 0,27$ г/кг).

В И С Н О В К И

1. У корів дослідних груп, яким поряд з пасовищною травою та комбікормом додатково згодовували січку сіна з величиною частинок відповідно 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см, суттєво зростає середньодобове виділення з молоком довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів. Їх виділення збільшується з боку насичених жирних кислот з парним і непарним числом вуглецевих атомів у ланцюгу і, особливо, мононенасичених жирних кислот родини n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6.

2. Середньодобове виділення довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів у корів дослідних груп переважає над виділенням неетерифікованих жирних кислот. У цих корів зменшується середньодобове виділення з молоком неетерифікованих насичених жирних кислот з парним і непарним числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Однак у них зростає середньодобове виділення з молоком неетерифікованих мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та неетерифікованих поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6.

3. У результаті згодовування пасовищної трави, комбікорму та січки сіна у корів дослідних груп зростають середньодобові надії молока. Одночасно в їх молоці зростає вміст жиру.

Перспективи подальших досліджень. Наступні дослідження будуть спрямовані на вивчення жирнокислотного складу в плазмі крові корів за згодовування січки сіна у літній період.

EXCRETION OF FATTY ACIDS WITH MILK COWS IN CONDITION OF FEEDING HAY IN THE SUMMER PERIOD

L. M. Gordiychuk

S U M M A R Y

In cows of research groups, which together with fodder and pasture grass fed additional hay chaff with the size of the particles respectively 0,2–2,0 cm 3,0–5,0 cm, at the expense of saturated fatty acids with odd and even number of carbon atoms in the chain, especially monounsaturated fatty acids families n-7 and n-9 and polyunsaturated fatty acids families n-3 and n-6 significantly increased average daily discharge from the milk long-chain fatty acids of total lipids. Average allocation of long-chain fatty acids of total lipids in cows of research groups strongly dominates selection nonsaturated fatty acids. As a result of feeding pasture grass, hay and feed cows in experimental groups increased average daily milk yield and content of fat in the milk.

ВЫДЕЛЕНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ИЗ МОЛОКОМ У КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СИЧКИ СЕНА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Л. М. Гордийчук

А Н Н О Т А Ц И Я

У коров опытных групп, которым наряду с пастбищной травой и комбикормом дополнительно скармливали сечку сена с величиной частиц соответственно 0,2–2,0 см и 3,0–5,0 см, за счет насыщенных жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов в цепи и, особенно, мононенасыщенных жирных кислот семейства n-7 и n-9 и

полиненасыщенных жирных кислот семей n-3 и n-6 существенно возрастает среднесуточное выделение с молоком длинноцепочечных жирных кислот общих липидов. Среднесуточное выделение длинноцепочечных жирных кислот общих липидов у коров опытных групп сильно преобладает над выделением неэтерифицированных жирных кислот. В результате скармливания пастбищной травы, комбикорма и сечки сена у коров опытных групп растут среднесуточные надои молока и содержание жира в молоке.

ЛІТЕРАТУРА

1. Влізло В. В. Фізіолого-Біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. А. Макарта ін. — Львів, 2004. — 399 с.
2. Chandra S. A study of various chemical treatments to remove lignin from coarse roughages and increase their digestibility / S. Chandra, M. Jackson // J. Agric. Sci. — 1989. — Vol. 77. — P. 11–17.
3. Hart F. Effect of type of carbohydrate on the production of microbial nitrogen in the rumen / F. Hart, E. Orskov // Proceedings of the Nutrition Society. — 1980. — Vol. 38. — P. 130.
4. Рівіс Й. Ф. Количественный метод определения некоторых высокомолекулярных жирных кислот в растениях, тканях и биологических жидкостях организма сельскохозяйственных животных / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід // Доклады ВАСХНИЛ. — 1981. — № 8. — С. 32–35.
5. Скорохід І. В. Газохроматографічне визначення високомолекулярних неестерифікованих жирних кислот в біологічному матеріалі / І. В. Скорохід, Б. Б. Данилик // Укр. біохім. журн. — 1997. — Т. 69, № 1. — С. 110–115.
6. Рівіс Й. Ф. Одночасне газохроматографічне визначення окремих етерифікованих і неестерифікованих високомолекулярних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід, Б. Б. Данилик // Укр. біохім. журн. — 1997. — Т. 69, № 2. — С. 107–112.
7. Рівіс Й. Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих жирних кислот у біологічному матеріалі : методичний посібник / Й. Ф. Рівіс, Р. С. Федорук. — Львів : Сполом, 2010. — 109 с.
8. Цісарик О. Й. Жирнокислотний склад молочного жиру корів / О. Й. Йісарик, Г. В. Дроник // Біологія тварин. — 2008. — Т. 10, № 1–2. — С. 84–102.
9. Jensen R. G. The composition of bovine milk lipids: January 1995 to December 2000. Review // J. Dairy Sci. — 2002. — 85 (2). — P. 295–350.
10. Рогожин В. В. Биохимия молока и молочных продуктов / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : ГРИОД, 2006. — 320 с.
11. Воробьев Е. С. Эффективное использование зеленого корма лактирующими коровами / Е. С. Воробьев // Зоотехния. — 1991. — № 4. — С. 30–32 с.
12. Алиев А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А. А. Алиев. — М. : Колос, 1980. — 380 с.

Рецензент: завідувач лабораторії живлення ВРХ, доктор сільськогосподарських наук, с. н. с. Вудмаска І. В.