

UDC 575.17.575.21:577.21

CHANGING THE RATIO OF FEED IN THE DIET – A TECHNOLOGICAL WAY TO INCREASE SCAR FERMENTATION AND PRODUCTIVITY OF ANIMALS

M. Kambur¹, A. Zamazij²

Article info

Received

04.05.2020

Accepted

24.06.2020

Kambur, M., Zamazij, A. (2020). Changing the ratio of feed in the diet – a technological way to increase scar fermentation and productivity of animals. Scientific Horizons, 07 (92), 80–87. doi: 10.33249/2663-2144-2020-92-7-80-87.

An important technological technique in production in order to increase the level of assimilation of feed by animals and increase their productivity is the ratio of different types of feed in the diet. Under these conditions, animals change the course of metabolic processes in the rumen and cause changes in metabolism, activate or inhibit the adsorption of precursors by breast tissue of cows for the synthesis of milk components.

¹ Sumy National Agrarian University

160,
G. Kondratieva Str.,
Sumy,
40000, Ukraine

² Poltava State Agrarian Academy
1/3,
Scovorody Str.,
Poltava,
36003, Ukraine

To this end, we studied the processes of cicatricial fermentation of the conditions of change in the ratio in the diet of green fodder, grass pellets and grain concentrates. This technique allows to intensify the processes of scar fermentation, increase the adsorption capacity of breast tissue of animals, accompanied by increased synthesis of volatile fatty acids, in which the proportion of acetic acid in animals of the second and third groups increases during the experiment by an average of 1.1–21.17 times ($p < 0.05$). The increase in the content of LH in the scar of animals of the second and third groups was possible due to the increase in the content of the scar of amyolytic microorganisms on average during the experiment by 1.25 times ($p < 0.05$), proteolytic 1.24 times ($p < 0.05$), and cellulolytic 1.27 times in animals of the second group and 1.68 times in cows of the third group ($p < 0.01$).

All this affected the amino acid composition of the scar content of animals of the second group in which the content of essential amino acids was 8.24 %, and in animals of the third group by 12.86 % more than in cows of the first group. The total amino acid pool of the contained scar was probably larger in the cows of the experimental groups, because the replacement of amino acids in it was found by 10.0–10.8 % more than in the animals of the first group. The level of breast tissue of cows with precursors for the synthesis of milk components due to changes in the ratio of different groups of feeds in the diet increased their absorption capacity during intensive lactation, which indicates a positive effect on the productivity of cows.

E-mail:

kaf.anatomia@ukr.net

ukr.net;

ganavar@ukr.net

Key words: volatile fatty acids, adsorption, composition, milk.

ЗМІНА СПІВВІДНОШЕННЯ КОРМІВ В РАЦІОНІ – ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРИЙОМ ПІДВИЩЕННЯ РУБЦЕВОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ

М. Д. Камбур¹, А. А. Замазій²

¹Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40000, Україна

²Полтавська державна аграрна академія
вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

Важливим технологічним прийомом у виробництві, з метою підвищення рівня засвоєння корму тваринами та підвищення їх продуктивності, є співвідношення різних видів корму в раціоні. За цих

умов у тварин змінюється перебіг метаболічних процесів у рубці та викликає зміни у обміні речовин, активує або гальмує адсорбцію попередників тканинами молочної залози корів для синтезу складових компонентів молока. З цією метою ми досліджували процеси рубцевої ферментації умов зміни співвідношення в раціоні зелених кормів, трав'яних гранул та зернових концентратів. Такий прийом дозволив активізувати процеси рубцевої ферментації, підвищити адсорбційну здатність тканин молочної залози тварин, що супроводжується підвищенням синтезу летких жирних кислот, в яких частка оцтової кислоти, у тварин другої та третьої груп підвищується за період досліду в середньому 1,12–1,17 рази ($p < 0,05$). Підвищення вмісту ЛЖК у рубці тварин другої та третьої груп стало можливим за рахунок підвищення у вмістимому рубця кількості амілолітичних мікроорганізмів у середньому за період досліду в 1,25 рази ($p < 0,05$), протеолітичних у 1,24 рази ($p < 0,05$), а целюлозолітичних у 1,27 рази у тварин другої групи та в 1,68 рази у корів третьої групи ($p < 0,01$). Все це вплинуло на амінокислотний склад вмістимого рубця тварин другої групи, в якому вміст незамінних амінокислот виявився на 8,24 %, а у тварин третьої групи на 12,86 % більше, ніж у корів першої групи. Загальний амінокислотний пул вмістимого рубця був у корів дослідних груп вірогідно більше, оскільки і замінних амінокислот в ньому виявлено на 10,0–10,8 % більше, ніж у тварин першої групи. На фоні проведених досліджень встановлено активацію поглинальної здатності тканин молочної залози корів у період інтенсивної лактації, що свідчить про позитивний вплив даного прийому на продуктивність корів.

Ключові слова: леткі жирні кислоти, адсорбції, склад, молоко.

Вступ

Важливість виявлення глибинних механізмів рубцевої ферментації та молоко синтезуючої функції молочної залози в усі періоди її діяльності полягає в тому, що саме рівень рубцевої ферментації є провідним у характері молокоутворюючої функції молочної залози. Аналіз кормової бази, рівня і типу годівлі вказує, що одним з головних факторів, який негативно впливає на використання корму, його конверсію у продукцію, є порушення співвідношення рівня надходження поживних речовин в організм тварин і можливість їх інтенсивного використання тканинами молочної залози для синтезу компонентів молока у різні фізіологічні періоди їх життєдіяльності (Zamazij et al., 2017), втрачені результати багаторічних досліджень в галузі селекції великої рогатої худоби та стада високопродуктивних корів. Значно знизилася поголів'я молочної худоби, що потребує значного перегляду питання щодо селекції, відтворення і годівлі корів (Yablonski, 2000). І в цій площині важливого значення набуває активація процесів рубцевої ферментації з метою інтенсифікації синтезу оцтової, масляної, пропіонової кислот та мікробіальної і протозойної маси, які використовуються організмом тварин для секретотворення у молочної залозі, а відповідно, і отримання максимальної продукції від кожної корови (Russel & Rychlik, 2001; Kambur et al., 2018).

Дослідження обмінних процесів, які

протікають в організмі продуктивних тварин, повинно забезпечити можливість визначення потреб організму в субстратах, необхідних для біосинтезу компонентів молока і отримання якісної продукції (Chung et al., 2012). Потреба тварин в енергії і поживних речовинах забезпечується в кінцевому результаті набором метаболітів не тільки тих, що надходять з кормом, але й тих, що утворюються в процесі травлення та вторинного метаболізму в тканинах. Все це робить суттєвим вивчення питань з використання молочною залозою метаболітів рубцевої ферментації (Bauman & Grünari, 2002; Schlegel et al., 2012).

Забезпечення тварин кормами, зміна їх співвідношення та надходження в організм необхідних поживних речовин є важливим технологічним прийомом у виробництві з метою підвищення рівня засвоєння корму коровами та їх продуктивності. Співвідношення різних видів корму в раціоні тварин змінює течію метаболічних процесів у рубці, викликає зміни у обміні речовин, активує або гальмує адсорбцію попередників тканинами молочної залози корів для синтезу складових компонентів молока. Доведено, що (Hajrullin et al., 2020) зміна забезпеченості корів енергією, протеїном, легкоперетравними вуглеводами є складовими у процесах живлення тварин, впливає на активність тканин молочної залози щодо адсорбції попередників з притікаючої крові. Для метаболічних процесів, які відбуваються у

тканинах молочної залози і її секреторних клітинах, характерна дуже висока активність, тому що окрім обов'язкових структурних компонентів для кожної клітини вони синтезують ще і основні компоненти молока – білок, жир, лактозу (Bauman et al., 2008). Вміст компонентів у молоці непостійний протягом лактації і навіть упродовж доби у однієї і тієї ж тварини. На наш погляд, ця варіаційність обумовлена цілою низкою зовнішніх та внутрішніх факторів, вивчення яких вкрай необхідне з метою регулювання вмісту цих компонентів у молоці. Потреба у амінокислотах повинна визначатися з врахуванням спожитого корму (обмінної енергії), розподілом енергії між тканинами організму і молоком, складу молока і періоду лактації. Період лактації необхідно враховувати, так як лактація – циклічний процес, у якому показники продуктивності можуть суттєво впливати на наступну молокопродукцію. Доведено, що глюкоза також може використовуватися для синтезу амінокислот казеїну молока. Складною і суперечливою досі залишається думка дослідників з питання синтезу жиру молока (Medinger et al., 2010). Окрім кількості та якості корму на склад жиру та жирних кислот у крові впливає також надходження різноманітних добавок. Встановлено корелятивний зв'язок між рубцевими метаболітами і синтезом молочної жиру у жуйних тварин. Важливою особливістю процесів травлення у жуйних тварин є те, що корм підлягає в рубці впливу мікроорганізмів та простіших (Pappritz et

al., 2011; Newbold et al., 2015; Sachuk et al., 2018). За цих умов відбувається зброджування целюлози, крохмалю, пентозу, вуглеводів. Мікрофлора рубця передшлунків жуйних тварин знаходиться у симбіотичних відносинах з організмом тварин, та складає з ним єдине ціле. По-перше, мікроорганізми забезпечують макроорганізм енергетичним матеріалом, ферментуючи вуглеводні компоненти корма до ЛЖК, з іншого боку, у процесі життєдіяльності мікроорганізми накопичують у власних клітинах легкоотруйний білок, глікоген подібні полісахариди, які в кінцевому результаті використовуються для живлення організму тварини – хазяїна.

Матеріали і методи дослідження

Метою роботи було – дослідити синтез метаболітів рубцевої ферментації та продуктивність корів за умов зміни співвідношення кормів у раціоні.

Експериментальну частину роботи виконували в умовах ПП «ЯНА ПЛЮС» Чернігівської області, с. Петрівка, віварію факультету ветеринарної медицини, кафедри анатомії, нормальної та патологічної фізіології СНАУ. Дослідження проводили протягом 2018–2019 рр. у весняно-літній період на коровах чорно-рябої породи, в раціонах яких змінювали співвідношення кормів по енергетичній поживності як технологічний прийом підвищення активності рубцевої ферментації та продуктивності тварин (табл. 1).

Таблиця 1. Співвідношення кормів за енергетичною поживністю, %

Групи тварин	Види кормів		
	зелені корма	трав'яні гранули	зернові концентрати
I	60 (6,10 к.од.)	30 (3,05 к.од.)	10 (1,01 к.од.)
II	60 (6,10 к.од.)	20 (2,03 к.од.)	20 (2,02 к.од.)
III	60 (6,10 к.од.)	10 (1,20 к.од.)	30 (3,03 к.од.)

Дослідження впливу різного співвідношення груп кормів раціону на процеси рубцевої ферментації та продуктивність корів проводили впродовж перших трьох місяців лактації. Для досліду було сформовано 3 групи тварин, по 10 корів у кожній. Тваринам першої групи впродовж досліду (контроль) у раціоні забезпечували 60 % зелених кормів, 30 % трав'яних гранул та 10 % зернових концентратів. Тваринам другої групи призначали 60 % зелених кормів, 20 % трав'яних гранул та 20 % зернових концентратів. Корови третьої групи за період досліду

отримували з раціоном 60 % зелених кормів, 10 % трав'яних гранул та 30 % зернових концентратів.

Відбір проб крові від тварин дослідних груп проводили в кінці кожного місяця досліду з хвостової артерії, а вміст рубця отримували за допомогою зонду з використанням колби Бунзена, (n=5).

У зразках вмістимого рубця визначали концентрацію ЛЖК методом відгонки у апараті Маркгама, оцтової кислоти – мікродифузним методом у чашках Конвея, В-оксимаєляної кислоти – за Єнгфельдом у модифікації

С. М. Лейтеса та А. І. Одиної, глюкози – методом Хіварінена–Ніккіла, загального білка – рефрактометричним та біуретовим методом (Vlizlo et al., 2004).

Кількість амілолітичних, целюлозолітичних та протеолітичних мікроорганізмів визначали шляхом висіву розведеного до 10^6 вмісту рубця на елективне середовище за Р. У. Provos, R. N. Dotsch, по R. F. Hungate, та за R. S. Fulganum W. E. Moore (Chumachenko et al., 1989). Інкубування амілолітичних та протеолітичних мікроорганізмів проводили впродовж трьох діб, целюлозолітичних – впродовж трьох тижнів в анаеростатах Аристовського у термостаті, за температури 37–39 °С. Колонії мікроорганізмів підраховували за допомогою спеціального лічильника бактерій.

Амінокислотний склад маси мікроорганізмів визначали на амінокислотному аналізаторі ААА-339.

Визначення вмісту основних класів ліпідів у зразках молока проводили методом атомно-десорбційної мас-спектрометрії (PDMS) на мас-спектрометрі виробництва «МСБХ» в умовах відділу № 20 Інституту прикладної фізики НАН України (м. Суми). Задля визначення вмісту ліпідів використовували значення молекулярної маси (M/z) та інтенсивності піків квазі-молекулярних іонів (КМІ), які відповідають зазначеним речовинам. Інтенсивність КМІ

виражали в каунтах.

Результати досліджень оброблені статистично за допомогою комп'ютерної програми. Визначали середню арифметичну (M), статистичну помилку середньої арифметичної (m), вірогідність різниці (p) між середніми даними за критерієм вірогідності (t) Стьюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною за $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

Під час проведення експериментальних досліджень дотримуватися міжнародних вимог щодо захисту тварин від жорстокого поводження.

Результати досліджень та обґрунтування

В результаті проведених досліджень нами встановлено, що зміна співвідношення кормів у раціоні корів впливає на рубцеву ферментацію. Зміна співвідношення в раціоні тварин зернових концентратів по поживності з 10 % до 30 %, а трав'яних гранул з 30 % до 10 % сприяло активації синтезу летких жирних кислот в рубці. Водночас підвищується кількість мікроорганізмів у вмістимому рубця і їх специфічна активність, що співпадає з даними дослідників, які вказують на активацію процесів рубцевої ферментації, за умов використання різноманітних добавок в годівлі тварин. Про активацію течії процесів рубцевої ферментації свідчить вміст ЛЖК у рубці (табл. 2).

Таблиця 2. Вміст ЛЖК у рубці та їх співвідношення ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Період досліду	Групи тварин		
		I	II	III
Концентрація ЛЖК у рубці, (Ммоль/100 мл)	Початок досліду	7,54±0,52	7,56±0,48	7,52±0,36
	I місяць	7,92±0,26	7,98±0,52	8,24±0,42
	II місяць	7,96±0,32	8,36±0,44	8,78±0,48*
	III місяць	7,86±0,34	8,94±0,36	9,26±0,18
у т.ч. в М %:				
Оцтова кислота	Початок досліду	63,96	64,02	63,92
	I місяць	60,84	65,14	66,36
	II місяць	61,26	66,48	68,54*
	III місяць	61,08	67,92	69,86*
Пропіонова кислота	Початок досліду	15,64	15,72	15,56
	I місяць	15,86	16,46	16,94
	II місяць	16,02	17,52	18,36*
	III місяць	15,94	17,98	19,24*
Масляна кислота	Початок досліду	15,26	15,34	15,42
	I місяць	15,32	15,56	15,84
	II місяць	15,94	16,26	16,72
	III місяць	15,66	16,34	16,98

Примітка: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$ у порівнянні з контрольною групою.

Необхідно вказати, що підвищення енергетичної забезпеченості раціону за рахунок зернових концентратів до 30 % і зниження трав'яних гранул до 10 % суттєво вплинуло на співвідношення легких жирних кислот, вміст яких коливався від $7,54 \pm 0,52$ до $7,96 \pm 0,32$ Ммоль/100 мм. Із загальної кількості ЛЖК у вмісті рубця, частка оцтової кислоти, у тварин першої групи практично не змінилася впродовж дослідів і становила від 63,96 до 60,84 М %. В той же час, у тварин другої групи загальна кількість ЛЖК у рубці послідовно підвищувалася впродовж дослідів в 1,06, в 1,11 та в 1,18 раза у порівнянні з їх вмістом у рубці тварин на початку дослідів. Дана картина більш виразною була у тварин третьої групи. На початку дослідів загальний вміст ЛЖК у рубці тварин третьої групи був на рівні $7,52 \pm 0,36$ Ммоль/100 мл. В послідовному, впродовж трьох місяців дослідів, їх вміст підвищувався в 1,10 ($p < 0,05$), в 1,17 та в 1,23 раза ($p < 0,01$). Кількість оцтової кислоти у вмісті рубця тварин другої групи виявився

впродовж дослідів в 1,07, в 1,09 та в 1,11 раза більше, ніж у корів першої групи ($p < 0,05$). Значно більше виявився вміст оцтової кислоти у рубці корів третьої групи. У порівнянні з тваринами першої групи даний показник був у період дослідів в 1,09, в 1,12 та 1,14 раза більше у вмісті рубця корів третьої групи. Водночас необхідно відмітити і тенденцію підвищення кількості масляної кислоти у вмісті рубця корів другої та третьої груп. Однак, у крові тварин цих двох груп нами не встановлено вірогідного підвищення вмісту кетонів тіл у крові. Підвищення вмісту ЛЖК у рубці тварин дослідних груп (другої та третьої груп) стало можливим за рахунок підвищення кількості мікроорганізмів. Кількість амілолітичних мікроорганізмів у рубці корів першої групи коливалася від $3,86 \pm 0,24$ до $3,94 \pm 0,26$ млн/мл. У тварин другої групи (табл. 3) підвищилася до кінця першого місяця дослідів в 1,12 раза, другого – в 1,18 раза ($p < 0,01$), а третьої – в 1,22 раза ($p < 0,01$).

Таблиця 3. Кількісний склад та ферментативна активність мікроорганізмів рубця ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Період дослідів	Групи тварин		
		I	II	III
Кількість мікроорганізмів, млн/мл:				
- амілолітичних	Початок дослідів	$3,86 \pm 0,24$	$3,82 \pm 0,22$	$3,78 \pm 0,36$
	I місяць	$3,92 \pm 0,32$	$3,98 \pm 0,42$	$4,42 \pm 0,44^*$
	II місяць	$3,78 \pm 0,28$	$4,36 \pm 0,38$	$4,96 \pm 0,38^*$
	III місяць	$3,94 \pm 0,26$	$4,54 \pm 0,28$	$5,02 \pm 0,34^*$
- протеолітичних	Початок дослідів	$10,24 \pm 0,86$	$10,14 \pm 0,72$	$10,08 \pm 0,42$
	I місяць	$9,96 \pm 0,72$	$11,36 \pm 0,86$	$11,88 \pm 0,56$
	II місяць	$10,12 \pm 0,64$	$11,88 \pm 0,54$	$12,44 \pm 0,66^*$
	III місяць	$10,08 \pm 0,82$	$12,32 \pm 0,46$	$13,02 \pm 0,38^*$
- целюлозолітичних	Початок дослідів	$2,56 \pm 0,12$	$2,52 \pm 0,14$	$3,02 \pm 0,16$
	I місяць	$2,68 \pm 0,16$	$3,02 \pm 0,22$	$3,94 \pm 0,22^*$
	II місяць	$2,54 \pm 0,24$	$3,36 \pm 0,28^*$	$4,42 \pm 0,18^{**}$
	III місяць	$2,72 \pm 0,18$	$3,72 \pm 0,32^*$	$4,96 \pm 0,32^{**}$
Специфічна активність мікроорганізмів				
Амілолітична активність, ум. ам. од.	Початок дослідів	$0,56 \pm 0,08$	$0,54 \pm 0,06$	$0,56 \pm 0,08$
	I місяць	$0,58 \pm 0,08$	$0,64 \pm 0,12^*$	$0,72 \pm 0,08^*$
	II місяць	$0,52 \pm 0,12$	$0,72 \pm 0,12^*$	$0,86 \pm 0,12^*$
	III місяць	$0,50 \pm 0,10$	$0,78 \pm 0,08^*$	$0,92 \pm 0,14^{**}$
Протеолітична активність, пр. од.	Початок дослідів	$2,36 \pm 0,12$	$2,42 \pm 0,14$	$2,38 \pm 0,16$
	I місяць	$2,44 \pm 0,22$	$2,78 \pm 0,18$	$2,94 \pm 0,24$
	II місяць	$2,32 \pm 0,18$	$3,12 \pm 0,22^*$	$3,56 \pm 0,32^{**}$
	III місяць	$2,52 \pm 0,24$	$3,46 \pm 0,22^*$	$4,24 \pm 0,28^{**}$
Целюлозолітична активність, %	Початок дослідів	$12,36 \pm 0,42$	$12,18 \pm 0,54$	$12,20 \pm 0,36$
	I місяць	$12,48 \pm 0,36$	$13,02 \pm 0,48$	$13,86 \pm 0,42$
	II місяць	$12,24 \pm 0,54$	$13,64 \pm 0,62$	$14,02 \pm 0,48^*$
	III місяць	$11,94 \pm 0,38$	$13,96 \pm 0,36$	$14,58 \pm 0,24^*$

Примітка: за $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$ у порівнянні з контрольною групою.

У тварин третьої групи підвищене забезпечення рівнем зернових концентратів сприяло росту кількості амілолітичних мікроорганізмів впродовж досліду в рубці в 1,12, в 1,31 та в 1,33 раза ($p < 0,01$). Підвищення кількості протеолітичних мікроорганізмів найбільш значною виявилась у тварин третьої групи: в 1,18, в 1,23 та в 1,30 раза ($p < 0,01$) у порівнянні з даним показником на початку досліду. Значним є той факт, що у тварин дослідних груп у рубці значно підвищується кількість та активність целюлозолітичних мікроорганізмів. У корів другої групи у вмістимому рубця кількість целюлозолітичних мікроорганізмів підвищується впродовж досліду в 1,13, в 1,32 та в 1,37 раза, а у корів третьої групи в 1,47, в 1,74 та в 1,82 раза у порівнянні з даним показником тварин першої групи ($p < 0,01$). Підвищення кількості

мікроорганізмів у вмісті рубця тварин дослідних груп вплинув на вміст їх загальної маси (табл. 3). Подібний ефект спостерігали дослідники, за умов введення в раціон ферментативних препаратів та зміни співвідношення кормів у раціоні. За нашими даними, у корів першої групи загальна маса мікроорганізмів становила $0,1120 \pm 0,01$ г/100 мл на початку досліду і не вірогідно змінювалася впродовж дослідного періоду. У тварин другої групи загальна маса мікроорганізмів рубця вірогідно підвищилася в кінці другого місяця досліду в 1,11 раза ($p < 0,05$) та в 1,16 раза ($p < 0,05$) в кінці третього місяця. У корів третьої групи маса мікроорганізмів у рубці до кінця першого місяця досліду підвищилася в 1,10 раза, в 1,18 та 1,22 раза ($p < 0,05$). Співвідношення різних кормів у раціоні корів вплинуло на амінокислотний склад вмістимого рубця (табл. 4).

Таблиця 4. Вміст основних амінокислот у вмістимому рубці корів у кінці досліду (мг/100 г, $M \pm m$)

Амінокислоти	Групи тварин		
	I	II	III
Метіонін	4,96±0,52	5,78±0,48	6,86±0,36
Гістидин	6,92±0,48	8,26±0,36	8,72±0,52
Лейцин	19,82±0,42	19,56±0,52	19,56±0,48
Лізин	19,54±0,26	21,88±0,32	22,44±0,54
Всього незамінних кислот	108,24±1,32	119,24±1,46*	122,06±2,02*
Серин	12,90±0,92	3,40±0,96	14,20±1,04
Аспаргінова кислота	22,40±1,04	23,56±1,52	24,42±1,38
Тирозин	11,90±0,80	13,86±1,28	14,48±1,56
Всього заміних амінокислот	133,42±2,42	147,66±1,96	152,24±2,02*

Примітка: за $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$ у порівнянні з контрольною групою.

Результати досліджень свідчать про підвищення вмісту амінокислот у мікробіальній масі рубця тварин дослідних груп. У корів першої групи у вмісті рубця всього незамінних амінокислот виявлено на рівні $108,24 \pm 1,32$ мг/100 мл. У корів другої групи вміст незамінних амінокислот виявився на 8,24 %, а у тварин третьої групи на 12,86 % більше, ніж у корів першої групи. Загальний амінокислотний пул вмісту рубця був у корів дослідних груп вірогідно більше, оскільки і заміних амінокислот в ньому виявлено на 10,0–10,8 % більше, ніж у тварин першої групи.

В період досліду поглинальна здатність тканин молочної залози корів другої та третьої груп переважала адсорбційну здатність тканин молочної залози тварин першої групи (табл. 5).

Використання сумарної фракції триацилгліцеролів по молочної залозі корів першої групи у період першого та другого місяців досліджень коливалось від 6,0 до 18,45 %, що було в 2,16–1,35 раза та в 2,31–1,24 раза менше, ніж у тварин другої та третьої груп ($p < 0,01$).

Така динаміка використання сумарної фракції триацилгліцеролів тканинами молочної залози в період досліду вплинула на вміст основних класів ліпідів у молоці корів (табл. 6). Встановлено, що в молоці корів другої та третьої груп вміст фосфорилхоліну був на 2,15–3,08 %, холестеролу – на 7,72–11,34 % ($p < 0,05$), сумарної фракції фосфоліпідів – на 12,07–12,38 % ($p < 0,05$), а сумарної фракції триацилгліцеролів – на 11,30–24,37 % ($p < 0,01$) більше, ніж у молоці корів контрольної групи.

Таблиця 5. Використання сумарної фракції триацилгліцеролів по молочній залозі корів у період досліджень ($M \pm m$, $n=5$, каунти, %)

Групи тварин	Артеріальна кров	Венозна кров	Артеріовенозна різниця (AB)	
			AB, каунти	AB, %
перший місяць лактації				
1	81,54±1,92	76,16±2,50	5,38±0,51	6,60
2	88,96 ±2,04	76,24±1,68	12,72±0,76	14,24*
3	92,16±1,86	78,12±1,72	14,04±0,82	15,23**
Середнє	87,52±1,94	76,84±1,97	10,71 ±0,69	12,02
другий місяць лактації				
1	81,32±1,36	66,32±1,56	15,00±0,50	18,45
2	89,66±1,54	67,36±1,82	22,34±1,12	24,92
3	92,14±1,82	69,34±2,02	22,80±0,56	24,74
Середнє	87,71±1,56	67,67±1,74	20,05±0,73	22,86

Примітка: ** $p < 0,01$ – у порівнянні з контрольною групою.

Таблиця 6. Вміст основних класів ліпідів у молоці корів, в середньому, за період дослідження ($M \pm m$, $n=5$, каунти)

Групи тварин	Фосфорилхолін	Холестерол	Сумарна фракція фосфоліпідів	Сумарна фракція триацилгліцеролів
1	1652,96±11,02	1054,66±10,34	318,32±3,02	175,56±2,04
2	1688,42±8,34	1136,12±8,58	356,74±3,08	198,36±1,88*
3	1703,84±9,26	1196,42±9,32	394,12±2,96*	218,34±1,96*

Примітка: ** $p < 0,01$ – у порівнянні з контрольною групою.

Адсорбційна здатність тканин молочної залози корів відобразилася на молочній продуктивності корів. В середньому, від тварин контрольної групи отримано 1560 кг молока 4 % жирності, а від тварин другої та третьої груп – в 1,10–1,15 раза більше.

В перспективі дослідження з даного напрямку дозволять визначити вплив зміни співвідношення кормів у раціоні корів на забезпеченість тканин молочної залози попередниками для синтезу складових компонентів молока, активізувати процеси рубцевої ферментації та підвищити продуктивність тварин.

Висновки

1. Зміна співвідношення кормів у раціоні сприяло активації синтезу легких жирних кислот у рубці корів дослідних груп, відповідно, в 1,06, в 1,11, в 1,18 ($p < 0,05$) та в 1,10 ($p < 0,05$), в 1,17 та в 1,23 раза ($p < 0,01$) порівняно з початком дослідження, а у тварин контрольної групи даний показник практично не змінювався.

2. Кількість амілолітичних мікроорганізмів у

рубці корів першої групи коливалась від 3,86±0,24 до 3,94±0,26 млн/мл, а у тварин другої групи їх кількість підвищилася до кінця першого місяця дослідження в 1,12 раза ($p < 0,05$), другого – в 1,18 раза ($p < 0,01$), а третьої – в 1,22 раза ($p < 0,01$).

3. Кількість целюлозолітичних мікроорганізмів у вмістимому рубці у корів другої групи підвищувався впродовж дослідження в 1,13, в 1,32 в 1,37 раза, а у корів третьої групи – в 1,47, в 1,74, в 1,82 раза у порівнянні з даним показником тварин першої групи ($p < 0,01$).

4. Вміст незамінних амінокислот у вмістимому рубці корів другої та третьої груп виявився на 8,24–12,86 %, більше, ніж у корів першої групи, а загальний амінокислотний пул вмісту рубця – на 10,0–10,8 %.

5. Використання сумарної фракції триацилгліцеролів по молочній залозі корів першої групи у період першого та другого місяців дослідження коливалось від 6,0 до 18,45 %, що було в 2,16–1,35 раза та в 2,31–1,24 раза менше, ніж у тварин другої та третьої груп ($p < 0,01$).

6. Адсорбційна здатність тканин молочної

залози відобразилася на молочній продуктивності корів, яка у тварин контрольної групи становила 1560 кг молока 4 % жирності, що в 1,10–1,15 раза менше, ніж продуктивність корів дослідних груп.

References

- Bauman, D. E. & Grinari, J. M. (2002). Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. In Mol, J. A. & Clegg, R. A. (Eds.). *Biology of the Mammary Gland (Advances in Experimental Medicine and Biology)*. Boston : Springer. doi: <https://doi.org/10.1007/0-306>.
- Bauman, D. E., Perfield, J. W., Harvatine, K. J. & Baumgard, L. H. (2008). Regulation of fat synthesis by conjugated linoleic acid: lactation and the ruminant model. *J. Nutr.* 138, 403–409. doi: <https://doi.org/10.1093/jn/138>.
- Chumachenko, V. Yu., Stoianovskyi, S. V. & Lahodiuk, P. Z. (1989). Dovidnyk po zastosuvanniu biolohichno aktyvnykh rehovyn u tvarynnystvii [Handbook on the use of biologically active substances in animal husbandry]. Kyiv : Urozhai [in Ukrainian].
- Chung, Y. H., Zhou, M., Holtshausen, L., Alexander, T. W., McAllister, T. A., Guan, L. L. ... Beauchemin, K. A. (2012). A fibrolytic enzyme additive for lactating Holstein cow diets: ruminal fermentation, rumen microbial populations, and enteric methane emissions. *J Dairy Sci.*, 95 (3), 1419–1427. doi: [10.3168/jds.2011-4552](https://doi.org/10.3168/jds.2011-4552).
- Kambur, M. D., Zamazij, A. A. & Tretiakova, T. R. (2018). Vplyv umov utrymannia koriv na sekretoutvoriuvannia funktsiiu tkanyn molochnoi zalozy [The influence of housing conditions on cows on the secretory function of breast tissue] *Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii vykladachiv, aspirantiv ta studentiv Sumskoho NAU* (Vol. 2) (p. 76). Sumy [in Ukrainian].
- Kambur, M. D., Zamazij, A. A., Kolechko, A. V. & Ostapenko, S. V. (2018). Vplyv proteyinovogo zabezpechennya tvaryn na rubcevu fermentaciyu ta produktyvnist [Influence of animal protein supply on scar fermentation and productivity]. *Veterynariia, tekhnolohii tvarynnystvstva ta pryrodokorystuvannia*, 1, 107–109 [in Ukrainian].
- Khairullyn, A., Letiahyn, A. & Molodkyn, V. (2020). Polnotsennoye kormleniye molochnogo skota – osnova realizatsii geneticheskogo potentsiala produktyvnosti [Full-fledged feeding of dairy cattle is the basis for the realization of the genetic potential of productivity]. *Ahrovestnyk*, 5, 20–47 [in Russian].
- Medinger, R., Nolte, V., Pandey, R. V., Jost S., Ottenwaelder, B., Schlotterer, C. & Boenigk, J. (2010). Diversity in a hidden world: potential and limitation of the protozoa in the rumen next-generation sequencing for surveys of molecular diversity of eukaryotic microorganisms. *Mol Ecol.*, 19, 32–40. doi: [10.1111/j.1365-294X.2009.04478.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2009.04478.x).
- Newbold, C. J., de la Fuente, G., Belanche, A., Ramos-Morales, E. & McEwan, N. R. (2015). The role of ciliate protozoa in the rumen. *Front Microbiol.* 6, 1313. doi: [10.3389/fmicb.2015.01313](https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01313).
- Pappritz, J., Meyer, U., Kramer, R., Weber, E.-M., Jahreis, G., Rehage, J. ... Dänicke, S. (2011). Effects of long-term supplementation of dairy cow diets with rumen-protected conjugated linoleic acids (CLA) on performance, metabolic parameters and fatty acid profile in milk fat. *Arch. Anim. Nutr.*, 65, 89–107. doi: <https://doi.org/10.1080/174503>.
- Russel, J. B. & Rychlik, J. L. (2001). Factors that alter rumen microbial ecology. *Science*, 11, 1119–1122. doi: [10.1126/science.pmid:1058830](https://doi.org/10.1126/science.pmid:1058830).
- Sachuk, R. M., Katsaraba, O. A., Dmytriv, O. Ya. & Stravskyi, Ya. S. (2018). Diahnostyka metabolichnykh zrushen v orhanizmi koriv u period sukhostoiu ta rozrobka preventyvnykh zakhodiv [Diagnosis of metabolic changes in the body of cows during the dry period and the development of preventive measures]. *Naukovi horyzonty*, 9–10 (71), 69–74 [in Ukrainian].
- Schlegel, G., Ringseis, R., Windisch, W., Schwarz, F. J. & Eder, K. (2012). Effects of a rumen-protected mixture of conjugated linoleic acids on hepatic expression of genes involved in lipid metabolism in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95, 3905–3918. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.20>.
- Tyurenkova, E. N. & Vasilyeva, O. P. (2013). Kormleniye kak osnovnoy faktor produktyvnogo dolgoletiya molochnoy korovy [Feeding is a key factor for long productive life of a daire cow]. *Farm Animals.* 4, 42–54 [in Russian].
- Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S. & Makar, I. A. (2004). Fiziolohe – biokhimichni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnystvii ta veterynarii medytsyni [Physiological - biochemical research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine]. Lviv [in Ukrainian].
- Yablonskyi, V. A. (2014). Problema vidtvorennya tvaryn u novykh umovakh [The problem of reproduction of animals in new conditions]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 5, 24–27 [in Ukrainian].