

ВПЛИВ СПІВВІДНОШЕННЯ КРОХМАЛЮ ТА ЖИРУ В РАЦІОНІ НА РУБЦЕВУ ФЕРМЕНТАЦІЮ ТА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ

І. М. Ткач

Інститут біології тварин НААНУ

Досліджували вплив заміни у раціоні корів 2 кг пшенично-вівсяної дерті 1 кг соняшникової макухи на рубцеву ферментацію та молочну продуктивність. Контрольний та дослідний раціони не відрізнялися за вмістом обмінної енергії. У вмісті рубця корів дослідної групи виявлено більшу концентрацію білкового азоту на тлі зменшення концентрації мікробного білка та аміаку. Концентрація молочної кислоти у них знижувалася удвічі, а рН рубцевої рідини зростав від 6,33 до 6,72. Загальна кількість летких жирних кислот у рубці корів обох груп була однаковою, проте у дослідній групі в їх складі зменшувалася частка пропіонової, ізомасляної, ізовалеріанової та валеріанової кислот за рахунок зростання частки оцтової кислоти. Надої корів дослідної групи зросли на 7 %.

Повноцінність раціону жуйних тварин визначається не лише наявністю у його складі необхідних поживних речовин, а й інтенсивністю їх трансформації та засвоєння мікрофлорою рубця. Важливим фактором, від якого залежить жирномолочність корів, є синтез у рубці летких жирних кислот, кількість і співвідношення яких залежить від кількості і співвідношення у раціоні структурних та неструктурних вуглеводів [1, 4]. Концентрація летких жирних кислот, як кінцевого продукту катаболізму вуглеводів у рубці, характеризує рівень забезпечення енергією мікробного синтезу [1–5]. Леткі жирні кислоти використовуються для синтезу середньоланцюгових жирних кислот, амінокислот та лактози молока і забезпечують енергією синтетичні процеси в молочній залозі [5, 7].

Концентрація і співвідношення летких жирних кислот у вмісті рубця характеризують інтенсивність ферментації вуглеводів і ріст мікробної маси у ньому та ефективність синтезу компонентів молока [1–5, 9, 10]. Зростання у вмісті рубця концентрації оцтової кислоти сприяє підвищенню надоїв та жирності молока. Масляна кислота також підвищує жирність молока, але на надої не впливає. Концентрація пропіонової кислоти у рубці позитивно корелює з величиною надоїв корів, проте виявляє негативний вплив на синтез молочного жиру, що пов'язано з її використанням у синтезі глюкози та амінокислот [1, 4].

Зі зростанням молочної продуктивності потреба корів у вуглеводах не може бути забезпечена за рахунок клітковини. При збільшенні у раціоні корів кількості неструктурних вуглеводів змінюється перебіг ферментаційних процесів у рубці [8, 9]. Це проявляється у посиленні пропіоновокислого бродіння, внаслідок чого знижується ацетат-пропіонатне співвідношення у ньому. Неструктурні вуглеводи часто викликають накопичення у вмісті рубця молочної кислоти і зниження показника рН [2, 6]. Оскільки значення рН суттєво впливає на життєдіяльність рубцевої мікрофлори, при його закисленні змінюється інтенсивність та спрямованість ферментаційних процесів у рубці, порушується обмін речовин в організмі корови, знижується молочна продуктивність.

Додатковим джерелом енергії для жуйних тварин є жир, але жирові добавки за невідповідного застосування також можуть викликати негативні зміни, подібні до змін, що спостерігаються при великій кількості крохмалю у раціоні.

Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук І. В. Вудмаска

Разом з тим, незважаючи на подібний кінцевий ефект, метаболічні шляхи впливу крохмалю і жиру на життєдіяльність мікрофлори рубця відрізняються, тому поповнення енергетичної цінності раціону корів одночасним помірним збільшенням кількості жиру та крохмалю дозволить забезпечити раціон енергією із значно меншим негативним впливом на рубцеву ферментацію.

Матеріали і методи. Дослід провели на двох групах корів по п'ять голів у кожній. Продуктивність — 5–6 тис. кг молока. Раціон корів контрольної групи містив: сіна лучного — 4,0 кг, сінажу різнотравного — 10,0 кг, силосу кукурудзяного — 20,0 кг, барди пшеничної — 20,0 кг, дерті пшенично-вівсяної — 6,0 кг, меляси — 2,0 кг. У раціоні корів дослідної групи 2 кг дерті замінили на 1 кг соняшникової макухи.

Обидва раціони збалансовані за основними показниками вмісту поживних речовин. Раціон корів дослідної групи містив на 30 % менше крохмалю (3352 г — у контрольній групі, 2360 г — у дослідній групі, потреба — 2740 г) і на 20 % більше жиру (580 г — у контрольній групі, 700 г — у дослідній групі, потреба — 625 г). Співвідношення клітковина/неструктурні вуглеводи у раціоні контрольної групи становить 0,88, а у дослідній — 1,12 (норма 0,9–1,1), цукру/протеїн — 0,92 і 0,88 (норма 0,9–1,1), жир/протеїн — 0,31 і 0,35 (норма 0,32–0,36).

Для досліджень у корів щомісяця брали зразки вмісту рубця і щодаки — зразки молока. У вмісті рубця визначали концентрацію загального і білкового азоту, азот мікроорганізмів, азот аміаку, співвідношення летких жирних кислот, загальний цукор, молочну кислоту, вміст і співвідношення ЛЖК. У молоці визначали вміст білка, жиру і лактози.

Результати та обговорення. У вмісті рубця корів дослідної групи виявлено більшу концентрацію білкового азоту ($p < 0,05$) та меншу концентрацію аміаку ($p < 0,01$) (табл. 1), що пояснюється більшою часткою нерозщеплюваного протеїну в екструдованій макусі порівняно з зерновими кормами. Не виключено, що вказані різниці частково викликані й змінами амінокислотного складу протеїнового компоненту раціону.

За меншої кількості вуглеводів у раціоні, у вмісті рубця корів знизилася концентрація цукру ($p < 0,05$). Внаслідок цього, зменшилася частка молочної кислоти, що викликало зростання показника рН рубцевої рідини ($p < 0,05$).

Таблиця 1

Показники вуглеводно-білкового обміну вмісту рубця корів ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи корів	
	Контрольна	Дослідна
Загальний азот, мг%	102,30±3,79	101,82±2,91
Білковий азот, мг%	65,31±2,59	73,08±3,26*
N мікроорганізмів, мг%	45,18±2,47	37,11±1,71*
Аміак, мг%	14,54±0,67	9,35±1,39**
Сума цукрів, мг%	51,72±2,53	42,60±2,05*
Лактат, ммоль	4,97±0,54	2,43±0,14**
рН	6,33±0,32	6,72±0,27*

Примітка: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$.

Зміна складу раціону не вплинула на загальну концентрацію ЛЖК у вмісті рубця (табл. 2). Оскільки леткі жирні кислоти утворюються переважно з вуглеводів, відсутність зниження їх концентрації у рубцевій рідині корів дослідної групи свідчить про ефективнішу ферментацію при більшій пропорції структурні/неструктурні вуглеводи.

Зменшення у раціоні кількості неструктурних вуглеводів знизило відсоток пропіонової кислоти у рубцевій рідині корів ($p < 0,05$) та збільшило частку оцтової кислоти. Оскільки за надмірного введення жиру до раціону частка пропіонової кислоти, як

правило, зростає, можна зробити висновок, що у цьому випадку досягнуто оптимального співвідношення ліпідів і неструктурних вуглеводів, за якого було попереджено негативну дію обох цих компонентів раціону. Кількість масляної кислоти в рубці корів обох груп була однаковою.

У вмісті рубця корів дослідної групи виявлено меншу, ніж у корів контрольної групи, частку ізомасляної ($p < 0,01$), ізовалеріанової ($p < 0,01$) та валеріанової кислот ($p < 0,05$), які утворюються з амінокислот корму. Це свідчить про нижчу інтенсивність катаболізму білків, що пов'язано з меншою розщеплюваністю протеїну екструдованої макухи.

Таблиця 2

Концентрація і склад ЛЖК у вмісті рубця корів ммоль/100 ммоль ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи корів	
	Контрольна	Дослідна
ЛЖК, ммоль	119,22±5,36	117,34±5,61
Оцтова	60,23±3,22	66,32±3,43
Пропіонова	25,97±1,30	20,84±1,03*
Ізомасляна	0,94±0,04	0,69±0,03**
Масляна	10,48±1,03	10,20±0,47
Ізовалеріанова	1,21±0,04	1,02±0,04**
Валеріанова	1,16±0,06	0,94±0,04*
А:Р	2,32	3,18
А+В:Р	2,72	3,67

Заміна у складі раціону високопродуктивних корів частини крохмалю еквівалентною за енергетичною цінністю кількістю жиру та зменшення у раціоні частки розщеплюваного протеїну підвищило середньодобові надой з 21,2 до 22,7 кг, або на 7 % (табл. 3). Хоча відсоток жиру в молоці зростав не вірогідно, а відсоток білка не змінювався, їх валовий вихід у корів дослідної групи був більшим.

Таблиця 3

Показники молочної продуктивності корів, ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи корів	
	Контрольна	Дослідна
Середньодобовий надій, кг	21,20±,49	22,72±0,54*
Загальний білок, %	3,34±0,18	3,31±0,07
Жир молока, %	3,44±0,14	3,56±0,16
Лактоза, %	4,41±0,19	4,38±0,22

ВИСНОВКИ

1. Зменшення неструктурних вуглеводів у раціоні знизило відсоток пропіонової кислоти в рідині рубця та збільшило частку оцтової кислоти.

2. У дослідній групі виявлено меншу кількість ізомасляної, ізовалеріанової та валеріанової кислот.

3. У вмісті рубця корів дослідної групи виявлено більшу кількість білкового азоту і меншу концентрацію аміаку.

4. При заміні в раціоні високопродуктивних корів частини крохмалю еквівалентною енергетичній цінності кількості жиру і зменшення частки розщеплюваного протеїну, підвищувало середньодобові надой на 7 %.

Перспективи подальших досліджень. Планується дослідження ліпідного обміну у вмісті рубця та молочної залози корів за зміни співвідношення крохмаль/жир у раціоні.

EFFECT OF STARCH FAT RATIO IN COWS DIET ON RUMEN

FERMENTATION AND MILK YIELDS

I. M. Tkach

S U M M A R Y

Replacement of 2 kg wheat-oat grain by 1 kg sunflower cake in cows' diet on rumen fermentation, milk yields and milk protein and fat contents were investigated. Both diets were isocaloric. Concentration of protein nitrogen increased and concentration of microbial protein and ammonia in the rumen fluid of experimental cows decreased. Lactate concentration reduced twice and pH rose from 6,33 to 6,72. Total volatile fatty acids concentration in both groups' rumen fluids was similar but in cows of experimental group lower content of propionate, isobutyrate, isovalerate and valerate were found. The yields increased by 7 %.

ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ КРАХМАЛА И ЖИРА В РАЦИОНЕ НА РУБЦОВУЮ ФЕРМЕНТАЦИЮ И МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

И. М. Ткач

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследовали влияние замены в рационе коров 2 кг пшенично-овсяной дерти 1 кг подсолнечной макухи на рубцовую ферментацию и молочную продуктивность. Контрольный и опытный рационы не отличались за содержанием обменной энергии. В содержимом рубца коров опытной группы обнаружена большая концентрация белкового азота на фоне уменьшения концентрации микробного белка и аммиака. Концентрация молочной кислоты у них снижалась вдвое, а pH рубцовой жидкости возрастал с 6,33 до 6,72. Общее количество летучих жирных кислот в рубце коров обеих групп было одинаковым, однако в опытной группе в их составе уменьшалась доля пропионовой, изомаслянной, изовалериановой и валериановой кислот за счет увеличения доли уксусной кислоты. Надои коров опытной группы увеличились на 7 %.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Вудмаска И. В. Обмен жирных кислот в рубце и молочной железе коров в конце лактации в зависимости от углеводного состава рациона : Международная научно-практическая конференция «Достижения и перспективы развития животноводства» Молдова, 28–29.09.2006.

2. Вудмаска И. В. Зміни показників вуглеводного і білкового обміну у рубці корів при підвищеному споживанні цукру / І. В. Вудмаска, Л. В. Клепач, В. І. Кишко // Наук. вісн. ЛДАВМ. — 2005. — Т. 7, № 3 (26), Ч. 3. — С. 17–20.

3. Вудмаска И. В. Вплив заміни частини клітковини цукром на обмін азоту і летких жирних кислот у рубці сухостійних корів / І. В. Вудмаска // НТБ Інституту тваринництва. — 2007. — Вип. 95. — С. 41–46.

4. Вудмаска И. В. Вплив підвищеного рівня неструктурних вуглеводів у раціоні корів на показники вуглеводно-білкового обміну у вмісті рубця / І. В. Вудмаска // Аграрні вісті. — 2007. — Вип. 2. — С. 27–29.

5. Вудмаска И. В. Вплив співвідношення неструктурних вуглеводів на обмін летких жирних кислот і азотних сполук у вмісті рубця корів в умовах *in vitro* / І. В. Вудмаска // Аграрний вісник Причорномор'я. — 2007. — Вип. 38. — С. 34–41.

6. Вудмаска І. В. Зміни показників вуглеводного і білкового обміну у рубці корів при підвищеному споживанні цукру / І. В. Вудмаска, Л. В. Клепач, В. І. Кишко // Наук. вісн. ЛДАВМ. — 2005. — Т. 7, № 3 (26), Ч. 3. — С. 17–20.

7. Ткач І. М. Вплив співвідношення структурних і неструктурних вуглеводів в раціоні корів на показники азотного обміну і утворення ЛЖК у рубці / І. М. Ткач, Н. В. Голова, І. В. Вудмаска // НТБ Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. — 2008. — Вип. 9, № 1–2. — С. 133–137.

8. Kennelly J. J. Influence of carbohydrate source and buffer on rumen fermentation characteristics, milk yield, and milk composition in early-lactation Holstein cows / J. J. Kennelly, B. Robinson, G. R. Khorasani // J. Dairy Sci. — 1999. — Vol. 82. — P. 2486–2496.

9. Khorasani G. R Influence of carbohydrate source and buffer on rumen fermentation characteristics, milk yield, and milk composition in late-lactation Holstein cows / G. R. Khorasani, J. J. Kennelly // J. Dairy Sci. — 2001. — Vol. 84.—P. 1707–1716.

10. McCormick M. E. Effect of protein source and soluble carbohydrate addition on rumen fermentation and lactation performance of Holstein cows / M. E. McCormick, D. D. Redfean, J. D. Ward [et al.] // J. Dairy Sci. — 2001. — Vol. 84. — P. 1686–1697.

Рецензент: старший науковий співробітник сектору аналітичних методів досліджень, кандидат сільськогосподарських наук Сачко Р. Г.