УДК 636.2.034:577.126

# ВПЛИВ СПІВВІДНОШЕННЯ КРОХМАЛЮ І ЦУКРУ В РАЦІОНІ КОРІВ ТА ДОДАВАННЯ БІКАРБОНАТУ НАТРІЮ НА УТВОРЕННЯ ЛЖК У РУБЦІ

*І. М. Ткач*

Інститут біології тварин УААН

*Досліджували вплив утримання лактуючих корів середньої продуктивності на раціонах з різним співвідношенням крохмалю і цукру та введення до їх складу бікарбонату натрію у кількості 1 % сухої речовини.*

*За додавання бікарбонату натрію у вмісті рубця зростала концентрація ЛЖК, що свідчить про ефективнішу ферментацію вуглеводів. Добавка соди знижувала в рубці корів, що отримували раціон з більшою кількістю крохмалю, відносну кількість пропіонату і не впливала на концентрацію пропіонату у вмісті рубця корів, що отримували раціон з більшою кількістю цукру. У вмісті рубця корів, що отримували раціони з добавкою соди зростала кількість ізовалеріанової та ізомасляної кислот. Показник pH вмісту рубця корів, що отримували добавку соди підвищувався від 6,6–6,7 до 6,9–7,1.*

Головним фактором, який визначає жирномолочність корів, є синтез у рубці летких жирних кислот. Леткі жирні кислоти використовуються для синтезу жирних кислот, амінокислот та лактози молока і забезпечують енергією синтетичні процеси в молочній залозі. Концентрація летких жирних кислот, як кінцевого продукту катаболізму вуглеводів у рубці, характеризує рівень забезпечення енергією мікроорганізмів рубця.

Із зростанням молочної продуктивності, потреба корів у вуглеводах не може бути забезпечена клітковиною, тому раціон високопродуктивних корів містить значну кількість неструктурних вуглеводів. Зміна у раціоні корів співвідношення неструктурних вуглеводів впливає на перебіг ферментаційних процесів у рубці, оскільки різні їх фракції відрізняються за швидкістю ферментації рубцевими мікроорганізмами та кінцевими продуктами метаболізму [1, 3–5]. За збільшення у раціоні кількості крохмалю це проявляється посиленням пропіоновокислого бродіння, а при зростанні кількості цукру посилюється маслянокисле бродіння [2, 5–8].

Збільшення у складі раціону кількості легкоферментуючих вуглеводів може викликати порушення рубцевого травлення [9, 10, 12], внаслідок накопичення у вмісті рубця молочної кислоти і зниження показника pH у ньому [9, 10]. Значення pH суттєво впливає на життєдіяльність рубцевої мікрофлори, тому за його зниження змінюється інтенсивність та спрямованість всіх ферментаційних процесів, порушується обмін речовин в організмі корови, знижується молочна продуктивність [8, 11]. Для попередження цих небажаних змін рекомендується використовувати буферні сполуки, які нормалізують кислотність у рубці [9, 10]. Згодовування коровам раціонів з підвищеним вмістом легкоперетравних вуглеводів, при дотриманні фізіологічно нормального pH вмісту рубця, дозволяє збільшити надої у корів і попередити порушення обміну речовин.

---

Науковий керівник: д.с.-г.н. І. В. Вудмаска.

**Матеріали і методи**. Дослід провели на чотирьох групах корів по п’ять голів у групі. Корови першої та другої груп отримували збалансований за вмістом поживних речовин раціон відповідно з низьким та високим вмістом цукру. Корови третьої та четвертої груп отримували аналогічні раціони з добавкою бікарбонату натрію у кількості 1 % від сухої речовини раціону. Вміст крохмалю і цукру змінювали шляхом заміни 1 кг дерті на 1 кг меляси. На 30- і 60-й день досліду, через 2 години після годівлі, за допомогою зонду брали зразки вмісту рубця. У досліджуваних зразках визначали концентрацію ЛЖК методом газорідинної хроматографії на газовому хроматографі Chrom-4 з набивною колонкою Carbowax 20M TPA (Supelco) довжиною 1 м, температура термостату 100 ºС, газ носій —

азот, температура дозатора 150 ºС, температура детектора 100 ºС. Для ідентифікації хроматографічних піків та обрахунку хроматограм використовували стандарти летких жирних кислот (Merck).

**Результати та обговорення**. Загальна концентрація ЛЖК у вмісті рубця корів, що отримували раціони з більшою кількістю дерті або меляси, була приблизно однаковою. При добавці до раціонів бікарбонату натрію в обох випадах концентрація ЛЖК зростала, що свідчить про ефективнішу ферментацію вуглеводів. Причиною цього було підвищення pH у вмісті рубця корів, що отримували добавку соди від 6,5 до 7,0.

Відносна концентрація пропіонової кислоти при згодовуванні коровам раціону з більшою кількістю цукру була меншою. Добавка соди знижувала відносну кількість пропіонату в корів, що тримували раціон з більшою кількістю крохмалю і не впливала на концентрацію пропіонату в раціоні з більшою кількістю цукру.

*Таблиця*

**Концентрація і співвідношення ЛЖК у вмісті рубця (M±m, n=5)**

| Показники | Крохмаль | Цукор | Крохмаль +сода | Цукор +сода |
|---|---|---|---|---|
| ЛЖК | 99,94±4,71 | 95,85±8,38 | 115,65±5,20* | 110,38±5,83 |
| *Абсолютна концентрація ЛЖК* | | | | |
| Оцтова | 63,46±4,87 | 61,15±5,62 | 77,44±4,32* | 72,44±3,25 |
| Пропіонова | 21,74±1,32 | 17,69±2,23 | 20,68±2,42 | 20,56±2,60 |
| Ізомасляна | 0,94±0,06 | 0,79±0,08 | 1,22±0,09* | 1,06±0,11* |
| Масляна | 11,26±0,48 | 14,07±1,91 | 12,36±1,09 | 12,87±1,53 |
| Ізовалеріанова | 1,12±0,05 | 0,94±0,15 | 1,57±0,11** | 1,48±0,05*** |
| Валеріанова | 1,42±0,11 | 1,21±0,12 | 2,39±0,13*** | 1,96±0,18*** |
| *Відносна концентрація ЛЖК* | | | | |
| Оцтова | 63,17±2,17 | 63,97±2,82 | 67,04±2,48 | 65,98±2,81 |
| Пропіонова | 21,86±1,36 | 18,38±1,47 | 17,81±1,78 | 18,40±1,72 |
| Ізомасляна | 0,95±0,08 | 0,82±0,05 | 1,06±0,07 | 0,96±0,09 |
| Масляна | 11,46±1,02 | 14,61±1,36 | 10,67±0,77 | 11,54±1,01 |
| Ізовалеріанова | 1,14±0,10 | 0,95±0,08 | 1,35±0,06 | 1,35±0,06** |
| Валеріанова | 1,41±0,05 | 1,26±0,06 | 2,07±0,06*** | 1,77±0,09** |
| A:P | 2,96±0,28 | 3,62±0,45 | 3,99±0,54* | 3,78±0,51 |
| A+B:P | 3,48±0,29 | 4,41±0,44 | 4,77±0,47* | 4,40±0,51 |
| pH | 6,72±0,08 | 6,62±0,11 | 7,12±0,12* | 6,90±0,11 |

*Примітка*: —P < 0,05; ** — P < 0,01; *** — P < 0,001

При розгляді показників абсолютної кількості пропіонату виявлено інші закономірності. У раціоні з більшою кількістю крохмалю його концентрація під впливом добавки соди зменшувалася, тоді як в раціоні з більшою кількістю цукру сода не впливала на абсолютну концентрацію пропіонату. Концентрація масляної кислоти як в абсолютних, так і у відносних одиницях була більшою у корів, що отримували раціон з більшою кількістю цукру без соди. Добавка соди не впливала на концентрацію масляної кислоти у рубці корів, яким згодовували раціон з більшою кількістю крохмалю. Більший вміст цукру в раціоні викликав зниження абсолютної концентрації ізомасляної, ізовалеріанової та валеріанової кислот. Згідно літературних даних це пояснюється змінами у метаболізмі в рубці розгалужених амінокислот.

Додавання до обох раціонів соди підвищувало концентрацію ізомасляної, ізовалеріанової та валеріанової кислот у рубці, причому для ізовалеріанової та валеріанової кислот такі зміни виявлені як для абсолютної, так і для відносної концентрації. Додавання соди до раціону з більшою кількістю крохмалю значно підвищувало ацетат-пропіонатне співвідношення і співвідношення A+B:P. Додавання соди до раціону з більшою кількістю цукру не змінювала цих показників. Разом з тим, ацетат-пропіонатне співвідношення і співвідношення A+B:P в раціоні з більшою кількістю цукру було вищим, ніж в раціоні з більшою кількістю крохмалю.

## В И С Н О В К И

1. Заміна у раціоні корів середньої продуктивності 1 кг дерті на 1 кг меляси призводить до підвищення концентрації масляної кислоти і зменшення концентрації пропіонової та розгалужених летких жирних кислот у вмісті рубця.

2. Додавання до раціону корів бікарбонату натрію посилює утворення у рубці летких жирних кислот і збільшує у їх складі частку ізомасляної та ізовалеріанової кислот.

3. Введення у раціони корів бікарбонату натрію підвищує жирність молока на 5–7 %.

**Перспективи подальших досліджень.** Підвищення молочної продуктивності корів передбачає зростання у складі раціону частки неструктурних вуглеводів, що може негативно впливати на перебіг ферментативних процесів у рубці та обмін речовин у цілому. Передбачаються дослідження ефективності введення до раціону різних буферних добавок і їх дію на метаболічні процеси у рубці та вплив на молочну продуктивність.

## ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ КРАХМАЛА И САХАРА В РАЦИОНЕ КОРОВ И ДОБАВКИ БИКАРБОНАТА НАТРИЯ НА ОБРАЗОВАНИЕ ЛЖК В РУБЦЕ

*И. М. Ткач*

### А Н Н О Т А Ц И Я

Исследовали влияние содержания лактирующих коров средней продуктивности на рационах с разным соотношением крахмала и сахара при введении в их состав бикарбоната натрия в количестве 1 % сухого вещества.

При добавке бикарбоната натрия в содержимом рубца увеличивалась концентрация ЛЖК, что свидетельствует о более эффективной ферментации углеводов. Добавка соды снижала в рубце коров получавших рацион с большим количеством крахмала относительное количество пропионата и не влияла на концентрацию пропионата в рубце коров получавших рацион с большим количеством сахара. В содержимом рубца коров которые получали рационы с добавкой соды возросла концентрация изовалериановой и изомасляной кислот. Показатель pH содержимого рубца коров, которые получали добавку соды повышался с 6,6–6,7 до 6,9–7,1.

## INFLUENCE OF DIETARY STARCH TO SUGAR CORRELATION AND SODIUM BICARBONATE SUPPLEMENTATION ON VFA PRODUCTION IN COWS RUMEN

*I. M. Tkach*

### S U M M A R Y

Influence of dairy cows keeping fed different of starch and sugar correlation in the rations with or without 1 % of DM sodium bicarbonate addition were investigated.

VFA concentration increased in the rumen fluid of cows supplemented with sodium bicarbonate. Addition of sodium bicarbonate decreased concentration of propionate in the rumen fluid of cows which received diet with higher content of starch and did not influence on propionate concentration in the rumen of cow fed ration with higher part of sugar. Supplementation of both cows' ration with sodium bicarbonate increased concentration of ruminal isobutyrate isovaleriate and elevated pH from 6,6–6,7 to 6,9–7,1.

### Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *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 [та ін.] // Наук. вісн. ЛДАВМ. — 2005. — Т. 7, № 3 (26) — С. 17–21.

2. *Вудмаска І. 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.

3. *Вудмаска І. 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.

4. *Вудмаска І. 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.

5. *Вудмаска І. В.* Обмін речовин у рубці корів при заміні частини клітковини раціону цукром // Сільський господар. / І. В. Вудмаска — 2007. — № 5–6. — С. 9–11.

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.

8. *Delahoy J. E.* Supplemental carbohydrate sources for lactating dairy cows on pasture / J. E. Delahoy, L. D. Muller, F. Bargo [et al.] // J. Dairy Sci. — 2003. — Vol. 86. — P. 906–915.

9. *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.

10. *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.

11. *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. Redfearn, J. D. Ward [et al.] // J. Dairy Sci. — 2001. — Vol. 84. — P. 1686–1697

12. *Sveinbjörnsson J.* In vitro evaluation of starch degradation from feeds with or without heat–treatments / J. Sveinbjörnsson, M. Murphy, P. Udén // Anim. Feed Sci. and Tech. — 2007. — 132 (3–4). — P. 171–185.

**Рецензент** — старший науковий співробітник лабораторіїї обміну речовин, кандидат сільськогосподарських наук Є. О. Дзень.