

НАПРАВЛЕНІСТЬ БРОДИЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ І РІВЕНЬ ЛЕТКИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У РІДИНІ РУБЦЯ БУГАЙЦІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ РІЗНИХ ФОРМ КЛІТКОВИНОВМІСНОГО КОРМУ

*А. В. Шелевач**

Інститут землеробства і тваринництва західних регіонів НААН України

Досліджена динаміка направленості бродильних процесів і рівень ЛЖК у рідині рубця бугайців за згодовування різних форм клітковиновмісного корму. Встановлено, що загальна кількість ЛЖК, яка надходить з рубця в кров і тканини, суттєво впливає на енергетичне забезпечення організму жуйних. Окремі ЛЖК здатні впливати на направленість обмінних процесів і синтез окремих складових організму жуйних тварин. Показано, що різні форми клітковиновмісного корму впливають на направленість бродильних процесів та концентрацію ЛЖК у рідині рубця залежно від часу початку годівлі. Встановлено, що різні форми клітковиновмісного корму регулюють направленість бродильних процесів, а загальна кількість та вміст окремих ЛЖК у рубцевій рідині бугайців залежить від форми клітковиновмісного корму в раціоні.

У сухій речовині раціону жуйних тварин в нормі повинно міститися в середньому 22 % клітковини [1]. Остання у рубці, який є одним з відділів складного шлунку жуйних тварин, піддається руйнуванню мікроорганізмами, насамперед целюлозолітичними бактеріями [2–4]. Внаслідок процесу зброджування продуктів розпаду клітковини в рубці жуйних тварин утворюється велика кількість ЛЖК [5]. Кількість останніх за добу може сягнути 4,5 кг [1, 3]. Направленість бродильних процесів (оцтовокисле, пропіоновокисле або маслянокисле бродіння) у рубці жуйних тварин залежить від концентрації в ньому водневих іонів [6]. Частина утворених ЛЖК у рубці жуйних, за допомогою мікробних синтетаз, перетворюється у більш високомолекулярні жирні кислоти з парною та непарною кількістю вуглецевих атомів в ланцюгу [7]. У результаті процесів синтезу вміст високомолекулярних жирних кислот в рубці жуйних тварин може у 3–5 разів перевищувати ту кількість, яка надходить з кормом [8]. Інша частина утворених у рубці ЛЖК всмоктується його стінкою і через кровоносну систему надходить у печінку [1]. У тканинах організму жуйної тварини вони служать джерелом енергії та субстратом для синтезу більш високомолекулярних речовин [1, 8]. ЛЖК забезпечують до 70 % потреби організму жуйної тварини в енергії [8].

Молода трава містить у своєму складі недостатню кількість клітковини (всього 18–19 % від сухої речовини) [9]. У результаті, мікроорганізмами, які населяють рубець, і організмом жуйної тварини неповно використовується для побудови свого тіла наявний у молодій траві азот білкових і небілкових азотовмісних сполук [10]. Для кращого використання азотовмісних сполук жуйним тваринам згодовують грубий корм (сіно або солом'яну різку) [11].

Невивченими є направленість бродильних процесів у рубці жуйних тварин і рівень у ньому ЛЖК за згодовування їм молоді трави з різними видами грубого корму.

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

Виходячи з наведеного вище, метою наших досліджень було встановити: 1) направленість бродильних процесів у рубці жуйних тварин; 2) концентрацію ЛЖК у рідкій фракції рубцевого вмісту — залежно від часу відносно початку годівлі та наявності в раціоні поряд з молодю травою різних форм клітковини вмісного корму.

Матеріали і методи. У фермерському господарстві «Літинське» Дрогобицького району Львівської області було сформовано три групи бугайців (по 4 тварини у кожній), аналогів за походженням, віком і живою масою. Трьом тваринам із кожної групи наклали фістули рубця. За умов прив'язного утримання та двохразової годівлі тварини контрольної групи протягом травня–липня отримували основний раціон (ОР), який містив зелену масу злаково-бобового пасовища (35 кг) і комбікорм (2,5 кг). Тваринам I та II дослідних груп додатково до ОР згодовували 1 кг різки соломи озимої пшениці з величиною частинок відповідно 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см. У кінці досліду у бугайців з фістулами брали зразки вмісту рубця до ранкової годівлі, а також на 2-й та 7-й години від її початку. У вмісті рубця визначали концентрацію ЛЖК за методом Й. Ф. Рівіса зі співр. [12].

Результати досліджень обробляли в *Microsoft EXCEL*.

Результати й обговорення. Направленість бродильних процесів у рубці бугайців I і II дослідних груп, яким протягом 90 днів згодовували молоду траву, комбікорм та різні форми клітковини вмісного корму, порівняно з бугайцями контрольної групи, яким згодовували тільки молоду траву і комбікорм, до ранкової годівлі змінюється в бік зростання пропіоновокислого бродіння (після згодовування солом'яної різки з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 20,8 і 20,1 % проти 17,9 %) і зменшення оцтовокислого (після згодовування солом'яної різки з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 61,0 і 61,6 % проти 63,6 %). Це може вказувати на інтенсивніші процеси зброджування поживних речовин у рубці бугайців дослідних груп, порівняно з контролем.

При цьому, в рубцевій рідині бугайців I і II дослідних груп, порівняно з бугайцями контрольної групи, дещо змінюється загальна кількість ЛЖК (після згодовування частинок величиною 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 5,90 і 5,42 г/л проти 5,77 г/л у контролі). У бугайців I дослідної групи, порівняно з бугайцями контрольної групи, це пов'язано зі зростанням вмісту пропіонової кислоти (табл.). У бугайців II дослідної групи — із підвищенням рівня пропіонової кислоти, але зниження — оцтової. Одночасно, у рідкій фракції вмісту рубця бугайців I дослідної групи, порівняно з бугайцями контрольної групи, дещо збільшується відносна (1,9 проти 1,7 %) та абсолютна кількість ізовалеріанової кислоти.

Слід наголосити на тому, що пропіоновокисле бродіння у рубці жуйних тварин проходить при відносно невисокій концентрації водневих іонів, тоді як оцтовокисле — при високій [6]. Ізовалеріанова кислота утворюється у рубці жуйних тварин у результаті активації процесу дезамінування такої амінокислоти як валін [13].

На 2-й годині від початку годівлі в рубці бугайців I і II дослідних груп порівняно з контролем направленість бродильних процесів змінюється в бік переважання оцтовокислого бродіння (після солом'яної різки з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 58,4 і 59,4 % проти 56,1 %) над маслянокислим (після солом'яної різки з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 17,3 і 18,0 % проти 21,0 %).

Слід зазначити, що у рубці бугайців I дослідної групи, порівняно з бугайцями контрольної групи, зростання оцтовокислого бродіння супроводжується підвищенням пропіоновокислого (23,1 проти 20,9 %). Це вказує на те, що при згодовуванні бугайцям солом'яної різки з величиною частинок 0,2–2,0 см у їх рубці інтенсивність процесу зброджування поживних речовин корму підвищується.

При цьому, у рубцевій рідині бугайців I і II дослідних груп, порівняно з бугайцями контрольної групи, зменшується загальна концентрація ЛЖК (після

солом'яної різки з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 8,26 і 8,50 г/л проти 10,40 г/л). Одночасно, в їх рубцевій рідині сильно зменшується відносна (після солом'яної різки з величиною частинок 0,2–2,0 і 3,0–5,0 см відповідно до 1,2 і 1,6 % проти 2,1 %) та абсолютна кількість ізовалеріанової кислоти.

Таблиця

Динаміка концентрації ЛЖК у рідкому вмісті рубця піддослідних бугайців, г/л, (M±m)

ЛЖК та їх код	Групи тварин		
	контрольна (основний раціон — ОР)	I дослідна (ОР + солом'яна різка з величиною частинок 0,2–2,0 см)	II дослідна (ОР + солом'яна різка з величиною частинок 3,0–5,0 см)
<i>До ранкової годівлі</i>			
Оцтова, 2:0	3,67±0,031	3,60±0,033	3,34±0,030***
Пропіонова, 3:0	1,03±0,009	1,23±0,016***	1,09±0,014**
Масляна, 4:0	0,97±0,015	0,96±0,035	0,90±0,033
Ізовалеріанова, ізo 5:0	0,10±0,003	0,11±0,005	0,09±0,004
<i>На 2-й годині від початку ранкової годівлі</i>			
Оцтова, 2:0	5,83±0,054	4,82±0,072***	5,05±0,075***
Пропіонова, 3:0	2,17±0,024	1,91±0,039***	1,78±0,036***
Масляна, 4:0	2,18±0,057	1,43±0,055***	1,53±0,059***
Ізовалеріанова, ізo 5:0	0,22±0,019	0,10±0,015***	0,14±0,014**
<i>На 7-й годині від початку ранкової годівлі</i>			
Оцтова, 2:0	4,90±0,045	4,08±0,019***	5,35±0,024***
Пропіонова, 3:0	1,52±0,049	1,40±0,029*	1,80±0,008***
Масляна, 4:0	1,67±0,050	1,32±0,065**	1,90±0,014**
Ізовалеріанова, ізo 5:0	0,09±0,011	0,04±0,007**	0,07±0,010

Примітка: * — P < 0,05–0,02; ** — P < 0,01; *** — P < 0,001.

У результаті згодовування бугайцям I дослідної групи молоді трави, комбікорму та солом'яної різки з величиною частинок 0,2–2,0 см, порівняно з бугайцями контрольної групи на 7-й годині від початку годівлі направленість бродильних процесів у рубці сильно змінюється у бік зростання пропіоновокислого бродіння (20,5 проти 18,6 %) і зменшення маслянокислого (19,3 проти 20,4 %). При цьому, в їх рубцевій рідині суттєво знижується рівень ЛЖК (6,84 проти 8,18 г/л) за рахунок оцтової, пропіонової, масляної та, особливо, ізовалеріанової кислот (табл.). Це, можливо, пов'язано з тим, що така форма клітковини корму пришвидшує евакуацію вмісту рубця у відділі шлунково-кишкового тракту, які лежать нижче.

Після згодовування бугайцям II дослідної групи молоді трави, комбікорму та солом'яної різки з величиною частинок 3,0–5,0 см, порівняно з бугайцями контрольної групи, яким згодовували тільки молоді траву та комбікорм, на 7-й годині від початку годівлі направленість бродильних процесів у рубці змінюється в бік зростання пропіоновокислого (19,7 проти 18,6 %) та маслянокислого (20,8 проти 20,4 %) бродіння, але зменшення — оцтовокислого (58,7 проти 59,9 %). При цьому, в їх рубцевій рідині зростає загальна кількість ЛЖК (9,12 проти 8,18 г/л) за рахунок оцтової, пропіонової та масляної кислот. Це відбувається на тлі зниження відносного рівня ізовалеріанової кислоти (0,8 проти 1,1 %). Вищенаведені зміни направленості бродильних процесів і концентрації ЛЖК у рідині рубця можуть бути пов'язані з тим, що така форма клітковини корму не сприяє швидкій евакуації вмісту рубця у відділі шлунково-кишкового тракту, які лежать нижче.

Загальна кількість ЛЖК, яка надходить з рубця в кров і тканини, суттєво впливає на енергетичне забезпечення організму жуйної тварини [1]. Окремі ЛЖК, які надходять з рубця у кров і тканини, здатні впливати на направленість обмінних процесів і синтез окремих складових організму жуйної тварини [8]. Отже, різні форми клітковини корму, маючи низьку енергетичну і поживну цінність, здатні суттєво впливати на направленість бродильних процесів у рубці та рівень в ньому окремих ЛЖК.

В И С Н О В К И

1. Різні форми клітковини корму регулюють направленість бродильних процесів в рубці бугайців за згодовування молоді трави та комбікорму.

2. Загальна кількість та вміст окремих ЛЖК у рубцевій рідині бугайців за згодовування молоді трави і комбікорму залежить від форм клітковини корму в раціоні.

3. Вплив різних форм клітковини корму на направленість бродильних процесів та концентрацію ЛЖК у рідині рубця залежить від часу початку годівлі бугайців.

Перспективи подальших досліджень. Отримані дані слід впроваджувати у господарствах різної форми власності.

DIRECTION OF THE FERMENTATION PROCESSES AND LEVEL OF THE VOLATILE FATTY ACIDS (VFA) IN LIQUID CONTENT OF BULL RUMEN AT FEEDING THEM DIFFERENT FORMS OF CELLULOSE-CONTAINING FODDER

A. W. Shelevach

S U M M A R Y

The direction of the fermentation processes and level of the volatile fatty acids (VFA) in liquid content of bull rumen, at feeding them different forms of cellulose-containing fodder, were studied. It was established, that total amount of VFA, that comes from rumen to blood and tissues, influences significantly energetic supply of ruminants organism. Individual VFA, which come from rumen to blood and tissues, are able to influence the tendency of metabolism processes and synthesis of individual components of ruminants organism. It was shown, that influence of different forms of cellulose-containing fodder on direction of metabolism processes in rumen and VFA assay in its fluid depends from time relatively beginning of feeding. It was established also, that different forms of cellulose-containing fodder are able to regulate fermentation processes in bull's rumen under condition of feeding them young grass an combined fodder, as well as total amount and assay of individual VFA in ruminal fluid depends from form of cellulose-containing fodder in ration.

НАПРАВЛЕННОСТЬ БРОДИЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В РУБЦЕ БУГАЙЦОВ И УРОВЕНЬ В ЕГО ЖИДКОСТИ ЛЕТУЧИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ (ЛЖК) ЗА СКАРМЛИВАНИЕ РАЗНЫХ ФОРМ КЛИТЧАСТОВМИСТИМОГО КОРМА

A. B. Шелевач

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследована динамика направленности бродильных процессов в рубце бычков и уровень в нем летучих жирных кислот. Установлено, что общее количество ЛЖК, которое поступает из рубца в кровь и ткани, существенно влияет на энергетическое обеспечение организма жвачного животного. Отдельные ЛЖК способны влиять на направленность

обменных процессов и синтез отдельных составляющих организма жвачных животных. Показано, что различные формы клетчаткосодержавшего корма влияют на направленность бродильных процессов и концентрацию ЛЖК в жидкости рубца в зависимости от времени начала кормления. Установлено, что различные формы клетчаткосодержавшего корма регулируют направленность бродильных процессов, а общее количество и содержание отдельных ЛЖК в рубцовой жидкости бычков зависит от формы клетчаткосодержавшего корма в рационе.

ЛІТЕРАТУРА

1. Курилов Н. В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н. В. Курилов, А. П. Кроткова. — М. : Колос, 1986. — 432 с.
2. Groleau D. Cellulolytic activity of the rumen bacterium *Bacteroides succinogenes* / D. Groleau, C. Forsberg // *Can. J. Microbiol.* — 1981. — Vol. 27, № 5. — P. 517–530.
3. Pascale M. Competition Between Ruminant Cellulolytic Bacteria for Adhesion to Cellulose / M. Pascale, F. Gerard, P. Gouet // *Current Microbiology.* — 1997. — Vol. 35, № 1. — P. 44–47.
4. Yan Shi. Competition for Cellulose among Three Predominant Ruminant Cellulolytic Bacteria under Substrate-Excess and Substrate-Limited Conditions / Shi Yan, L. Christine, J. Weimer // *Applied and environmental microbiology.* — 1997. — Vol. 63, № 2. — P. 734–742.
5. Moloney A. P. Characterisation Of Feedstuffs For Ruminants / A. P. Moloney, V. B. Woods, F. P. O'Mara // *Report on a project.* — 2002. — Department of Animal Science and Production, University College, Dublin.
6. MacLeod N. A. The effect of pH on the relative proportions of ruminal volatile fatty acids in sheep sustained by intragastric infusions / N. A. MacLeod, E. R. Orskov, T. Atkinson // *Journal of Agricultural Science.* — 2004. — Vol. 103. — P. 459–462.
7. Michalet-Doreau B. Comparison of enzymatic and molecular approaches to characterize the cellulolytic microbial ecosystems of the rumen and the cecum / B. Michalet-Doreau, I. Fernandez, G. A. Fonty // *J. Anim. Sci.* — 2002. — Vol. 80. — P. 790–796.
8. Кононский А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. — К. : Вища шк., 1984. — 415 с.
9. Воробьев Е. С. Эффективное использование зеленого корма лактирующими коровами / Е. С. Воробьев // *Зоотехния.* — 1991. — № 4. — С. 30–32.
10. Ludden P. A. Effects of oscillating dietary protein on nutrient digestibility, nitrogen metabolism, and gastrointestinal organ mass in sheep / P. A. Ludden, T. L. Wechter, B. W. Hess // *J. Anim. Sci.* — 2002. — Vol. 80. — P. 3021–3026.
11. Bhat S. Study of the relation between straw quality and its colonization by rumen microorganisms / S. Bhat, R. J. Wallace, E. R. Orskov // *Journal of Agricultural Science.* — 1999. — Vol. 110. — P. 561–565.
12. Pivis Й. Ф. Газохроматографічне визначення рівня окремих летких жирних кислот в біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, А. В. Скорохід, Я. М. Процик // *Науково-технічний бюлетень інституту біології тварин.* — Львів. — 2004. — Вип. 5, № 3. — С. 61–65.
13. Алиев А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А. А. Алиев. — М. : Колос, 1980. — 380 с.

Рецензент: завідувач лабораторії виробництва молока і яловичини Інституту землеробства і тваринництва західних регіонів НААН України, кандидат сільськогосподарських наук В. Д. Федак