

УДК 577.124/577.125.3

Гультяєва О. В., аспірант¹

Петрук А. П., к.б.н.²

Вудмаска І. В., д.с.-г.н.^{1©}

¹ Інститут біології тварин НААН

² Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького

ВПЛИВ СОНЯШНИКОВОЇ ТА РІПАКОВОЇ ОЛІЙ НА ФЕРМЕНТАТИВНІ ПРОЦЕСИ У РУБЦІ ВРХ IN VITRO ЗА РІЗНОГО РН СЕРЕДОВИЩА

Досліджували вплив рослинних олій та суміші бікарбонату натрію карбонату кальцію та карбонату магнію на рубцеву ферментацію *in vitro*.

За інкубування з ріпаковою олією целюлозолітична активність вмісту рубця була нижчою, ніж за інкубування з соняшниковою олією. Показники азотового обміну в рубці, до якого додавали соняшниковоу або ріпакову олію були приблизно однаковими, за винятком меншої кількості аміаку в інкубатах з ріпаковою олією. Введення до інкубатів вмісту рубця, крім олій, бікарбонату натрію та карбонатів кальцію і магнію посилювало розщеплення клітковини, підвищувало концентрацію білкового азоту та знижувало концентрацію аміаку. pH вмісту рубця за додавання буферної суміші вірогідно зростав, що очевидно й було причиною виявлених змін.

Ключові слова: : вміст рубця, олія, бікарбонат натрію, карбонат кальцію, карбонат магнію, pH.

Забезпечення жуйних тварин необхідною кількістю метаболічної енергії, специфічним джерелом якої для них є вуглеводи, у багатьох випадках виявляється неможливим. Це пов'язано з тим, що із зростанням продуктивності кількість клітковини у раціонах жуйних майже не змінюється, а потреба у вуглеводах поповнюється за рахунок неструктурних вуглеводів — крохмалю і цукру [1, 2]. Великий вміст легкорозщеплюваних у рубці вуглеводів негативно впливає на рубцеву ферментацію, викликаючи надмірне утворення молочної кислоти, внаслідок чого знижується pH рубця і пригнічується ферментація [2, 3]. В країнах з розвинутим скотарством потребу жуйних в енергії частково задовільняють жировими добавками [4–7]. Жирові добавки до раціону підвищують його енергетичну цінність, не змінюючи при цьому співвідношення грубих кормів до концентратів. Корови, що отримують жирові добавки продукують більше молока на одиницю спожитої сухої речовини [5, 7], що пояснюється кращим використанням енергії, пов'язаним з меншими енергетичними втратами у рубці. Жирові добавки до раціону корів знижують втрати енергії на терморегуляцію, метаноутворення, зменшують ризик

© Гультяєва О. В., Петрук А. П., Вудмаска І. В., 2013

виникнення ацидозу [8, 9]. За науково обґрунтованого застосування жирові добавки позитивно впливають на надої корів [4, 5, 7].

Проте, жири при неправильному використанні також можуть пригнічувати рубцеву ферментацію [4–6, 10, 11]. Тому, важливе значення має попередження негативного впливу жирів на життєдіяльність рубцевої мікрофлори.

Мета роботи – встановлення інтенсивності і спрямованості метаболічних процесів у рубці жуйних при інкубуванні його вмісту з мікрорационами, відмінними за вмістом жиру залежно від pH середовища.

Матеріали і методи. Вміст рубця брали за допомогою зонду у бугайців на відгодівлі 12-14 місячного віку. До 25 мл вмісту рубця додавали 75 мл буферного розчину Мак-Доугла і олію та алкілуючу суміш та інкубували в атмосфері Нітрогену за температури 38 °C. Виконано 4 серії інкубувань, у яких до вмісту рубця контрольних груп додавали 0,1 г соняшникової олії або 0,1 г ріпакової олії. У вміст рубця дослідних груп вводили, крім перерахованих субстратів, по 100 мг бікарбонату натрію, 50 мг карбонату кальцію та 50 мг карбонату магнію. Аліквоти зразків інкубаційного середовища відбирали до початку і через 8 годин інкубування. Досліджувані показники: pH, загальний та білковий азот, аміак, молочна кислота, ферментативна активність, ліпідний склад [12].

Результати досліджень. За інкубування вмісту рубця з соняшниковою та ріпаковою оліями амілолітична і протеолітична активності вмісту рубця не залежали від виду досліджуваної олії (табл. 1). Разом з тим, целюлозолітична активність при інкубуванні з ріпаковою олією була дещо нижча, що можна пояснити великим вмістом у ній ліноленової кислоти, яка більшою мірою, ніж лінолева кислота, пригнічує целюлозолітичні бактерії.

Таблиця 1

**Ферментативні активності у вмісті рубця
за інкубування з олією (M±m, n=5)**

Показники	Соняшникова олія				Ріпакова олія			
	контроль		дослід		контроль		дослід	
	M	m	M	m	M	m	M	m
Целюлозолітична % активності	10,01	0,24	12,25	0,50*	9,10	0,26*	11,01	0,43*
Амілолітична тис. ум. ам. од.	0,10	0,01	0,09	0,01	0,11	0,01	0,10	0,01*
Протеолітична екв.Туг/100 мл/хв	1,26	0,05	1,25	0,08	1,15	0,07	1,31	0,06

Примітка. У цій таблиці і наступних * — ступінь вірогідності різниць у показниках відносно контролю; * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001

Введення до інкубатів вмісту рубця з обома видами олії бікарбонату натрію та карбонатів кальцію і магнію посилювало розщеплення клітковини та дещо зменшувало розщеплення крохмалю (p<0,05), на протеолітичну активність вказані солі не вплинули. Це пов'язано з меншою чутливістю

протеолітичних бактерій до зміни рН середовища, порівняно до целюлозолітичних та амілолітичних бактерій.

Додавання бікарбонату натрію та карбонатів кальцію і магнію до інкубатів вмісту рубця як з соняшниковою, так і з ріпаковою олією не вплинуло на показники ліпідного обміну у рубці (табл. 2).

Таблиця 2

Показники ліпідного обміну у вмісті рубця за інкубування з олією ($M \pm m$, n=5)

Показники	Соняшникова олія				Ріпакова олія			
	контроль		дослід		контроль		дослід	
	M	m	M	m	M	m	M	m
Загальні ліпіди, г/л	2,17	0,06	2,20	0,04	2,12	0,10	2,13	0,10
НЕЖК, ммоль/л	1,82	0,06	1,97	0,09	1,94	0,06	1,96	0,09
ТГ, ммоль/л	0,22	0,03	0,20	0,02	0,19	0,03	0,17	0,03

Додавання до вмісту рубця обох олій однаково впливало на рубцеву ферментацію, тобто досліджувані показники азотово-углеводного обміну в рубці, до якого додавали соняшникову або ріпакову олію були приблизно однаковими, за винятком меншої кількості аміаку в інкубатах з ріпаковою олією (табл. 3).

Таблиця 3

Показники азотово-углеводного обміну у вмісті рубця за інкубування з олією, ммоль/л ($M \pm m$, n=5)

Показники	Соняшникова олія				Ріпакова олія			
	контроль		дослід		контроль		дослід	
	M	m	M	m	M	m	M	m
Загальний азот	24,39	1,35	26,23	0,80	25,17	0,52	24,29	0,40
Білковий азот	17,64	0,68	20,41	0,59*	17,95	0,90	17,96	0,52
Аміак	2,46	0,12	1,96	0,07**	2,18	0,19	2,05	0,07
Лактат	0,84	0,06	0,71	0,03*	0,94	0,08	0,66	0,04**
pH	6,35	0,03	6,56	0,06*	6,36	0,04	6,62	0,05**

У той же час, алкілуюча сольова суміш дещо відмінно впливала на перебіг цих обмінних процесів. Так, за додавання буферизуючих солей до інкубатів з соняшниковою олією виявлено зростання концентрації білкового азоту ($p<0,05$) та зниження концентрації аміаку ($p<0,01$). Оскільки кількість мікробного азоту при цьому залишалася незмінною, можна зробити висновок, що підвищення показника pH ($p<0,05$) в інкубатах з соняшниковою олією зменшило розщеплення кормового протеїну. На інкубати з ріпаковою олією карбонати такого впливу не виявляли, у них усі показники азотового обміну у контрольній і дослідній групі статистично вірогідно не відрізнялися.

В інкубатах з обома досліджуваними оліями буферна суміш значно знижувала концентрацію лактату ($p<0,05-0,01$), що узгоджується із зниженням у них амілолітичної активності. pH вмісту рубця за додавання буферної суміші

вірогідно зростав ($p<0,05-0,01$), що очевидно і було причиною виявлених змін інтенсивності перебігу ферментативних процесів.

Висновок: Додавання до вмісту рубця в умовах *in vitro* суміші бікарбонату натрію та карбонатів кальцію і магнію підвищує стабілізує pH внаслідок чого посилюється целюлозолітічна та знижується амілонітічну активності, зростає концентрація білкового азоту та зменшується концентрація аміаку і лактату.

Література

1. Вудмаска I. B. Обмін ліпідів у рубці і молочній залозі корів при різному вуглеводному складі раціону / I. B. Вудмаска // Науково-технічний бюллетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. — 2006. — Вип. 7, № 1–2. — С. 253–257.
2. 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.
3. Hu W. Statistical evaluation of early- and mid-lactation dairy cow responses to dietary sodium bicarbonate addition / W. Hu, M. R. Murphy // Animal Feed Science and Technology — Vol. 119 — 2005. — P. 43–54.
4. Вудмаска I. B. Жири у годівлі високопродуктивних корів / I. B. Вудмаска // Тваринництво України. — 2006. — № 9. — С. 24–27.
5. Chelikani P. K. Effects of feeding or abomasal infusion of canola oil in Holstein cows. 1. Nutrient digestion and milk composition / P. K. Chelikani, J. A. Bell, J. J. Kennelly // J. Dairy Res. — 2004. — 71(3). — P. 279–287.
6. Montgomery S. P. Effects of supplemental fat source on nutrient digestion and ruminal fermentation in steers / S. P. Montgomery, J. S. Drouillard, T. G. Nagaraja et al. // J. Anim. Sci. — 2008. — 86 (3). — P. 640–650.
7. Weiss W. P. Digestible energy values of diets with different fat supplements when fed to lactating dairy cows / W. P. Weiss, D. J. Wyatt // J. Dairy Sci. 2004 May;87(5):1446-54.
8. Alzahal O. Effect of subacute ruminal acidosis on milk fat concentration, yield and fatty acid profile of dairy cows receiving soybean oil / O. Alzahal, M. M. Or-Rashid, S. L. Greenwood et al. // J Dairy Res. — 2010. — Vol. 77(3). — P. 376–384.
9. Petrujkić B. Effects of feeding buffering mineral mixture on subacute rumen acidosis and some production traits in dairy cows / B. Petrujkić, H. Samanc, M. Adamović et al. // Jpn J Vet Res. — 2010. — Vol. 58(3–4). — P. 171–177.
10. Calsamiglia S. Invited review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation / S. Calsamiglia, M. Busquet, P. W. Cardozo, L. Castillejos, Ferret A. et al. // J. Dairy Sci. — 2007. — 90 (6). — P. 2580–2595.
11. Ivan M. Rumen fermentation and microbial population in lactating dairy cows receiving diets containing oilseeds rich in C-18 fatty acids / M. Ivan, H. V. Petit, J. Chiquette et al. // Br. J. Nutr. — 2013. — 109 (7). — P. 1211–1218.

12. Довідник: Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. Львів: Сполом, 2012. — 762 с.

Summary

Hultiaieva O. V., Petruk A. P., Vudmaska I. V.

EFFECT OF SUNFLOWER AND CANOLA OILS ON RUMEN FERMENTATION OF CATTLE UNDER DIFFERENT PH CONDITIONS IN VITRO

The influence of vegetable oils and the mixture of sodium bicarbonate, calcium carbonate, and magnesium carbonate on the rumen fermentation in vitro have been investigated. Cellulolytic activity of rumen contents was lower after incubation with rapeseed oil than after incubation with sunflower oil. Nitrogen metabolism indices in the rumen contents incubated with sunflower or rapeseed oil were similar, except some lesser ammonia concentration in the incubates with rapeseed oil. Addition to incubates sodium bicarbonate and calcium carbonate and magnesium carbonate increased the fiber degradation, increased concentration of protein nitrogen and reduced the concentration of ammonia. Introduction of buffer mixture increased pH of rumen contents that apparently was the cause of these changes.

Key words: rumen contents, oil, sodium bicarbonate, calcium carbonate, magnesium carbonate, pH.

Рецензент – д.вет.н., професор Завірюха В.І.