

ТВАРИННИЦТВО

УДК 636.2:085.54:665.353.4

Н.В. ГОЛОВА, кандидат сільськогосподарських наук,

І.В. ВУДМАСКА, доктор сільськогосподарських наук,

І.В. НЕВОСТРУЄВА, кандидат сільськогосподарських наук,

О.В. ГУЛЬТЯЄВА, аспірант

Інститут біології тварин НААН

ВІПЛИВ СОЄВОЇ ТА ПАЛЬМОВОЇ ОЛІЇ НА РУБЦЕВУ ФЕРМЕНТАЦІЮ У КОРІВ

Встановлено, що під впливом заміни соєвого шроту соєвими бобами, тобто за збільшення у складі раціону корів соєвої олії, у вмісті рубця на 24 % зменшується синтез мікробного білка ($p < 0,01$) та знижується концентрація аміаку на 23 % ($p < 0,05$), ЛЖК – 12 % ($p < 0,05$), лактату – 35 % ($p < 0,05$). Збільшення в раціоні корів вмісту жиру за рахунок соєвих бобів знижує у вмісті рубця целюлозолітичну активність на 14 % ($p < 0,05$), а амілолітичну – на 20 % ($p < 0,05$). Пальмова олія не впливає на азотовий і вуглеводний обмін та утворення ЛЖК у рубці. Обидві жирові добавки: соєва та пальмова олії підвищують ліполітичну активність вмісту рубця. За згодовування коровам соєвих бобів ліполітична активність вмісту рубця зростала в 1,25 рази ($p < 0,05$), а за згодовування пальмової олії – в 1,70 рази ($p < 0,001$). Протеолітична активність у рубці корів обох дослідних груп залишається без змін.

***Ключові слова:** корови, соєві боби, пальмова олія, вміст рубця, ферментація*

Забезпечення високопродуктивних корів необхідною кількістю метаболічної енергії, специфічним джерелом якої для жуйних є вуглеводи, у багатьох випадках виявляється неможливим. Це пов'язано з тим, що із зростанням молочної продуктивності кількість клітковини в раціонах корів майже не змінюється, а потреба у вуглеводах поповнюється за рахунок неструктурних вуглеводів – крохмалю і цукру. Великий вміст неструктурних вуглеводів може негативно впливати на рубцеву ферментацію, викликаючи надмірне утворення пропіонової і молочної кислот [3], внаслідок чого

© Голова Н.В., Вудмаска І.В.,

Невоструєва І.В., Гультяєва О.В., 2013

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2013. Вип. 55. Ч. I.

знижується жирність молока [8, 9]. У країнах з розвиненим молочним скотарством потребу корів у енергії частково поповнюють за рахунок жирів. Жирові добавки до раціону корів дають можливість підвищити його енергетичну цінність, не змінюючи при цьому співвідношення грубих кормів до концентратів. Проте жири при неправильному використанні мають пригнічувати рубцеву ферментацію [5, 6, 11]. Тому, важливе значення має узгодження кількості вуглеводів і жирів у раціонах високопродуктивних корів, з врахуванням як їх енергетичної цінності, так і впливу на життєдіяльність рубця мікрофлори [1, 2, 7].

За науково обґрунтованого застосування жирові добавки позитивно впливають на надої корів [2, 10], тобто збільшується кількість одержаного молока на одиницю спожитої сухої речовини. Це пояснюється кращим використанням енергії, пов'язаним з меншими енергетичними втратами у рубці та більшою ефективністю продукування АТФ з довголанцюгових жирних кислот, ніж з ацетату, прямим включенням довголанцюгових жирних кислот у жир молока. Крім того, жирові добавки знижують втрати енергії на терморегуляцію, метаноутворення, зменшують ризик виникнення ацидозу.

У зв'язку з цим, метою роботи було дослідження впливу кількості і виду жиру в раціоні на рубцеву ферментацію та молочну продуктивність корів, вивчення біогідрогенізації жирних кислот у рубці ВРХ залежно від жирнокислотного складу раціону з акцентуванням уваги на концентрації діснових кон'югатів лінолевої кислоти та їх метаболітів.

Дослідження проводили на 3-х групах корів-аналогів української чорно-рябої молочної породи, по п'ять голів у кожній, з продуктивністю 20–25 кг молока за добу. Корови контрольної групи отримували стандартний збалансований за вмістом поживних речовин раціон, що містив 670 г жиру. Вміст жиру в раціонах корів 2-ї та 3-ї груп збільшували на 50 % за рахунок введення до їх складу відповідно соєвих бобів або пальмової олії. Раціон корів контрольної групи містив соєвий шрот, а в раціоні корів 1-ї дослідної групи його замінювали на соєві боби. Тому вміст і склад протеїну в раціонах усіх груп був однаковим. Тривалість досліду становила 2 місяці. В кінці досліду відбирали вміст рубця.

У вмісті рубця визначали кількість загального та білкового азоту за К'ельдалем, суму цукрів – антронним методом, молочної кислоти – за Баркером-Саммерсоном, аміаку – за Конвеем, загальний вміст летких жирних кислот – за Маркгамом, співвідношення летких жирних кислот – методом газорідинної хроматографії [4].

Основною проблемою, що виникає при додаванні до раціону корів жирових добавок, є негативний вплив поліненасичених жирних кислот на мікрофлору рубця. Згодовування жуйним тваринам жирів рослинного походження у багатьох випадках пригнічує рубцеву ферментацію та знижує продуктивні показники. Для попередження цієї негативної дії ненасичених жирів до раціону корів вводять не олію, а насіння або макуху олійних рослин. Часто ці корми попередньо екструдують для додаткового утруднення контакту бактерій рубця з ненасиченими жирними кислотами.

Згодовування соєвої олії у складі екструдованих бобів кількісно незначно, але статистично вірогідно пригнічує целюлозолітичну та амілолітичну активності у вмісті рубця корів ($p < 0,05$). На протеолітичну активність впливу не виявлено. Очевидно, це пояснюється тим, що саме амілолітичні і, особливо, целюлозолітичні бактерії найбільш чутливі до дії подвійних зв'язків жирних кислот. У той же час, пальмова олія не впливала на целюлозолітичну, амілолітичну та протеолітичну активності, що пов'язано з невеликою кількістю поліненасичених жирних кислот у ній (табл. 1).

1. Ферментативна активність вмісту рубця корів ($M \pm m, n=5$)

Показники	Групи корів		
	контрольна	1-а дослідна (соєві боби)	2-а дослідна (пальмова олія)
Амілолітична активність, тис ум. ам. од.	405,07 ± 23,48	356,17 ± 7,79*	410,49 ± 10,88
Целюлозолітична активність, % актив.	18,36 ± 0,43	15,25 ± 0,86*	19,20 ± 0,39
Протеолітична активність, екв. тирозину в 100 мл/хв	4,21 ± 0,25	4,18 ± 0,45	4,35 ± 0,21
Ліполітична активність, ммоль НЕЖК	3,55 ± 0,18	4,45 ± 0,19*	6,04 ± 0,28***
ЛЖК, ммоль	115,34 ± 0,71	103,72 ± 1,25*	117,64 ± 0,97

Примітка: в цій і наступних таблицях вказано вірогідність до контрольної групи, * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

Додавання до раціону корів обох жирових добавок підвищувало ліполітичну активність у вмісті рубця. Як видно з

результатів, дія соєвих бобів і пальмової олії відрізнялася. За згодовування соєвих бобів ліполітична активність вмісту рубця зросла в 1,25 рази ($p < 0,05$), а за згодовування пальмової олії – в 1,70 рази ($p < 0,001$). Це може бути викликано декількома факторами. По-перше, що найімовірніше, триацилгліцероли соєвих бобів менш доступні для бактеріальних ліпаз, оскільки знаходяться у складі насіння, тоді пальмова олія безпосередньо контактує з вмістом рубця. По-друге, поліненасичені жирні кислоти соєвих бобів можуть пригнічувати активність бактеріальних ліпаз або й взагалі життєдіяльність ліполітичних бактерій.

Про пригнічення життєдіяльності целюлозолітичних та амілолітичних бактерій свідчить зменшення у вмісті рубця корів 1-ї дослідної групи, які отримували соєві боби, концентрації летких жирних кислот ($p < 0,05$). Пальмова олія на концентрацію летких жирних кислот не впливала.

При аналізі показників азотого обміну встановлено, що в рубці корів 1-ї дослідної групи знижується інтенсивність синтезу мікробного білка ($p < 0,01$), тобто зменшується чисельність мікроорганізмів (табл. 2).

2. Показники вуглеводно-білкового обміну вмісту рубця корів (ммоль/л, $M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи корів		
	контрольна	1-а дослідна (соєві боби)	2-а дослідна (пальмова олія)
Загальний азот	60,67 ± 1,47	59,64 ± 2,03	63,16 ± 0,58
Білковий азот	45,24 ± 1,03	42,55 ± 0,90	46,54 ± 1,03
Азот мікроорганізмів	25,88 ± 0,69	20,90 ± 0,71**	24,89 ± 0,48
Аміак	5,05 ± 0,49	4,12 ± 0,44*	4,88 ± 0,30
Лактат	3,01 ± 0,13	2,23 ± 0,31*	2,72 ± 0,16
pH	6,81 ± 0,09	6,58 ± 0,08	6,78 ± 0,15

На відміну від соєвих бобів, пальмова олія на життєдіяльність мікрофлори рубця не впливала.

Негативна дія соєвих бобів на ріст мікробної маси може бути викликана пригніченням їх розмноження поліненасиченими жирними кислотами сої. Такий ефект зумовлений, скоріш за все, не пригніченням синтезу мікробного білка, а меншим розщепленням протеїну корму. Про це свідчить нижча концентрація аміаку в рубці цих корів ($p < 0,05$).

У рубці корів 1-ї дослідної групи спостерігалось зниження концентрації лактату ($p < 0,05$). Це може бути пов'язано з меншою інтенсивністю розщеплення неструктурних вуглеводів раціону. Поясненням цьому слугує пригнічення амілолітичної активності вмісту рубця.

Дуже важливо, що в рубці корів дослідних груп, незважаючи на різну концентрацію лактату, не змінюється рН. Очевидно, підвищення рН зумовлене меншою кількістю лактату, компенсується кислотними групами неестерифікованих жирних кислот, які вивільняються з жирових добавок. Крім того, це свідчить про достатню буферну ємність рубця.

Висновки

1. За введення в раціон корів соєвих бобів у вмісті рубця на 24 % зменшується синтез мікробного білка ($p < 0,01$) та знижується концентрація аміаку на 23 % ($p < 0,05$), ЛЖК – на 12 % ($p < 0,05$), лактату – на 35 % ($p < 0,05$). Пальмова олія не впливає на азотистий та вуглеводний обмін та утворення ЛЖК у рубці.

2. Збільшення вмісту жиру в раціоні корів за рахунок соєвих бобів знижує у вмісті рубця целюлозолітичну активність на 14 % ($p < 0,05$), а амілолітичну – на 20 % ($p < 0,05$). Обидві жирові добавки: соєва та пальмова олії підвищують ліполітичну активність вмісту рубця. За згодовування соєвих бобів ліполітична активність вмісту рубця зросла в 1,25 рази ($p < 0,05$), а за згодовування пальмової олії – в 1,70 рази ($p < 0,001$). Протеолітична активність у рубці корів обох дослідних груп залишається без змін.

Література

1. Вудмаска І. В. Вплив співвідношення вуглеводів на ізомеризацію та гідрогенізацію жирних кислот у вмісті рубця корів / І. В. Вудмаска // Науковий вісник Львівського національного університету та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – 2007. – Т. 9, № 4 (35), Ч. 1. – С. 35–40.

2. Вудмаска І. В. Жири у годівлі високопродуктивних корів / І. В. Вудмаска // Тваринництво України. – 2006. – № 9. – С. 24–27.

3. Вудмаска І. В. Обмін жирних кислот у рубці корів за різного вуглеводного складу раціону / І. В. Вудмаска, О. В. Голубець, І. М. Ткач [та ін.] // Біологія тварин. – 2007. – Т. 9, № 1–2. – С. 156–161.

4. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич [та ін.] – Львів.: СПОЛОМ, 2012. – С. 355–368.

5. An J. K. Effects of dietary fat sources on occurrences of

conjugated linoleic acid and trans fatty acids in rumen contents / J. K. An, C. W. Kang, Y. Izumi [et al.] // *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. – 2003. – Vol. 16. – P. 222–226.

6. Banks W. Effect of oil-enriched diets on the milk yield and composition, and on the composition and physical properties of the milk fat, of dairy cows receiving a basal ration of grass silage / W. Banks, J. L. Clapperton, M. E. Kelly // *J. Dairy Res.* – 1980. – Vol. 47. – P. 277–285.

7. Bell J. A. Effect of safflower oil, flaxseed oil, monensin, and vitamin E on concentration of conjugated linoleic acid in bovine milk fat / J. A. Bell, J. M. Griinari, J. J. Kennelly // *J. Dairy Sci.* – 2006. – Vol. 89, № 2. – P. 733–748.

8. Chouinard P. Y. Conjugated linoleic acids alter milk fatty acid composition and inhibit milk fat secretion in dairy cows / P. Y. Chouinard, L. Corneau, D. M. Barbano [et al.] // *J. Nutr.* – 1999. – Vol. 129. – P. 1579–1584.

9. Gaynor P. J. Milk fat yield and composition during abomasal infusion of cis or trans octadecenoates in Holstein cows / P. J. Gaynor, R. A. Erdman, B. B. Teter [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1994. – Vol. 77. – P. 157–165.

10. Ramaswamy N. Composition and flavor of milk and butter from cows fed fish oil, extruded soybeans, or their combination / N. Ramaswamy, R. J. Baer, D. J. Schingoethe [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2001. – Vol. 84. – P. 2144–2151.

11. Soita H. W. Effects of flaxseed supplementation on milk production, milk fatty acid composition and nutrient utilization by lactating dairy cows / H. W. Soita, J. A. Meier, M. Fehr [et al.] // *Arch. Tierernahr.* – 2003. – Vol. 57, № 2. – P. 107–116.