

Our investigations confirmed that the simultaneous feeding of PABA and mineral pellets to pregnant and lactating sows increases their performance in quantity by 1.0–1.8 % and significantly increases their performance in size – by 7.5–8.8 %; weight of nest increases – by 9.3–11.1 % and the number of piglets at weaning – by 11.2–12.0 % compared with animals receiving normal diet. In a combined feeding of PABA and mineral pellets to sows and suckling piglets, live weight of calves at weaning on the 45th day increased by 2.9–3.8 %, and the average daily growth – by 9.3–10.1 % compared to control.

The objective of our study was to investigate the influence of combined use of PABA and mineral pellets in feeding of pregnant and lactating sows on chemical composition of their colostrums and milk.

Experimental investigations were conducted on pregnant and lactating sows of large white breed. Four groups of animals with 10 heads in each one were chosen on the basis of analogues. The control group of sows received a basic diet (BD) with bringing to normal of vitamins and macro- and micronutrient elements.

The sows of research groups besides basic diet received additionally para-aminobenzoic acid or mineral pellets. The amount of para-aminobenzoic acid and mineral pellets were adjusted to a general rule of the use of B vitamins and macro- and micronutrient elements. In the experiment we determined the chemical composition of both colostrums (in the first day after farrowing) and milk (in the 5th and 20th day) of sows' lactation after farrowing).

In addition, the pigs were weighed on the 21st day of life in each nest, i.e. for each sow. Therefore, we analyzed the effects of both separate impurities of PABA and mineral pellets and combined use of PABA and mineral pellets when feeding pregnant and lactating sows on milk production and chemical composition of colostrums and milk of experimental animals.

The received data of research are presented, the detailed analysis of the data is given and total protein (by 2.9–10.2 %) was better in the animals of the experimental groups compared with control sows.

On the 21st day of life a live weight of piglets of each nest of research sows was determined. In terms of solids and total protein in milk of sows of research groups on the 20th day after farrowing reliable ( $P < 0.001$ ) difference (at 3.9–13.4 %) for indicators of animal from the research groups compared to control animals was observed.

On the 21st day of life live weight of piglets from each nest of sows was determined. Analyzing milk index of sows from the experimental and control groups it was proved that the application of PABA or mineral feed pellets the figure significantly ( $P < 0.001$ ) increased (to 7.7–8.3 %) compared with control both due to more piglets in the nest and by increasing their live weight.

It was found that both in separate and combined use of PABA and mineral pellets in feeding of pregnant sows, density and the amount of fat in colostrums do not change. For example, the density of colostrums in the sows in the second, third and fourth research groups (1.051–1.058) was almost the same as in the female of control group (1.049), which was not fed with additional supplements.

At combined use of PABA and mineral pellets milk index increased by 19.8 % ( $P < 0.001$ ) compared with animals receiving only the basic diet.

Thus, the overall analysis and evaluation of the results led to the following conclusions: 1. Application PABA and mineral pellets in feeding of pregnant sows has a positive impact on growth and development of young pigs and on chemical composition of sows' colostrums.

2. In the combined use of PABA and mineral pellets on the 20th day of lactation in milk animal research groups solids content increases by 3.9–13.6 % and total protein, and milk production increases by 19.8 % in comparison with these figures of control animals.

Further studies will be conducted in the study of the effectiveness of PABA usage in feeding of other livestock and poultry.

**Key words:** suckling piglets, para-aminobenzoic acid, mineral pellets, colostrums, daily average gain of weight, preservation.

*Надійшла 09.09.2016 р.*

**УДК 577.127:636.2**

**РОМАНЧУК А. С.**, аспірантка

Науковий керівник – **РІВІС Й.Ф.**, д-р с.-г. наук

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону, Львівська обл.,*

*rvo17@ukr.net*

## **ОБМІН НЕЕСТЕРИФІКОВАНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У РІДКОМУ ВМІСТИМОМУ РУБЦЯ ТА ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ КОРІВ ЗА НАЯВНОСТІ В ЇХ РАЦІОНІ КАВОВОГО ШЛАМУ**

Біохімічні механізми впливу наявного в раціоні у літній період кавового шלאму на обмінні процеси в організмі та продуктивні показники корів є маловивченими. Мета роботи полягала в дослідженні обмінних процесів неестерифікованих жирних кислот у рідкому вмістимому рубця, молочної продуктивності й складу молока корів за наявності кавового шלאму в раціоні у літній період. Вищий рівень клітковини одержали за рахунок додавання до раціону корів кавового шלאму. Коровам у складі комбікорму згодовували кавовий шלאм у кількості 8 і 16 %. Встановлено, що середньодобово з кормами в організм корів, яким разом з молодію злаково-бобовою травою та комбікормом згодовували кавовий шלאм надходило на 12,1 і 20,2 % більше нейтральнодетергентної (НДК), 29,1 і 64,9 % кислотдетергентної (КДК) клітковини. Встановлено,

що вміст неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів, яким разом з молодію злаково-бобовою травою та комбікормом згодують кавовий шлам у кількості 8 і 16 % від маси комбікорму, залежно від часу відносно початку ранкової годівлі змінюється з боку насичених жирних кислот з парною й непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 й n-9 та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6. У результаті згодовування молоді трави, комбікорму та кавового шламу у корів підвищуються середньодобові надоби молока. Одночасно в молоці дослідних корів збільшується вміст білка, жиру та лактози.

**Ключові слова:** кавовий шлам, кислотнотергентна клітковина, неестерифіковані жирні кислоти, рідина рубця, корови, продуктивність, склад молока.

**Постановка проблеми.** Використання нетрадиційних кормів, зокрема відходів кавового виробництва, в годівлі жуйних тварин, насамперед корів, є актуальним [1]. Кавове виробництво має великі кількості таких відходів як кавовий шлам. Останній, за вологості 12,5 %, містить у своєму складі 11,2–13,5 % сирого протеїну, біля 5,5 % сирого жиру та в середньому 39,7 % клітковини. При цьому, поживна цінність кавового шламу в середньому складає 0,38 кормових одиниць.

Водночас, ефективність використання протеїну, незамінних амінокислот і жирних кислот в організмі лактуючих корів під час випасання на пасовищі або за згодовування зеленої маси сіяних трав значною мірою залежить від вмісту в раціоні КДК [2, 6]. Це пов'язано, насамперед, із стабілізуючим впливом КДК на ензимні процеси в рубці та концентрацію водневих іонів у його вмісті за високого рівня в раціоні тварин легкокорозціплюваних протеїну, цукру та крохмалю [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дефіцит КДК в раціоні корів під час випасання на культурних пасовищах або за згодовування їм зеленої маси сіяних трав призводить до зниження їх продуктивності внаслідок зменшення трансформації протеїну в мікробіальний білок [3]. Цим пояснюється підвищення ефективності використання протеїну великою рогатою худобою в разі додавання до зеленої маси пасовищних і сіяних трав грубих кормів (січки сіна або соломи), які характеризуються високим вмістом КДК [2, 6]. З огляду на наведене вище, січку сіна або соломи в раціоні корів можна замінити відходами кавового виробництва, зокрема клітковини-місним кавовим шламом [8]. Біохімічні механізми впливу наявного в раціоні у літній період кавового шламу на обмінні процеси в організмі та продуктивні ознаки корів є маловивченими.

**Мета роботи** полягала в дослідженні обмінних процесів неестерифікованих жирних кислот у рубці, молочної продуктивності й складу молока корів за наявності кавового шламу в раціоні в літній період.

**Матеріал і методика дослідження.** Експериментальні дослідження провели у державному підприємстві – дослідне господарство "Радохівське" Радохівського району Львівської області на повновікових коровах української чорно-рябої молочної породи. Молочна продуктивність піддослідних корів за попередню лактацію була в межах 5600–5800 кг молока. Було сформовано три групи корів (по 4 тварини у кожній), аналогів за походженням, віком, живою масою, продуктивністю та місяцем лактації. Корів контрольної та I і II дослідних груп впродовж травня–липня (90 днів) утримували на пасовищі з молодію злаково-бобовою травою. Крім того, піддослідні корови отримували стандартний розсипний комбікорм марки КРС–60–1 (4,0 кг на голову та 100 г на кожен кілограм молока). Вищий рівень клітковини одержали за рахунок додавання до раціону корів кавового шламу. Причому, коровам I і II дослідних груп згодовували сухий кавовий шлам у кількості відповідно 8 і 16 % від маси комбікорму. Сухий кавовий шлам згодовували коровам у складі комбікорму.

Площу пасовища (розділеного на 10 ділянок) було засіяно однаковою травосумішкою (конишина біла, райграс пасовищний, вівсяниця та тимофіївка лучна). На площу одноразово вносили азотно-фосфорно-калійне добриво у кількості  $N_{60}P_{90}K_{90}$ . У результаті був сформований злаково-бобовий травостій. На кожній ділянці, у порядку черги, корів випасали впродовж трьох днів. Після кожного випасання на ділянку вносили азотне добриво у кількості  $N_{60}$ , після цього очікували підростання трави (до фази виходу в трубку у злакових трав).

Склад і поживна цінність раціону піддослідних корів представлена у таблиці 1. Аналіз поживної цінності основного раціону корів у весняно-літній період показав суттєву нестачу в ньому клітковини. Додавання до основного раціону сухого кавового шламу дало змогу уникнути наведеного вище дефіциту.

За період проведення дослідження контролювали молочну продуктивність піддослідних корів і вміст в молоці білка, жиру та лактози. У кінці досліджень для лабораторних досліджень від корів за допомогою зонду були відібрані зразки вмістимого рубця, це проводили до ранкової годівлі, а також на 2-й та 7-й годинах від її початку.

Таблиця 1 – Склад та поживна цінність раціону годівлі піддослідних корів з середньою масою тіла 550 кг і плановим надосм 6000 кг молока за лактацію на весняно-літній період

Корм	Група тварин						
	контрольна		I дослідна		II дослідна		
Трава пасовищна (різнотрав'я), кг	25		25		25		
Зелена маса (злаково-бобових трав, підгодівля), кг	37		37		37		
Сухий кавовий шлам, г	–		640		1280		
Дерть (пшениця, ячмінь, кукурудза, овес), кг	4,8		4,8		4,8		
Сіль кухонна, г	92		92		92		
у раціоні міститься:							
Показник	норма	всього	± до норми	всього	± до норми	всього	± до норми
Обмінна енергія, мДж	159	153	-6	155	-4	152	-7
ЕКО	15,9	15,3	-0,6	15,5	-0,4	15,2	-0,7
Перетравний протеїн, г	1435	1461	+25	1443	+7	1443	+7
Суха речовина, кг	16,5	16,1	-0,4	17,0	+0,5	17,0	+0,5
Клітковина, г	4080	3910	-170	4155	+75	4230	+150
Цукор, г	1250	1293	+43	1271	+21	1271	+21
Кальцій, г	97	98	+1	95	-2	95	-2
Фосфор, г	69	74	+1	70	+1	70	+1
Каротин, мг	610	600	-10	630	+20	630	+20
Кухонна сіль, г	97	97	-	97	-	97	-
Конц ЕКО на 1кг. СР.	0,96	0,95		0,91		0,91	
Перетравного протеїну і ЕКО	90,0	90,2		93,0		94,9	
Цукрово-протеїнове співвідношення	0,8–1,0:1	0,88:1	-	0,88:1	-	0,88:1	-
Са:Р	1,5–1,8:1	1,32:1	-	1,35:1	-	1,35:1	-

У відібраних зразках кормів визначали вміст НДК та КДК, а в рідкому вмістимому рубця – жирних кислот загальних ліпідів. Рівень НДК та КДК в сухій речовині злаково-бобової пасовищної трави визначали за методикою, описаною В.В. Влізло та ін. (2012). Концентрацію неестерифікованих жирних кислот у рідкому вмістимому рубця визначали методом газорідинної хроматографії за Й.Ф. Рівісом із співр. (2010). Вміст білка, жиру та лактози у молоці корів визначали на "Екомілк" [7].

Для досліджень метилових естерів жирних кислот використано газорідинний хроматографічний апарат "Chrom-5" (Laboratorni pristroje, Praha), який має нержавіючу сталеву колонку довжиною 3700 мм і внутрішнім діаметром 3 мм. Колонку заповнювали Chromaton-N-AW, зернінням 60–80 меш, силанізованим HMDS (гексаметилдисілізаном), покритим полідіетиленглікольадипінатом (нерухомою рідкою фазою) у кількості 10 %. Розхід газу-носія, хімічно чистого та осушеного азоту (рухома фаза) через колонку за входного тиску  $1,5 \times 10^5$  Па становив близько 65 мл/хв. Горіння полум'я забезпечували воднем (25 мл/хв) і повітрям (380 мл/хв). Ізотермічний режим роботи набивної колонки з полярною рідкою фазою утримували на рівні 196 °С, а випаровувача та детектора – 245 °С. Детектор – полум'яно-іонізаційний. Запис результатів аналізу – диференціальний. Ефективність колонки, визначена за Мак-Нейр і Бонеллі, для загальноприйнятого середнього піка на хроматограмі – метилового ефіру пальмітинової кислоти – становила  $1945 \pm 114$  теоретичних тарілок. Ідентифікацію піків на хроматограмі проводили методом розрахунку "вуглецевих чисел", а також використанням хімічно чистих, стандартних, гексанових розчинів метилових естерів жирних кислот. Розрахунок вмісту окремих жирних кислот загальних ліпідів за результатами газохроматографічного аналізу проводили за формулою, яка включає в себе поправкові коефіцієнти для кожної досліджуваної жирної кислоти. Поправкові коефіцієнти знаходили як відношення площ піків (зокрема висоти піків) гептадеканової (внутрішній стандарт і внутрішня норма) і досліджуваної кислоти за концентрації 1:1 та ізотермічного режиму роботи газорідинного хроматографічного апарату [5].

Отриманий цифровий матеріал опрацьований методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента. Розраховували середні арифметичні величини (M) та похибки середніх арифметичних величин ( $\pm m$ ). Зміни вважалися вірогідними за  $P < 0,05$ . Для розрахунків використана комп'ютерна програма Origin 6.0, Excel (Microsoft, USA).

**Основні результати дослідження.** Встановлено, що середньодобово з кормами в організм корів I дослідної групи, яким поряд з молододу злаково-бобовою травою та комбікормом згодують кавовий шлам, порівняно з коровами контрольної групи, які отримують тільки молододу злаково-бобову траву та комбікорм, надходило відповідно на 12,1 і 20,2 % більше НДК (табл. 2). За наведених вище умов в організм корів II дослідної групи, порівняно з коровами контрольної групи, з кормами надходить відповідно на 29,1 і 64,9 % більше КДК.

Таблиця 2 – Надходження нейтральнодетергентної та кислотдетергентної клітковини з кормами в організм корів, кг/голову/добу

Форма клітковини	Група тварин		
	контрольна (OP)	I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8 % від маси комбікорму)	II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16 % від маси комбікорму)
Нейтральнодетергентна клітковина	2,57±0,082	2,88±0,096**	3,09±0,103***
Кислотдетергентна клітковина	1,51±0,064	1,95±0,070**	2,49±0,078***

**Примітка:** у цій та наступних таблицях \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001 різниця статистично вірогідна порівняно з контрольною групою.

У рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, раціон яких містив молододу траву, комбікорм та кавовий шлам у кількостях відповідно 8 і 16 % від маси комбікорму, порівняно з коровами контрольної групи, які споживали тільки молододу траву та комбікорм, до ранкової годівлі є тенденція до зменшення загальної концентрації неестерифікованих жирних кислот (табл. 3).

Таблиця 3 – Рівень неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів до ранкової годівлі, г<sup>-3</sup>/л (M±m, n=4)

Жирні кислоти та їх код	Група тварин		
	контрольна (OP)	I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму)	II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму)
Капринова, 10:0	0,61±0,017	0,58±0,019	0,57±0,019
Лауринова, 12:0	1,05±0,029	1,01±0,029	0,99±0,031
Міристинова, 14:0	6,47±0,095	6,29±0,099	6,18±0,102
Пантадеканова, 15:0	1,99±0,060	1,93±0,050	1,89±0,050
Пальмітинова, 16:0	153,85±3,112	152,08±2,946	151,43±3,072
Пальмітоолеїнова, 16:1	6,43±0,156	6,27±0,151	6,12±0,145
Стеаринова, 18:0	679,21±14,716	667,39±17,175	661,51±17,832
Олеїнова, 18:1	108,98±2,781	104,89±2,943	102,21±2,494
Лінолева, 18:2	5,26±0,103	4,65±0,116**	4,49±0,105**
Ліноленова, 18:3	1,64±0,051	1,47±0,024	1,41±0,025
Арахінова, 20:0	2,79±0,072	2,68±0,049	2,60±0,049
Ейкозаснова, 20:1	1,47±0,053	1,39±0,044	1,33±0,037
Ейкозациєнова, 20:2	0,91±0,029	0,79±0,011*	0,76±0,008**
Ейкозатриєнова, 20:3	1,29±0,039	1,13±0,019**	1,09±0,018**
Арахідонова, 20:4	0,92±0,025	0,82±0,014*	0,79±0,012**
Ейкозапентаєнова, 20:5	0,64±0,017	0,57±0,010**	0,54±0,011**
Докозациєнова, 22:2	0,48±0,015	0,41±0,011*	0,40±0,009**
Докозатриєнова, 22:3	0,41±0,013	0,35±0,009**	0,34±0,006**
Докозатетраєнова, 22:4	0,84±0,027	0,74±0,009*	0,72±0,009**
Докозапентаєнова, 22:5	1,28±0,062	1,00±0,041**	0,96±0,031**
Докозагексаєнова, 22:6	1,64±0,051	1,46±0,019*	1,41±0,015**
Загальний рівень жирних кислот	978,16	957,90	947,74
у т. ч. насичені	845,97	831,96	825,17
Мононенасичені	116,88	112,55	109,66
Поліненасичені	15,31	13,39	12,91
n-3/n-6	0,58	0,57	0,57

При цьому вміст неестерифікованих насичених жирних кислот у рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, зменшується за рахунок насичених жирних кислот з парною (за згодкування кавового шламу в кількостях відповідно 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 830,03 і 823,28 проти 843,98 г·10<sup>-3</sup>/л у контролі) й непарною (1,93 і 1,89

проти 1,99) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу мононенасичених жирних кислот родин n-7 (6,27 і 6,12 проти 6,43) й n-9 (106,28 і 103,54 проти 110,45) та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 (4,85 і 4,66 проти 5,61) і n-6 (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 8,54 і 8,25 проти 9,70 г·10<sup>-3</sup>/л у контролі).

У рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, на 2-й годині після початку ранкової годівлі також є тенденція до зменшення вмісту жирних кислот загальних ліпідів (табл. 4). З наведеної вище таблиці видно, що тенденція до зменшення вмісту жирних кислот загальних ліпідів спостерігається за рахунок неестерифікованих насичених жирних кислот з парною (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 779,40 і 777,86 проти 783,46 г·10<sup>-3</sup>/л у контролі) й непарною (1,64 і 1,60 проти 1,70) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 (5,09 і 5,00 проти 5,23) і n-9 (93,38 і 92,94 проти 94,29) та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 (3,86 і 3,70 проти 4,53) й n-6 (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 6,71 і 6,43 проти 8,57 г·10<sup>-3</sup>/л у контролі).

Таблиця 4 – Вміст неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів на 2-й годині від початку годівлі, г<sup>-3</sup>/л (M±m, n=4)

Жирні кислоти та їх код	Група тварин		
	контрольна (OP)	I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму)	II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму)
Капринова, 10:0	0,62±0,017	0,61±0,017	0,60±0,014
Лауринова, 12:0	1,14±0,054	1,11±0,052	1,08±0,054
Міристинова, 14:0	6,16±0,132	6,07±0,131	5,99±0,138
Пантадеканова, 15:0	1,70±0,051	1,64±0,049	1,60±0,047
Пальмітинова, 16:0	140,22±3,516	138,12±3,352	137,58±3,368
Пальмітоолеїнова, 16:1	5,23±0,121	5,09±0,112	5,00±0,102
Стеаринова, 18:0	632,96±14,895	631,24±14,753	630,49±14,721
Олеїнова, 18:1	92,99±1,538	92,12±1,557	91,71±1,596
Лінолева, 18:2	4,85±0,447	3,45±0,091*	3,28±0,103*
Ліноленова, 18:3	1,42±0,047	1,16±0,062*	1,09±0,052**
Арахінова, 20:0	2,36±0,054	2,25±0,045	2,12±0,035**
Ейкозаснова, 20:1	1,30±0,034	1,26±0,034	1,23±0,036
Ейкозациєнова, 20:2	0,78±0,019	0,69±0,016**	0,67±0,017**
Ейкозатриєнова, 20:3	1,02±0,039	0,87±0,015*	0,85±0,013**
Арахідонова, 20:4	0,81±0,018	0,71±0,013**	0,68±0,012**
Ейкозапентаєнова, 20:5	0,52±0,014	0,45±0,010**	0,43±0,012**
Докозациєнова, 22:2	0,40±0,013	0,35±0,007**	0,33±0,007**
Докозатриєнова, 22:3	0,33±0,009	0,28±0,009**	0,27±0,009**
Докозатетраєнова, 22:4	0,71±0,018	0,64±0,007*	0,62±0,006**
Докозапентаєнова, 22:5	1,05±0,053	0,90±0,016*	0,87±0,015*
Докозагексаєнова, 22:6	1,21±0,039	1,07±0,013*	1,04±0,011**
Загальний вміст жирних кислот	897,78	890,08	887,53
у т. ч. насичені	785,16	781,04	779,46
Мононенасичені	99,52	98,47	97,94
Поліненасичені	13,10	10,57	10,13
n-3/n-6	0,53	0,58	0,58

У рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, раціон яких містив молоду траву, комбікорм та кавовий шлам у кількостях відповідно 8 і 16 % від маси комбікорму, порівняно з коровами контрольної групи, які споживали тільки молоду траву та комбікорм, на 7-й годині від початку ранкової годівлі є тенденція до зменшення загального вмісту неестерифікованих жирних кислот (табл. 5). При цьому рівень неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, знижується за рахунок неестерифікованих насичених жирних кислот з парною (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 781,53 і 773,31 проти 791,46 г·10<sup>-3</sup>/л у контролі) й непарною (1,68 і 1,61 проти 1,76) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених

жирних кислот родин n-7 (5,16 і 4,99 проти 5,50) і n-9 (98,18 і 97,58 проти 99,77) та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 (3,98 і 3,82 проти 4,64) і n-6 (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 7,52 і 7,23 проти 8,61 г·10<sup>-3</sup>/л у контролі).

Таблиця 5 – Вміст неестерифікованих форм жирних кислот у рубцевій рідині корів на 7-й годині від початку годівлі, г<sup>-3</sup>/л (M±m, n=4)

Жирні кислоти та їх код	Група тварин		
	контрольна (OP)	I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму)	II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму)
Капринова, 10:0	0,62±0,017	0,59±0,016	0,58±0,017
Лауринова, 12:0	1,03±0,045	1,00±0,043	0,97±0,043
Міристинова, 14:0	6,25±0,145	6,10±0,157	5,97±0,149
Пантадеканова, 15:0	1,76±0,062	1,68±0,060	1,61±0,051
Пальмітинова, 16:0	140,63±4,298	139,28±4,325	138,47±4,350
Пальмітоолеїнова, 16:1	5,50±0,129	5,16±0,079	4,99±0,073*
Стеаринова, 18:0	640,40±13,23	632,16±12,88	625,04±12,04
Олеїнова, 18:1	98,44±2,291	97,01±1,580	96,46±1,549
Лінолева, 18:2	4,82±0,108	4,21±0,097**	4,05±0,075**
Ліноленова, 18:3	1,47±0,049	1,27±0,030*	1,21±0,029**
Арахінова, 20:0	2,53±0,058	2,40±0,041	2,28±0,048*
Ейкозаснова, 20:1	1,33±0,033	1,17±0,028**	1,12±0,031**
Ейкозациєнова, 20:2	0,82±0,025	0,70±0,015**	0,67±0,017**
Ейкозатриєнова, 20:3	1,01±0,031	0,89±0,016*	0,86±0,017**
Арахідонова, 20:4	0,85±0,018	0,76±0,011**	0,74±0,008**
Ейкозапентаєнова, 20:5	0,46±0,013	0,39±0,009**	0,37±0,013**
Докозациєнова, 22:2	0,39±0,009	0,34±0,006**	0,32±0,004***
Докозатриєнова, 22:3	0,33±0,009	0,28±0,006**	0,26±0,004***
Докозатетраєнова, 22:4	0,72±0,021	0,62±0,010**	0,59±0,009**
Докозапентаєнова, 22:5	1,05±0,043	0,90±0,012*	0,87±0,012**
Докозаксаксаєнова, 22:6	1,33±0,049	1,14±0,016*	1,11±0,015**
Загальний вміст жирних кислот	911,74	898,05	888,54
у т. ч. насичені	793,22	783,21	774,92
Мононенасичені	105,27	103,34	102,57
Поліненасичені	13,25	11,50	11,05
n-3/n-6	0,54	0,53	0,53

Слід відмітити, що до ранкової годівлі, на 2-й та 7-й годині після початку ранкової годівлі інтенсивніше зменшується вміст неестерифікованих жирних кислот у рідкій фракції рубцевого вмісту корів II дослідної групи, раціон яких містив молоду траву, комбікорм та кавовий шлам у кількості 16 % від маси комбікорму.

Зменшення вмісту неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, яким поряд з молодою травою та комбікормом згодовували кавовий шлам, порівняно з коровами контрольної групи, які споживали тільки молоду траву та комбікорм, напевно, пов'язано з діяльністю мікроорганізмів, насамперед бактерій, які живуть на важкодоступній поверхні. При цьому, можливо, зростає інтенсивність включення наведених вище форм жирних кислот у склад ліпідів тіла мікроорганізмів.

Наведене вище вказує також на деякі відмінності впливу різних кількостей кавового шלאму в комбікормі на обмінні процеси жирних кислот у рубці жуйних тварин.

Обмінні процеси неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині, напевно, пов'язані з інтенсивним ростом бактерій та, особливо, найпростіших у рубці корів дослідних груп за наявності в їх раціоні клітковини кавового шלאму. Останній, можливо, слугує поверхнею для життєдіяльності бактерій та найпростіших.

У результаті згодовування молодої трави, комбікорму та кавового шלאму в корів I та II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, які отримують тільки молоду траву та комбікорм, вірогідно підвищуються середньодобові надії молока (табл. 6). Одночасно в молоці корів дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, вірогідно збільшується вміст білка, жиру

та лактози. Найбільш виражений вплив на рівень молочної продуктивності та вміст у молоці білка, жиру та лактози справляє додаткове згодовування коровам поряд з молодю злаково-бобовою травою та комбікормом кавового шламу в кількості 16 % від маси комбікорму.

Таблиця 6 – Молочна продуктивність та склад молока підослідних корів ( $M \pm m$ ,  $n=4$ )

Досліджувані показники та одиниці виміру	Група тварин		
	контрольна (OP)	I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму)	II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму)
Середньодобовий надій молока на 1 корову, кг	25,9±0,41	27,8±0,39*	28,2±0,41**
Вміст жиру в молоці, %	3,49±0,039	3,63±0,011*	3,66±0,012**
Вміст білка в молоці, %	3,21±0,031	3,33±0,018*	3,38±0,015*
Вміст лактози в молоці, %	4,55±0,058	4,77±0,030*	4,83±0,026**

**Висновки.** 1. Середньодобово з кормами в організм корів, яким разом з молодю злаково-бобовою травою та комбікормом згодовують кавовий шлам у кількості 8 і 16 % від маси комбікорму надходить на 12,1–20,2 і 29,1–64,9 % більше відповідно НДК та КДК.

2. Згодовування коровам разом з молодю злаково-бобовою травою та комбікормом кавового шламу в кількості 8 і 16 % від маси комбікорму приводить до зменшення концентрації неестерифікованих жирних кислот до ранкової годівлі, на 2-й та 7-й годині від її початку.

3. Вміст неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів, яким разом з молодю злаково-бобовою травою та комбікормом згодовують кавовий шлам у кількості 8 і 16 % від маси комбікорму, залежно від часу відносно початку ранкової годівлі змінюється з боку насичених жирних кислот з парною й непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 й n-9 та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6.

4. У результаті згодовування молоді трави, комбікорму та кавового шламу в кількості 8 і 16 % від маси комбікорму в корів підвищуються середньодобові надії молока. Одночасно в молоці корів збільшується вміст білка, жиру та лактози.

5. Найбільш виражений вплив на обмінні процеси неестерифікованих жирних кислот у рубці, рівень молочної продуктивності та вміст у молоці білка, жиру та лактози справляє додаткове згодовування коровам разом з молодю злаково-бобовою травою та комбікормом кавового шламу в кількості 16 % від маси комбікорму.

Необхідно встановити вплив згодовуваного коровам у літній період кавового шламу на спрямованість бродильних процесів у рубці та вміст у ньому коротколанцюгових і довголанцюгових жирних кислот, які відповідають за синтез молочного білка, жиру та цукру.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Столярчук П. З. Рациональна годівля дійних корів у літньопасовищний період / П. З. Столярчук, Р. А. Петришак, О. С. Наумюк // Сільський господар. – Львів, 2000. – № 7–8. – С. 20–21.
2. Шелевач А. В. Направленість обмінних процесів жирних кислот у рубці жуйних тварин за згодовування клітковини корму / А. В. Шелевач // Матеріали ІХ Укр. біохім. з'їзду. – Харків, 2006. – Т. 1. – С. 194–195.
3. Ібатуллин І. І. Харчування сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатуллин, Д. О. Мельничук, Х. О. Богданов. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 616 с.
4. Харчування високоприбуткових корів / В. І. Гноевий, В. О. Головка, О. К. Тришин, І. В. Гноевий. – Харків, 2009. – 367 с.
5. Рівіс Й. Ф. Газохроматографічне визначення рівня окремих летких жирних кислот в біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід, Я. М. Процик // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин. – Львів, 2004. – Вип. 5, № 3. – С. 61–65.
6. Рівіс Й. Ф. Азотний обмін у рубці бугайців при згодовуванні різних форм клітковини корму / Й. Ф. Рівіс, А. В. Шелевач // Біологія тварин. – Львів, 2006. – Т. 8, № 1–2. – С. 191–195.
7. Рівіс Й. Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, Р. С. Федорук. – Львів: Сполом, 2010. – 109 с.
8. Гордійчук Л. М. Бродильні процеси у травному каналі корів за згодовування січки сіна в літній період / Л. М. Гордійчук, Й. Ф. Рівіс // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2010. – Т. 12, № 3 (45), ч. 2. – С. 33–40.
9. Vudmaska I. V. Comparative characteristics of the fatty acid composition of lipids of cows rumen contents incubated with starch or sugar / I. V. Vudmaska, O. V. Holubets // NTB of the Institute of Animal Biology and State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives. – 2007. – Vol. 8, № 1–2. – P. 24–26.
10. Combined rations of cows during the summer period / V. I. Hnoyevyy, O. K. Trishyn, I. V. Hnoyevyy, H. N. Popova // Feed and Fodder. – 2005. – № 55. – P. 152–160.

11. Chaplin R. Experiments in straw handling / R. Chaplin // J. Agric. Sci. – 2007. – Vol. 178. – P. 11–30.
12. Fondevila M. Influence of Fibrobacter succinogenes on the digestion of cellulose from forages / M. Fondevila, B. Dehority // J. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 74 (3). – P. 678–684.

#### REFERENCES

1. Stoljarchuk P. Z. Racional'na godivlja dijnyh koriv u litn'opasovyshhnyj period / P. Z. Stoljarchuk, R. A. Petryshak, O. S. Naumjuk // Sil's'kyj gospodar. – L'viv, 2000. – № 7–8. – S. 20–21.
2. Shelevach A. V. Napravlenist' obminnyh procesiv zhyrnyh kyslot u rubci zhujnyh tvaryn za zgodovuvannja klitkovynovnisnogo kormu / A. V. Shelevach // Materialy IH Ukr. biohim. z'i'zdu. – Harkiv, 2006. – T. 1. – S. 194–195.
3. Ibatullin I. I. Harchuvannja sil's'kogospodars'kyh tvaryn / I. I. Ibatullin, D. O. Mel'nychuk, H. O. Bogdanov. – Vinnyca: Nova Knyga, 2007. – 616 s.
4. Harchuvannja vysokoprybutkovykh koriv / V. I. Gnoevyj, V. O. Golovko, O. K. Tryshyn, I. V. Gnoevyj. – Harkiv, 2009. – 367 s.
5. Ravis J. F. Gazohromatografichne vyznachennja rivnja okremykh letkyh zhyrnyh kyslot v biologichnomu materiali / J. F. Ravis, I. V. Skorohid, Ja. M. Procyk // Nauk.-tehn. bjul. In-tu biologii' tvaryn. – L'viv, 2004. – Vyp. 5, № 3. – S. 61–65.
6. Ravis J. F. Azotovij obmin u rubci bugajciv pry zgodovuvanni riznykh form klitkovynovnisnogo kormu / J. F. Ravis, A. V. Shelevach // Biologija tvaryn. – L'viv, 2006. – T. 8, № 1–2. – S. 191–195.
7. Ravis J. F. Kil'kisni hromatografichni metody vyznachennja okremykh lipidiv i zhyrnyh kyslot u biologichnomu materiali / J. F. Ravis, R. S. Fedoruk. – L'viv: Spolom, 2010. – 109 s.
8. Gordijchuk L. M. Brodyl'ni procesy u travnomu kanali koriv za zgodovuvannja sichky sina v litnij period / L. M. Gordijchuk, J. F. Ravis // Nauk. visnyk LHUVU ta BT im. S. Z. Gzhyc'kogo. – L'viv, 2010. – T. 12, № 3 (45), ch. 2. – S. 33–40.
9. Vudmaska I. V. Comparative characteristics of the fatty acid composition of lipids of cows rumen contents incubated with starch or sugar / I. V. Vudmaska, O. V. Holubets // NTB of the Institute of Animal Biology and State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives. – 2007. – Vol. 8, № 1–2. – P. 24–26.
10. Combined rations of cows during the summer period / V. I. Hnoyevyy, O. K. Trishyn, I. V. Hnoyevyy, H. N. Popova // Feed and Fodder. – 2005. – № 55. – P. 152–160.
11. Chaplin R. Experiments in straw handling / R. Chaplin // J. Agric. Sci. – 2007. – Vol. 178. – P. 11–30.
12. Fondevila M. Influence of Fibrobacter succinogenes on the digestion of cellulose from forages / M. Fondevila, B. Dehority // J. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 74 (3). – P. 678–684.

#### **Обмен неэстерифицированных жирных кислот в жидком содержимом рубца и продуктивные показатели коров при наличии в их рационе кофейного шлама**

**А. С. Романчук**

Биохимические механизмы влияния содержащегося в рационе в летний период кофейного шлама на обменные процессы в организме и продуктивные показатели коров являются малоизученными. Цель работы заключалась в исследовании обменных процессов неэстерифицированных жирных кислот в жидком содержимом рубца, молочной продуктивности и состава молока коров при наличии кофейного шлама в рационе в летний период. Высокий уровень клетчатки получили за счет добавления в рацион коров кофейного шлама. Коровам в составе комбикорма скармливали кофейный шлам в количестве 8 и 16 %. Установлено, что среднесуточно с кормами в организм коров, которым вместе с молодой злаково-бобовой травой и комбикормом скармливали кофейный шлам, поступало на 12,1 и 20,2 % больше нейтральнодетергентной (НДК), 29,1 и 64,9 % кислотдетергентной (КДК) клетчатки. Установлено, что содержание неэстерифицированных жирных кислот в рубцовой жидкости коров, которым вместе с молодой злаково-бобовой травой и комбикормом скармливают кофейный шлам в количестве 8 и 16 % от массы комбикорма, в зависимости от времени по отношению к началу утреннего кормления меняется со стороны насыщенных жирных кислот с четным и нечетным количеством атомов углерода в цепи, мононенасыщенных жирных кислот семей n-7 и n-9 и, особенно, полиненасыщенных жирных кислот семей n-3 и n-6. В результате скармливания молодой травы, комбикорма и кофейного шлама у коров повышаются среднесуточные надои молока. Одновременно в молоке исследовательских коров увеличивается содержание белка, жира и лактозы.

**Ключевые слова:** кофейный шлам, кислотдетергентная клетчатка, неэстерифицированные жирные кислоты, рубцовая жидкость, коровы, продуктивность, состав молока.

#### **Metabolism of non-esterified fatty acids in the liquid content of the rumen and productive indicators of cows with coffee pulp in their diet**

**A. Romanchuk**

Biochemical mechanisms of impact of coffee pulp presented in the diet in summer period on metabolic processes in the body and productive indicators of cows are poorly understood. The purpose of the study was to investigate metabolism of non-esterified fatty acids in the liquid content of the rumen, milk productivity and composition of milk cows in the presence of coffee pulp in the diet in summer period. Higher levels of cellulose was obtained by the addition to the diet of cows coffee pulp. Cows were fed feed consisting coffee pulp in an amount of 8 and 16 %. It was established that the average daily feed of cows, which together with fresh legume grasses and forage fed with coffee pulp received on 12.1 and 20.2 % more neutral detergent on 29.1 and 64.9 % of acid detergent cellulose. It is also established that the content of non-esterified fatty acids in the rumen fluid of cows, which together with fresh legume grasses and forage were fed coffee pulp in an amount of 8 and 16 % by weight of feed, depending on the time relatively to the early morning feeding varies from saturated fat acids with an even and odd number of carbon atoms in the chain of mono-unsaturated fatty acid families n-7 and n-9 and especially the families of polyunsaturated fatty acids n-3 and n-6.

As a result of feeding with fresh grass, fodder and coffee pulp average daily milk yield in cows increased. At the same time the content of protein, fat and lactose in the milk of the tested cows increased. The use of non-conventional fodder, in



particular waste of coffee production in feeding of ruminants, especially cows, is important. Coffee production has a large amount of waste such as coffee pulp. Coffee pulp at moisture of 12.5 %, contains 11.2–13.5 % of crude protein, about 5.5 % of crude fat and in the average 39.7 % cellulose. Thus, the nutritional value of coffee pulp in an average 0.38 of feed units.

However, the effectiveness of protein, essential amino acids and fatty acids in the body of lactating cows while grazing on pasture or feeding green mass of seeded grasses largely depends on the content of acid detergent cellulose in the diet. This is due primarily to stabilized impact of acid detergent cellulose on enzyme processes in the rumen and the concentration of hydrogen ions in its content at high levels in the diet of animals easily degradable protein, sugar and starch.

Deficiency of acid detergent cellulose in the diet of cows while grazing on pasture or feeding green mass of seeded grasses reduces their productivity by reducing protein in the transformation of microbial protein. This explains the efficiency of the use of protein by cattle added to the green mass of seeded grasses and forage (hay or straw chaff), characterized by a high content of acid detergent cellulose. Chaff hay or straw in the diet of cows can replace coffee production waste, including coffee cellulose pulp. Biochemical mechanisms of impact coffee pulp available in the diet in the summer period on metabolic processes in the body and signs of productive cows are poorly studied. The work was to study metabolic processes of non-esterified fatty acids in the rumen, milk production and composition of cows' milk in the presence of coffee pulp in the diet in summer period.

Experimental studies were conducted in the experimental farm state enterprise "Radekhiv" Radekhiv district, Lviv region. It was formed three groups of cows third or fourth lactation (4 animals in each), unique in origin, age, body weight, performance and month of lactation. Higher levels of fat were obtained by the addition of coffee pulp to the diet. Moreover, cows of the I and II research groups were fed coffee pulp in an amount of 8 and 16 % by weight of fodder.

**Key words:** coffee pulp, acid detergent cellulose, liquid rumen, non-esterified fatty acids, cows, productivity, composition of milk.

*Надійшла 12.09.2016 р.*

## УДК 636.2.087.72

**СМЕТАНІНА О. В.**, здобувач

*Білоцерківський національний аграрний університет*

**ІБАТУЛІН І. І.**, д-р с.-г. наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

**БОМКО В. С.**, д-р с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНОГО КОБАЛЬТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНОГО МОЛОКА**

На підставі даних, отриманих під час проведення науково-господарського досліду, встановлено, що найбільший вплив на величину надою і якість молока високопродуктивних корів голштинської породи в сухостійний період і за періодами лактації мала кормосуміш до складу якої вводили дозу змішанолігандного комплексу Кобальту, що забезпечила зниження нестачі Кобальту в раціоні на 70 %. За усунення нестачі Кобальту на 100 % від корів за 305 днів лактації отримано 7690 кг молока. За зниження нестачі Кобальту на 85 % надій корів зріс на 210 кг ( $P < 0,01$ ), 70 % – 600 кг ( $P < 0,001$ ), 55 % – 320 кг ( $P < 0,01$ ), 40 % – на 206 кг. Вміст жиру і білка в молоці збільшився на 0,01–0,03 % за зниження нестачі Кобальту на 55–85 % порівняно із контрольною групою.

**Ключові слова:** високопродуктивні корови, кормосуміш, премікс, мікроелементи, сірчаноокислі солі мікроелементів Купруму, Кобальту, селеніт натрію, змішанолігандний комплекс Кобальту, молочна продуктивність.

**Постановка проблеми.** Найбільш відповідальним у годівлі високопродуктивних корів є передхідний період, який розпочинається за 20 днів до отелення і закінчується через 30 днів після нього. Не менш важливим є період становлення лактації або роздоювання, тобто перші 100 днів лактації, оскільки максимальна продуктивність у корів спостерігається на 40–80-й день після отелення, а максимальне споживання корму – через 80–100 днів [1, 2]. Тому в ці періоди необхідно дотримуватись біологічної повноцінної годівлі, від якої залежить продуктивність за лактацію, якість молока, життєздатність новонароджених телят та запліднюваність корів. Навіть за біологічно повноцінної годівлі та максимального споживання корму в цей час на продукування молока використовується 97 % спожитої енергії та 83 % білка, і лише невелика частка енергетичних ресурсів залишається для забезпечення потреб організму [1]. Основний обмін у період становлення лактації або роздоювання в організмі високопродуктивних корів залежить не тільки від надходження поживних, але і біологічно активних речовинах, у тому числі мікроелементів [3, 4, 5].