

ВПЛИВ ФРАКЦІЙНОГО СКЛАДУ ПРОТЕЇНУ І ВУГЛЕВОДІВ РАЦІОНУ КОРІВ В ПЕРШУ ПОЛОВИНУ ЛАКТАЦІЇ НА КОНВЕРСІЮ ЕНЕРГІЇ ТА ПРОТЕЇНУ В МОЛОКО

В. І. Петренко, кандидат біологічних наук;

Г. Г. Дімчя, А. Н. Майстренко, кандидати сільськогосподарських наук;

Н. Г. Порвас, І. Л. Ситенко

Інститут сільського господарства степової зони НААН України

Наведено дані про вплив розщеплюваного і нерозщеплюваного протеїнів та фракцій клітковини (НДК, КДК) в раціонах корів у першу половину лактації на конверсію енергії та протеїну в енергію і білок молока.

Ключові слова: корова, раціон, енергія, розщеплюваний протеїн, нерозщеплюваний протеїн, НДК, КДК, конверсія.

Розповсюдження впродовж останнього десятиріччя в Україні, і зокрема в центральному Придніпров'ї, голштинізованої худоби з продуктивністю 6–7 тис. кг молока і більше супроводжується низкою проблем при їх утриманні та годівлі [1, 2]. Існуючі рекомендації з цих питань нечисленні, суперечливі та базуються головним чином на закордонному досвіді, де використовуються більш консолідовані тварини, інші корми, системи годівлі та технології утримання худоби [2, 4, 7].

Ефективність використання поживних речовин корму залежить від породи, фізіологічного стану та генетичних особливостей тварин, але вирішальну роль при цьому відіграє безперечно повноцінність годівлі. Останнім часом внаслідок незадовільної кормової бази та ненормованої годівлі продуктивні якості тварин з високим потенціалом продуктивності суттєво знизилась, а виробництво тваринницької продукції стає збитковим. Навіть за наявності достатньої кількості кормів не завжди вдається одержати відповідні обсяги тваринницької продукції. Важливо, щоб корми містили належну кількість поживних речовин у 1 кг сухої речовини корму в легкодоступній для організму формі та відповідали потребам тварин в окремих поживних і біологічно активних речовинах.

За останні два роки в Україні розроблені новітні норми годівлі великої рогатої худоби [2, 4] з врахуванням останніх досягнень світової науки і, поряд з існуючими параметрами годівлі тварин, введено декілька нових, а саме – розщеплюваний і нерозщеплюваний в рубці протеїн, нейтрально-детергентна клітковина (НДК), кислотно-детергентна клітковина (КДК) й інші. Визначення вмісту в типових кормах центрального Придніпров'я окремих фракцій розщеплюваного і нерозщеплюваного протеїнів, а також структурних вуглеводів дає можливість більш детально оптимізувати раціони високопродуктивних корів згідно з новітніми вітчизняними нормами годівлі великої рогатої худоби.

Однак вищезгадані параметри годівлі високопродуктивних тварин великої рогатої худоби поки що не пройшли широкої апробації та перевірки в умовах України.

Метою досліджень було вивчити вплив кількості розщеплюваного і нерозщеплюваного в рубці протеїну, а також нейтрально-детергентної та кислотно-детергентної клітковини в раціонах високопродуктивних корів в першій половині лактації на продуктивність і конверсію енергії та протеїну в молоко при використанні типових для степової зони кормів і збалансованості раціонів за кількістю сухої речовини, енергії та сирого протеїну.

Дослідження проводили в СПП «Чумаки» Дніпропетровської області на коровах голштинської чорно-рябої породи з продуктивністю 6–7 тис. кг молока протягом перших 150 днів лактації. В умовах науково-виробничого дослідження були відібрані 2 групи корів, парних аналогів за живою масою, кількістю лактацій та продуктивністю, по 20 голів в кож-

ній, відповідно для зимового і літнього сезонів утримання. Нормування енергії та протеїну в раціонах проводили згідно з новими вітчизняними нормами [2, 4]. Раз на квартал в зимовий та щомісячно у літній період для розрахунку поживної цінності раціонів за методикою ГОСТ 134.96.0-80 відбирали зразки кормів, в яких за загальноприйнятими стандартизованими методиками визначали кількість сухої речовини (СР), сирого протеїну (СП), сирого жиру, сирого клітковини, сирого золи, мінеральних елементів та окремих фракцій протеїну (розщеплюваного та нерозщеплюваного в рубці) і клітковини (нейтрально-детергентної та кислотно-детергентної). Енергетичну цінність кормів розраховували за рівняннями регресії, виходячи з вмісту сирих поживних речовин в 1 кг сухої речовини [3].

Раз на місяць, протягом 2-х суміжних днів, проводили контрольну годівлю для визначення фактичного споживання кормів. Один-два рази на місяць визначали надій корів, вміст жиру та білка, розраховували енергетичну цінність надою. На підставі фактичного споживання коровами енергії та протеїну, обчислення енергетичної цінності надою та кількості білка в молоці визначали ступінь конверсії їх в молоко, порівнюючи результати, отримані на зимових і літніх раціонах. Біохімічні дослідження крові піддослідних корів проводили за стандартизованими методиками [5].

Результати досліджень обробляли статистично [6].

Хімічний склад і енергетичну поживність використаних кормів наведено в таблиці 1, з якої видно, що залежно від вмісту сухої речовини в окремих кормах та співвідношення інших поживних речовин, вміст різних фракцій протеїну та вуглеводів значно змінюється. Тому необхідно проводити постійний моніторинг вмісту цих показників в кормах з метою створення регіональної бази даних.

1. Вміст різних фракцій протеїну та структурних вуглеводів в кормах центрального Придніпров'я

Найменування корму	В 1 кг натурального корму						
	сухої речовини, г	сирого протеїну, г	розщеплюваного протеїну, г	нерозщеплюваного протеїну, г	НДК*, % в СР****	КДК**, % в СР	ДОЕ***, МДж
Зелена маса люцерни	220	39	33,6	5,4	53,2	35,0	2,16
Зелена маса кукурудзи	300	22,0	15,8	6,2	55,4	30,7	2,8
Зелена маса зерноsumішки	300	37,0	31,1	5,9	56	40	3,6
Силос кукурудзяний	270	22,13	15,5	6,63	45	21	2,65
Сіно люцернове	770	124,9	104,6	20,3	42	31	6,48
Солома ячмінна	790	62,98	22,7	40,28	80	59	5,68
Сіно вівсяне	880	70,0	40,6	29,4	58	36,4	7,8
Сіно люцернове	850	120	90	30	46	35	6,48
Сіно стоколосу	801	89,3	74,8	14,5	68	43	6,43
Сіно люцернове	765	120,4	100,8	19,6	50	37	6,46
Солома пшенична	790	28,0	16,4	11,6	80,9	54,3	4,97
Дерть злакових	860	87,5	59,5	28	10,5	3,55	11,81
Дерть злакових	900	100	68	32	11,1	3,71	12,08
Зерно пшениці	847	108,8	91,1	17,7	23,4	4,4	11,46
Зерно ячменю	859	107	87,5	19,5	19	7	11,45
Зерно кукурудзи	840	83,1	62,6	20,5	9	3	11,96
Дерть (пшениця + кукурудза)	856	96,0	74,2	21,8	8,83	5,23	11,83
Макуха соняшникова	890	282,5	226	56,5	40	33	10,44
Шрот соєвий	879	440	352	88	22,1	14,7	11,78

- * НДК – нейтрально-детергентна клітковина;
- ** КДК – кислотно-детергентна клітковина;
- *** ДОЕ – доступна для обміну енергія;
- **** СР – суха речовина;

В зимовий період на раціоні з силосу кукурудзяного, сіна люцернового, соломи ячмінної, дерті з сумішки злакових культур та макухи соняшникової корови живою масою 580–600 кг фактично споживали: сухої речовини – 17,5 кг/гол./добу, доступної для обміну енергії (ДОЕ) – 179,9 МДж, сирого протеїну – 2497 г. Концентрація енергії в СР такого раціону становила 10,28 МДж/кг СР, сирого протеїну – 143 г/кг СР, або 13,9 г/МДж ДОЕ (залишки кормів при цьому дорівнювали 9,7% від заданого раціону).

В літній період при використанні зеленої маси люцерни, зеленої маси кукурудзи, зеленої маси зернобобових трав, сіна люцернового, сіна вівсяного, дерті з зерна злакових культур, макухи соняшникової та шроту соєвого фактичне споживання кормів коровами становило 16,86 кг СР/гол./добу, доступної для обміну енергії – 180,55 МДж, сирого протеїну – 2678 г; при концентрації в раціоні енергії 10,71 МДж ДОЕ/кг СР, сирого протеїну – 158,8 г/кг СР, або 14,8 г/МДж ДОЕ (залишки кормів становили 12,2 % від добового раціону).

Аналіз продуктивності корів (табл. 2) свідчить, що максимальний надій молока в обидва сезони утримання був на другому місяці лактації і практично не відрізнявся при використанні зимових і літніх раціонів. Витрати енергії на 1 кг молока в зимовий період утримання коливались від 6,27 до 7,9 МДж, в літній – від 6,3 до 8,11 МДж. Починаючи з третього місяця лактації, вміст жиру в молоці корів в літній період, порівняно з зимовим, був на 4–5 % меншим ($P < 0,01$; $P < 0,001$), а вміст білка ставав меншим влітку в усі періоди дослідження. Енергетична цінність надою статистично вірогідно різнилась з третього по п'ятий місяць лактації.

2. Продуктивність корів та склад молока

Показник	Періоди лактації, днів				
	0–30	31–60	61–90	91–120	121–150
Зимовий період утримання					
Добовий надій, кг	27,15 ± 1,32	28,74 ± 1,14	26,43 ± 0,65	24,53 ± 0,49	22,77 ± 0,54
Вміст жиру, %	3,53 ± 0,013	3,59 ± 0,017	3,68 ± 0,011	3,66 ± 0,009	3,69 ± 0,009
Кількість жиру, кг/добу	0,96 ± 0,014	1,03 ± 0,016	0,97 ± 0,018	0,90 ± 0,015	0,84 ± 0,015
Вміст білка, %	3,13 ± 0,004	3,16 ± 0,006	3,19 ± 0,004	3,19 ± 0,003	3,19 ± 0,003
Кількість білка, кг/добу	0,85 ± 0,005	0,91 ± 0,007	0,84 ± 0,006	0,78 ± 0,004	0,73 ± 0,004
Енергетична цінність надою, МДж/добу	78,43 ± 1,45	83,72 ± 1,24	77,94 ± 0,78	72,14 ± 0,58	67,24 ± 0,64
Літній період утримання					
Добовий надій, кг	27,24 ± 0,794	28,64 ± 0,993	25,53 ± 1,050	25,86 ± 0,790	22,25 ± 0,992
Вміст жиру, %	3,53 ± 0,013	3,55 ± 0,017	3,53 ± 0,019***	3,54 ± 0,014***	3,58 ± 0,018**
Кількість жиру, кг/добу	0,96 ± 0,015	1,02 ± 0,019	0,90 ± 0,021**	0,92 ± 0,016	0,80 ± 0,020
Вміст білка, %	3,14 ± 0,003*	3,14 ± 0,004**	3,14 ± 0,003**	3,14 ± 0,003***	3,15 ± 0,004***
Кількість білка, кг/добу	0,86 ± 0,007	0,90 ± 0,006	0,80 ± 0,004***	0,81 ± 0,004***	0,70 ± 0,005***
Енергетична цінність надою, МДж/добу	78,70 ± 0,836	82,97 ± 1,012	73,76 ± 1,26**	74,81 ± 0,821**	64,73 ± 1,015*

* $P < 0,05$. ** $P < 0,01$. *** $P < 0,001$.

Конверсія енергії раціону в енергію молока була досить високою і стабільною протягом 5-ти місяців лактації і в середньому за зимовий період становила 0,421 МДж ДОЕ/МДж молока, за літній – 0,418 МДж ДОЕ/МДж молока (табл. 3). В той час як конверсія сирого протеїну в білок молока, незважаючи на збалансованість раціону за загальною

кількістю сирого протеїну, в літній період була меншою в середньому на 10 %, ніж взимку і становила відповідно 0,305 г СП/г білка та 0,339 г СП/г білка.

3. Конверсія енергії і протеїну кормів в енергію та білок молока

Показник	Періоди лактації, днів				
	0–30	31–60	61–90	91–120	121–150
Зимовий період утримання					
Конверсія енергії раціону в молоко, МДж ДООЕ /МДж	0,436	0,438	0,433	0,423	0,374
Конверсія сирого протеїну в білок молока, г СП /г білка	0,341	0,363	0,388	0,314	0,291
Літній період утримання					
Конверсія енергії раціону в молоко, МДж ДООЕ /МДж	0,435	0,470	0,412	0,415	0,358
Конверсія сирого протеїну в білок молока, г СП /г білка	0,318	0,342	0,301	0,303	0,262

Парадоксальність даного факту зникає при аналізі таблиці 4, де наведені параметри годівлі корів за окремими фракціями протеїну та структурних вуглеводів. Так, в літній період у складі сирого протеїну раціонів (на 3,8 % більше норми) розщеплюваного в рубці протеїну містилося на 7,9 % більше проти норми і на 19,3 % більше, ніж в зимових раціонах. Очевидно, надмірна кількість розщеплюваного протеїну була головною причиною його непродуктивного використання, адже значну частину зелених кормів в літній період становила люцерна, протеїн якої має високу розчинність і розщеплюваність у рубці. В результаті утворюваний аміак, при відсутності в цей період достатньої кількості енергії, через з'явлення глютамінової кислоти в тканинах рубця, виводиться з організму разом із сечею.

Отже, для корів з добовим надоем 25 кг і більше недостатньо балансувати раціон за загальною кількістю сирого протеїну. Обов'язково необхідно враховувати ступінь його розщеплюваності в рубці. Відношення розщеплюваного протеїну до нерозщеплюваного в раціонах корів при надоях 25,9 кг/добу в середньому було таким: в зимовий період 74,3 : 25,6; в літній – 78 : 22, тобто влітку було завищеним (за нормами при надоеі 25 кг/добу вказане відношення повинно дорівнювати 75 : 25, при 30 кг/добу – 70 : 30).

Співвідношення структурних вуглеводів (НДК і КДК) в раціонах зимового і літнього періодів утримання корів становило 38,1 : 26,1 та 43,8 : 26,3 відповідно при нормі 35 : 20. Не випадково в літній період залишки кормів внаслідок посухи і швидкого огрубіння кормів становили більше 12 %, що підтверджується високим вмістом нейтрально-детергентної клітковини.

4. Характеристика раціонів за новими показниками поживності

Показник	Сезони утримання (раціони)		Норма
	зимовий	літній	
Суша речовина, кг	18,99	19,08	18,2
Доступна для обміну енергія, МДж	199,3	208,8	196,5
Сирий протеїн, г	2645	3024	2912
Розщеплюваний в рубці протеїн, г	1966	2358	2184
Нерозщеплюваний в рубці протеїн, г	678	666	728
Безазотисті екстрактивні речовини (БЕР), г	10038	8659	6370
Клітковина, г	4431,8	3525,1	3640
Нейтрально-детергентна клітковина, (% на СР)	38,1	43,8	35
Кислотно-детергентна клітковина, (% на СР)	26,1	26,3	20

Проведені біохімічні дослідження крові корів в зимовий і літній періоди свідчать, що за рівнем каротину раціони не були збалансованими і потреби тварин забезпечувались не повністю (табл. 5).

Отже, раціони високопродуктивних корів обов'язково необхідно доповнювати джерелом вітаміну А. Досить низькою була в літній період і кислотна ємкість крові, що свідчить про необхідність контролю в раціонах високопродуктивних корів співвідношення кислотних і основних еквівалентів.

5. Результати біохімічних досліджень крові піддослідних корів

Показник	Сезони утримання	
	зимовий	літній
Загальний білок, г %	8,83 ± 0,152	8,62 ± 0,201
Кислотна ємкість, мг %	311,1 ± 7,543	230,0 ± 11,553***
Кальцій, мг %	9,37 ± 0,161	11,33 ± 0,172***
Неорганічний фосфор, мг %	4,48 ± 0,124	4,96 ± 0,263
Каротин, мг %	0,28 ± 0,032	0,38 ± 0,021*

* P < 0,01. *** P < 0,001.

На підставі проведених досліджень розроблено рецептури балансуєчих кормових добавок для використання в годівлі високопродуктивних корів в літній та зимовий періоди, які відповідають реальному дефіциту поживних і біологічно активних речовин в раціонах і складаються: з крейди кормової, динатрійфосфату, солі кухонної, цинку сірчаноокислого, марганцю сірчаноокислого, солі мікроелементів та вітамінів.

Таким чином, при утриманні високопродуктивних корів за безприв'язною технологією і годівлею традиційними для степової зони кормами в зимовий і літній періоди та нормуванні основних поживних речовин раціону за новітніми вітчизняними нормами [3, 5] встановлено, що в цілому вказані норми відповідають потребам корів в першій половині лактації і забезпечують отримання запланованих надоїв при відповідній збалансованості раціону за всіма поживними та біологічно активними речовинами. Так, в проведеному досліді конверсія енергії раціону в енергію молока та сирого протеїну в білок молока була досить високою. Однак, навіть при збалансованості раціону за загальною кількістю сирого протеїну співвідношення в раціонах корів з продуктивністю 22–28 кг молока за добу розщеплюваних і нерозщеплюваних фракцій протеїну суттєво впливало на конверсію протеїну в білок молока і зменшувало її при надмірному надходженні розщеплюваних фракцій. Але дефіцит їх в раціоні (до 10 %) суттєво не впливав на ефективність використання протеїну. Вважаємо необхідним в різних регіонах України провести систематичну широку перевірку з визначення ефективності нормування раціонів корів з різною продуктивністю за новими для виробництва показниками: розщеплюваний та нерозщеплюваний протеїни, нейтрально- та кислотно-детергентна клітковина, вміст вітаміну А, селену, незамінних амінокислот. Це в свою чергу потребує законодавчої реорганізації державних лабораторій різних рівнів для обов'язкового включення в перелік нормативних аналізів вищезгаданих показників з метою створення державної та регіональних баз даних.

Висновки.

1. Новітні вітчизняні норми годівлі високопродуктивних корів в першу половину лактації відповідають потребам тварин та забезпечують отримання запланованих надоїв (22–28 кг) при збалансованості раціону за основними поживними речовинами.
2. Співвідношення в раціонах високопродуктивних корів розщеплюваних і нерозщеплюваних фракцій сирого протеїну, а також структурних вуглеводів суттєво впливає на рівень конверсії енергії і протеїну в білок молока.

3. Підвищений на 8 % проти норми рівень розщеплюваного протеїну в раціоні корів з добовим надоєм 22–28 кг молока знижує на 10 % рівень конверсії протеїну раціону в білок молока.

4. Для корів з надоєм молока більше 20 кг/добу рекомендується обов'язковий контроль в раціонах співвідношення розщеплюваних і нерозщеплюваних фракцій протеїну, а також кислотних та основних елементів живлення.

Бібліографічний список

1. Рядчиков В. Г. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: методология, ошибки, перспективы / В. Г. Рядчиков // Эффективні корми та годівля. – № 5 (23). – 2006. – С. 11–17.
2. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: довідник-посібник / Г. О. Богданов, В. М. Кандиба, І. І. Ібатулін [та ін.]: за ред. Богданова Г. О., Кандиби В. М. – Харків, 2011. – 291 с.
3. Нормированное кормление крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления продуктивности: метод. рекомендации / В. В. Цюпко, В. В. Пронина, Н. В. Василевский [и др.]. – Харьков: ИЖ УААН, 1995. – С. 78;
4. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби / Г. О. Богданов, В. М. Кандиба, І. І. Ібатулін [та ін.]; за ред. Кандиби В. М., Ібатуліна І. І., Костенка В. І. – Житомир, 2012. – 860 с.
5. Практические методики исследований в животноводстве / Козырь В. С., Свеженцов А. И., Качалова Е. Я. [и др.]; под ред. Козыря В. С. и Свеженцова А. И. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2002. – 353 с.
6. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці: [навч. посібник] / В. П. Коваленко, В. І. Халак, Т. І. Нежлухченко [та ін.] – Херсон: Олді-плюс, 2010. – 240 с.
7. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. Sixth revision Edition // Board on Agriculture National Research Council / Nat. Acad. Press. – Washington, 2001. – 363 p.