

О. І. Скоромна, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

НОВА СИСТЕМА ОЦІНКИ КОРМІВ У МОЛОЧНИХ ОДИНИЦЯХ І СКЛАДАННЯ РАЦІОНІВ ДЛЯ КОРІВ ЗА ЦИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Розкрито новий методологічний підхід до оцінки кормів у молочних протеїнових, вуглеводних і енергетичних одиницях і складання раціонів за цими показниками для корів різного рівня продуктивності.

Ключові слова: *молочні одиниці, корови, молочна продуктивність, корми.*

Сучасні системи оцінки поживності кормів базуються на визначенні суми перетравних поживних речовин (СППР), крохмальних еквівалентів Кельнера, скандинавської, «вівсяної» і енергетичної кормових одиниць, чистої енергії лактації і приростів живої маси тварин. Остаточним результатом будь-якого методу оцінки поживної цінності корму є його продуктивна дія. За висновками Мак-Дональда та ін. (1970) існуючі системи визначення енергетичної цінності кормів навряд чи здатні досягти своєї мети – точного розрахунку дії спожитого корму на баланс енергії в тварин і відповідно на їх продуктивність. Це теоретичне положення часто підтверджувалось практичним прийняттям цих систем, у результаті чого був зроблений загальний висновок, що якщо при порівняльній оцінці кормів всі системи дають задовільний результат, то вони не зовсім точні для порівняння дуже різних кормів, як грубих, так і концентрованих. Звідси неминучий висновок авторів, що кожна система, в якій кормам даються єдині енергетичні оцінки, буде неточною.

Матеріал і методи досліджень. Нами обґрунтовано новий методологічний підхід до оцінки кормів у молочних протеїнових, вуглеводних і енергетичних одиницях, тобто, продуктивної дії кормів у величинах продукції молока різного рівня продуктивності корів базується на потребі тварин в сухій речовині, сирому протеїні, сирій клітковині та крохмалі з цукром з врахуванням коефіцієнта депресивної дії клітковини в складі оцінюємого корму відносно фізіологічної потреби клітковини в сухій речовині при оптимальній структурі раціону. Безумовно, така оцінка кормів за продуктивною дією у величинах продукції молока викликає

дискусії, але правомірність такого методологічного підходу підтверджує аналітичний зв'язок між потребою в поживних речовинах і синтезом продукції — молока. Висвітленню цих взаємозв'язків світова і вітчизняна зоотехнічна наука зобов'язана багатьом поколінням зарубіжних і вітчизняних вчених та практиків [1-10]. Такий підхід оцінки продуктивної дії корму в продукції молока базується на поєднанні математичного і фізіологічного взаємозв'язку раніше розкритих факторів корму в теорії і практиці годівлі сільськогосподарських тварин.

Головна роль у синтезі молока належить протеїну корму. При недостатці структурних і неструктурних вуглеводів синтез молочного жиру з ацетату і лактози з пропіонату буде обмеженим, тому рівень продуктивної дії корму і раціону в продукції молока за сухою речовиною, сирим протеїном і крохмалем із цукром повинен бути однаковим. Така оцінка корму в молочних протеїнових, вуглеводних і енергетичних одиницях за продуктивною дією розкриває об'єктивний зв'язок основних його показників поживних речовин з їх обміном в організмі тварин і кінцевим етапом синтезу продукції.

Потреба корів у сирому протеїні – це критерій оцінки корму в молочних протеїнових одиницях. Адже критичним фактором у синтезі молока є протеїн корму або пластичний субстрат. Так, корм може містити значну кількість перетравної чи обмінної енергії, але низький вміст сирого протеїну і як наслідок низька молочна продуктивність.

Результати досліджень та їх обговорення. Визначення вмісту обмінної енергії в кормі за хімічним складом є сталою величиною для корів із продуктивністю 12 і 40 кг добового надою, тоді як потреба в поживних речовинах є різною. Знижуючий вплив клітковини на енергетичну цінність корму згідно визначення обмінної енергії також є незмінним показником. Насправді ж зелена маса будь-якої травосумішки чи пасовища з вмістом 30% сирієї клітковини на суху речовину матиме різну її депресивну дію для корів з удоєм 12 кг на рівні 1,1, а з удоєм 30 кг – 1,5. Різниця складає 36%. Підтвердити цю різницю продуктивної дії корму за даними хімічного аналізу в показниках обмінної енергії практично неможливо.

Низький вміст у кормі легко ферментованих вуглеводів (крохмаль з цукром) як субстрату пропіонату, а значить і глюкози для лактози і синтезу жиру є лімітуючим фактором утворення молока в молочній залозі корови навіть при забезпеченні необхідної потреби в протеїні. Для синтезу 1 л молока потреба в глюкозі складає 80 г, а саме: 50 г для утворення лактози і 30 г як енергії для синтезу молочного жиру. В зеленій масі кукурудзи до закладання силосу міститься висока концентрація цукру, а в силосі-лише сліди. Вміст обмінної енергії 2,3 МДж [4] в 1 кг як вихідної сировини, так і в силосі є однаковим, а продуктивна дія в продукції молока буде різною.

Продуктивну дію будь-якого виду корму в продукції молока необхідно визначати в одиниці його натурального виміру за сухою речовиною, сирим протеїном та крохмалем із цукром, а за критерій порівняльної оцінки брати 1 кг сухих речовин з врахуванням коефіцієнта депресивної дії клітковини. Так, удій молока від 1 кг сухої речовини люцерни різних фаз вегетації від корови з добовим надоем 20 кг молока за сирим протеїном до бутонізації становить 2,2 кг, бутонізація – 1,7 кг, початок цвітіння – 1,3 кг, повне цвітіння – 1,0 кг і кінець цвітіння – 0,8 кг.

До нормативних вимог оцінки об'ємистих і концентрованих кормів поряд з існуючими показниками вмісту (%) в сухій речовині сирого протеїну, сирій клітковини, обмінної енергії і кормових одиниць необхідно включити вміст (%) легко ферментованих вуглеводів та продуктивну дію 1 кг сухих речовин корму в продукції молока за сухою речовиною, сирим протеїном, крохмалем із цукром з врахуванням депресивної дії клітковини для корів різного рівня продуктивності. Адже продуктивна дія 1 кг сухих речовин травосумішки з вмістом 19% сирого протеїну і 23% сирій клітковини за сирим протеїном забезпечує одержання 1,6 кг молока від корови з 20 кг добовим надоем, а з вмістом 16% сирого протеїну і 26% сирій клітковини відповідно 1,3 кг, тоді як із 13% протеїну і 30% клітковини лише 0,9 кг. Вміст обмінної енергії МДж 1 кг сухих речовин в зазначених кормах становить відповідно 10,5, 9,8 і 9,3. Якщо вміст обмінної енергії 10,5 МДж 1 кг сухих речовин у першій травосумішці взяти за 100%, тоді в другій і третій її буде на 6,7 і 11,5% менше, а різниця в продукції молока в такому ж порівнянні становитиме 18,8 і 44,0%. Виходить, що сирий протеїн відіграє більшу роль в утворенні молока, ніж обмінна енергія корму. Підтвердженням цьому є різко протилежна продуктивна дія в продукції молока 1 кг ячмінної соломи і зерна. Обмінної енергії в 1 кг соломи міститься 5,7, а в зерні 10,5 МДж.

Якщо понижуюча дія клітковини на жировідкладення і оцінка корму в кормових одиницях є величиною сталою для корів різного рівня продуктивності, то депресивна її дія є різною в складі оптимальної структури раціону. Різна ступінь депресивної дії клітковини об'ємистих кормів пояснюється неоднаковим періодом їх ферментації (знаходження) в передшлунках корів різного рівня продуктивності.

Оцінка травостою злаково-різнотравного пасовища в молочних протеїнових, вуглеводних і енергетичних одиницях є однаковою з оцінкою за кормовими і енергетичними кормовими одиницями та обмінною енергією для низькопродуктивних корів на рівні 12 і 20 кг добового надою, а для високопродуктивних корів така оцінка є неадекватною. Таке протиріччя пояснюється неоднаковим періодом ферментації трави пасовища в передшлунках корів різного рівня продуктивності. Якщо час знаходження, а це значить ферментації, трави пасовища в рубці

високопродуктивних корів буде однаковим із низькопродуктивними, то вони фізіологічно не зможуть споживати концентровані корми в достатній кількості для забезпечення їх високої продуктивності. У такому разі високопродуктивні корови з добовим удоєм 30 кг молока і більше стануть середньо- і низькопродуктивними і тоді оцінка травостою за показниками продукції молока за кормовими і енергетичними кормовими одиницями та обмінною енергією буде однаковою з такою ж оцінкою в молочних протеїнових, вуглеводних і енергетичних одиницях.

Результати досліджень показали, що лімітуючим фактором забезпечення оптимальної продуктивності молочного стада при пасовищному утриманні корів і використанні тільки пасовищного корму є незабезпеченість їх потреби неструктурними вуглеводами та неконтрольований вміст сирової клітковини в кормі. На основі проведених досліджень випливає висновок, що травостій пасовища, як єдиний вид корму, забезпечує максимальну продуктивність корів на рівні 13-15 кг середньодобового надою молока.

Зелена маса еспарцету, яка містить порівняно високий вміст сирого протеїну 17,6 і 9,8% неструктурних вуглеводів та низький вміст сирової клітковини 24,4% в сухій речовині забезпечує високу продуктивну дію при згодовуванні коровам різного рівня продуктивності, тоді як козлятнику східного при аналогічному вмісті сирого протеїну, але високому вмісті сирової клітковини (30,8%) та низькому цукрів (2,9%) є кормом низької продуктивної дії при оцінці за молочними протеїновими і вуглеводними одиницями. При оцінці за енергетичними кормовими одиницями і обмінною енергією продукція молока є в 2-3 рази перевищеною.

Зелена маса вико-вівсяної суміші, яка містить в сухій речовині 23,4% сирого протеїну, 24,7% сирової клітковини і 10,8% крохмалю з цукром може використовуватися як єдиний корм у годівлі корів із 12 і 20 кг добовим надоєм. За таких умов годівлі продукція молока від корів із 12 кг добовим удоєм за сирим протеїном становитиме 25,8 кг, а за крохмалем із цукром лише 14,4 кг, тобто середній удій буде на рівні 15-17 кг. Оцінка корму за молочними протеїновими і вуглеводними одиницями розкриває роль пластичних субстратів корму в синтезі молока і, зокрема, неефективне використання протеїну корму через дефіцит легко ферментованих цукрів для забезпечення високої молочної продуктивності.

Горохово-вівсяна суміш із вмістом 17,5% сирого протеїну і така ж кількість крохмалю з цукром при низькому вмісті 26% сирової клітковини характеризується як корм високої продуктивної дії для корів різного рівня продуктивності, але критичним фактором у синтезі молока є сирий протеїн, так як крохмаль із цукром забезпечують вищу продукцію молока.

Переконаливим фактором важливої ролі неструктурних вуглеводів у синтезі молока є зелена маса люпину, в сухій речовині якої міститься 21,5%

сирого протеїну і лише 9% крохмалю з цукром. При вмісті сирогої клітковини 28,5% у сухій речовині вегетативна маса люпину може бути єдиним кормом для корів із продуктивністю 12 кг молока добового надою. При згодовуванні 50 кг зеленої маси, що відповідає потребі сухих речовин, продукція молока за сирим протеїном буде становити 22,4 кг, тоді як за неструктурними вуглеводами 11,4 кг або майже в 2 рази менше. Через низький вміст неструктурних вуглеводів (4,4%) у зеленій масі кормових бобів продукція молока за сирим протеїном є високою, а за крохмалем із цукром у 3 рази нижчою. Виходить, що таку зелену масу необхідно згодовувати коровам паралельно з кормами, які містять крохмаль і цукор, тоді як оцінка за кормовими і енергетичними кормовими одиницями та обмінною енергією не розкриває такого підходу до поєднання кормів.

Високий вміст сирого протеїну в поєднанні з таким рівнем вмісту крохмалю з цукром при оптимальному вмісті сирогої клітковини забезпечує високу продуктивну дію зеленої маси вики ярої при згодовуванні коровам різного рівня продуктивності, але продукція молока за кормовими і енергетичними кормовими одиницями та обмінною енергією має нижчий рівень, ніж за сирим протеїном і крохмалем із цукром.

Пояснюється це тим, що вміст енергії в протеїні вищий, ніж у вуглеводах, а останніх у кормі більше проти сирого протеїну. Таким чином, оцінка кормів із високим вмістом легко ферментованих вуглеводів за показниками енергетичних кормових одиниць і обмінною енергією є заниженою в порівнянні з молочними протеїновими і вуглеводними одиницями.

Основним критерієм оцінки сінажу і сіна з різних культур повинна бути продукція молока в молочних протеїнових і вуглеводних одиницях із розрахунку на 1 кг сухих речовин. Високоякісне сіно повинно містити як мінімум 18% сирого протеїну і до 25% сирогої клітковини в сухій речовині і забезпечувати одержання 1,2-1,5 кг молока за сирим протеїном із розрахунку на 1 кг сухих речовин. Сіно нижче середньої якості характеризується продукцією молока на рівні 0,7-0,8 кг. До такого сіна відноситься злаково-різнотравне, тонконогу лугового, житнякове, козлятнику східного, лісове, лугове, костриці та грястиці.

Сіно з люцерни у фазі бутонізації, 1 кг сухих речовин якого забезпечує одержання 1,78 кг молока, містить 23% сирого протеїну і 20,5% сирогої клітковини на суху речовину.

Критерієм оцінки силосу з кукурудзи повинен бути вміст сирогої клітковини на суху речовину, так при вмісті клітковини 22,0% в силосі міститься 24% зерна, а при 20% відповідно 28%. Таким чином, кукурудзяний силос із малою кількістю зерна, тобто, качанів необхідно класифікувати як корм низької продуктивної дії за оцінкою в молочних протеїнових і вуглеводних одиницях, тоді як продукція молока за

кормовими, енергетичними кормовими одиницями і обмінною енергією не відповідає оцінці в молочних одиницях. Звідси висновок, що об'ємисті корми у вигляді сіна, сінажу і силосу відповідно вимогам стандартів мають середню енергетичну поживність не менше 10 МДж ОЕ в 1 кг сухих речовин і повинні також оцінюватись за показниками продуктивної дії в молочних протеїнових, вуглеводних і енергетичних одиницях для корів різного рівня продуктивності. Підтвердженням цьому є оцінка концентрованих кормів у таких вимірах. Так, зерно кукурудзи жовтої, в 1 кг сухих речовин якого міститься 10,8% сирого протеїну і 68% крохмалю з цукром забезпечує продукцію молока від корів із 12, 20, 30 і 40 кг добовим удоєм за сирим протеїном відповідно 0,9, 1,08, 1,2 і 1,35 кг, а за крохмалем із цукром у такій же послідовності в 6,3 рази більше. Продукція молока за енергетичними кормовими одиницями і обмінною енергією є нижчою в 3 рази порівняно з оцінкою в молочних вуглеводних одиницях і вищою, ніж за молочними протеїновими одиницями.

У сухій речовині зерна пшениці м'якої міститься 15,6% сирого протеїну і 63% крохмалю з цукром. Згодовування коровам із 40 кг добовим надоем 6 кг пшеничної дерті, що еквівалентно 5 кг сухих речовин, продукція молока за сирим протеїном становитиме 10 кг, а за крохмалем із цукром у 4 рази більше, тоді як за енергетичними кормовими одиницями і обмінною енергією такий рівень продуктивності не досягається.

Оцінка 1 кг сухих речовин зерна вівса в молочних протеїнових і вуглеводних одиницях для корів із 12 кг добового надоем виражається в забезпеченні продукції молока за сирим протеїном 1,06 кг, за крохмалем із цукром 3,38 кг, тоді як корови з 40 кг добового надоем оплачують корм продукцією молока в 1,5 рази вище. Пояснюється це тим, що ферментація концентрованих кормів у низькопродуктивних корів проходить в основному в передшлунках і, навпаки, у високопродуктивних у кишечнику. Збільшення навантаження на процеси перетравлення концентрованих кормів у кишечнику обґрунтовується ефективним їх використанням у годівлі високопродуктивного молочного стада.

Продукція молока за рахунок 1 кг сухих речовин зерна гороху за сирим протеїном і крохмалем із цукром від корів із 12 кг добовим удоєм складає відповідно 2,14 і 5 кг, а з 40 кг удоєм у 1,5 рази відповідно більше. Оцінка корму за кормовими і енергетичними кормовими одиницями і обмінною енергією в 1,5-3 рази є заниженою в показниках продукції молока порівняно з сирим протеїном і крохмалем із цукром.

Показники продукції молока за енергетичними кормовими одиницями і обмінною енергією як для зерна кормових бобів, так і для зерна гороху, пшениці, сорго і жита є однаковими, але ж у зазначених концентрованих кормах різний вміст сирого протеїну, який є основою продукції молока. Адже високу продуктивність молочного стада

забезпечують високобілкові корми в поєднанні з концентратами злакових культур, які містять високий вміст крохмалю з цукром. Так, екструдоване зерно сої в таких же величинах за сирим протеїном забезпечує продукцію молока від корів із 12, 20, 30 і 40 кг добового надою відповідно на рівні 3,06, 3,67, 4,07 і 4,58 кг, а за неструктурними вуглеводами в 6 разів менше.

Соевий шрот, в 1 кг сухих речовин якого міститься 48,8% сирого протеїну і 12,5% неструктурних вуглеводів, забезпечує продукцію молока 5,4 кг за сирим протеїном від корів із 30 кг добовим надоєм. Згодовування коровам такої продуктивності при однотипній годівлі 3 кг сухих речовин соєвого шроту і такої ж кількості зерна кукурудзи білої забезпечує продукцію молока за сирим протеїном на рівні 20,2 кг і за крохмалем із цукром 27 кг. При згодовуванні в складі кормосуміші також 30 кг кукурудзяного силосу з вмістом 32% сухих речовин, 28,8 г сирого протеїну в 1 кг натурального корму і 23% сирої клітковини на суху речовину продукція молока за сирим протеїном становитиме 6,3 кг і за крохмалем із цукром 6,5 кг. За рахунок 5 кг люцернового сіна з вмістом 145 г сирого протеїну в 1 кг натурального корму при вмісті 24% сирої клітковини продукція молока за сирим протеїном збільшиться на 5 кг. Сумарна кількість молока за сирим протеїном буде на рівні 31,5 кг і за крохмалем із цукром у межах 33,5 кг. Виходить, що продукція молока за рахунок соєвого шроту і зерна кукурудзи становитиме 64% добового надою. Таким чином, необхідно зробити висновок, що основу кормової бази високопродуктивного молочного стада на рівні 8-10 тис. кг молока за лактацію за умов однотипної годівлі повинні становити високобілкові концентрати в поєднанні з зерновими злакових культур і високоякісні об'ємисті корми з оптимальним вмістом сирої клітковини на суху речовину.

Солома пшениці озимої є найпоширенішим грубим кормом, який характеризується високим вмістом сирої клітковини на рівні 43% і низьким вмістом сирого протеїну і неструктурних вуглеводів. В 1 кг сухих речовин міститься 5,67 МДж обмінної енергії, але низької продуктивної дії за сирим протеїном на рівні 0,15-0,20 кг молока і для його одержання в складі раціону необхідно згодовувати зернові компоненти злакових культур. Продукція молока за енергетичними кормовими одиницями і обмінною енергією є завищеною в 2-5 разів для корів різного рівня продуктивності. Для забезпечення такого рівня продуктивності в кормі не вистачає необхідної кількості сирого протеїну, а за рахунок обмінної енергії целюлози і геміцелюлози соломи синтез білків молока не відбувається. В 1 кг сухих речовин ячмінної соломи міститься 6,87 МДж обмінної енергії, що повинно забезпечити синтез 0,6 кг молока від корови з 12 кг добовим надоєм, але для утворення такої кількості молока в соломі

відсутня потреба сирого протеїну і, враховуючи коефіцієнт депресивної дії клітковини 1,48, рівень продукції становить 0,28 кг.

Солома вики ярої порівняно з ячмінною містить менше сирого протеїну в сухій речовині й однакову кількість сирого протеїну, що обумовлює її вищу продуктивну дію за сирим протеїном, оскільки менший коефіцієнт депресивної дії структурних вуглеводів. В 1 кг сухих речовин соломи міститься 7,06 МДж обмінної енергії, що повинно забезпечити одержання 0,95 кг молока від корів із 12 кг добовим надоем, але ж у кормі недостатня кількість протеїну для такого рівня продуктивності. Виходить, що оцінка за продукцією молока соломи вики ярої за енергетичними кормовими одиницями і обмінною енергією в 2-4 рази є завищеною.

Існуюча система оцінки об'ємистих кормів для корів різного рівня продуктивності за кормовими і енергетичними одиницями та обмінною енергією завищує їх продуктивну дію в 1,5-3 рази, а концентрованих, навпаки, занижує в таких же величинах.

Нова система оцінки кормів за молочними протеїновими, вуглеводними і енергетичними одиницями розкриває вищу продуктивну дію концентрованих кормів у 1,5-3 рази порівняно до об'ємистих із врахування різного рівня молочної продуктивності корів.

Виходить, що при оцінці корму для високопродуктивних корів за енергетичними кормовими одиницями і обмінною енергією не враховується необхідність потреби корів у неструктурних вуглеводах для синтезу лактози молока.

Перед заготівлею і використанням будь-яких видів кормів необхідно проводити визначення вмісту сирого протеїну, крохмалю і цукрів та сирого протеїну для оцінки продуктивної їх дії за молочними протеїновими, вуглеводними і енергетичними одиницями. Молочна одиниця еквівалентна 1 кг молока.

Висновки. Оцінка 1 кг сухих речовин будь-якого корму в молочних протеїнових, вуглеводних і енергетичних одиницях дає підставу для нормування годівлі лактуючих корів за цими показниками і використовувати при складанні раціонів. Нормою годівлі корів буде запланований рівень добового надою молока. Вміст у раціоні протеїнових, вуглеводних і енергетичних молочних одиниць повинен бути однаковим. Критерієм контролю буде тільки сумарний вміст сухих речовин кормів раціону відповідно фізіологічної потреби корів різного рівня продуктивності. Це дає підставу видати довідник з таблицями поживності кормів і поряд із існуючими показниками подати оцінку в молочних протеїнових, вуглеводних і енергетичних одиницях, щоб спеціалісти-технологи виробництва, фермери і відповідні служби при складанні раціонів і проектуванні кормової бази для молочних ферм і комплексів

користувалися тією системою, яка всесторонньо розкриває продуктивну дію кожного виду корму в технології виробництва молока.

Бібліографічний список

1. *Богданов Г. Л.* Кормление сельскохозяйственных животных. 2-е изд. — М.: Агропромиздат, 1990. — 624 с.
2. *Дмитроченко А. П., Пшеничный П. Д.* Кормление сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1964. — 648 с.
3. *Калашников А. П., Клейменов Н. И., Баканов В. Н.* и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / Справочное пособие. — М.: Агропромиздат, 1985. — 352 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. 3-е издание / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. — М.: Джангар, 2003. — 456 с.
5. *Кельнер О.* Кормление сельскохозяйственных животных / Руководство, составленное на основании физиологических исследований и практических наблюдений. — Л.: Мысль, 1924. — 664 с.
6. *Мак-Дональд П.* и др. Питание животных. Пер. с англ. канд. с.-х. наук Яковлева А. А. — М.: Колос, 1970. — 503 с.
7. *Неринг К.* Кормление сельскохозяйственных животных и кормовые средства / Пер с нем. И. С. Бромберга, А. К. Швабе. — М.: Гос. изд. с.-х. лит., 1959. — 622 с.
8. *Попов И. С.* Кормовые нормы и кормовые таблицы. — М.: Сельхозизд, 1934. — 232 с.
9. *Томмэ М. Ф.* Нормы кормления и рационы для сельскохозяйственных животных. — М.: Сельхозиз., 1960. — 520 с.
10. *Armsby H. P.* The concervation of food energy. — Pablisher: WB Saunders, 1918. — 70 p.