

УДК 636.085.2:631.17

МОДЕЛЬ ОРГАНІЧНОСТІ КОРМУ ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА

Воронін Л. С., ст. наук. співроб.

Інститут механізації тваринництва Національної академії аграрних наук України

Тел./факс: (061) 289-81-44

Представлено залежності впливу техніки та технологій заготівлі, збереження, приготування і роздачі кормів на збереженість створеної органічною природою наявної повноцінної кількості поживних речовин і обмінної енергії кормової сировини з оцінкою по конверсії цих складових у продукцію молочного скотарства.

Ключові слова: органічність, кормова сировина, поживність, конверсія, техніко-технологічні процеси.

Проблема. Органічність корму можна визначити як відповідність, призначеної для годівлі кормової сировини, створеній життєвими природними процесами матерії з повноцінною кількістю поживних речовин і енергії та її відповідність функціональним перетворенням в організмі тварин (органічній конверсії).

Отже, органічна кормова сировина розглядається як початковий природний продукт для подальшого життєвого застосування і цей продукт повинен бути створений на основі життєвих процесів, які закладені в органічній матеріальній природі. В свою чергу природна основа теж повинна бути органічною для здійснення органічного розвитку подальших динамічних процесів в системі «корм – тварина – продукція». При включенні в систему «корм – тварина – продукція» техніко-технологічних процесів заготівлі, зберігання, приготування і роздачі вони не повинні порушувати установлену органічну єдність елементів системи (рис. 1).

Аналіз досліджень. Для визначення обмінної енергії корму застосовуються моделі, які установлюють затрати енергії корму на виробництво продукції [1, 2, 3, 4, 5]. Позначені моделі розрахунку валової обмінної енергії кормів та енергії на продукцію засновані на поживному складі кормів, який визначено за довідниками або за даними хімічного аналізу. Ці моделі не враховують початковий поживний склад кормової сировини, втрати обмінної енергії в технологічних процесах заготівлі, збереження, приготування і роздачі, а також зміну перетравності кормів внаслідок застосування процесів підготовки (волого-термічної обробки, подрібнення, змішування, зменшення активності антипоживних речовин та ін.)

тих техніко-технологічних чинників, що впливають на поживність та конверсію кормів.

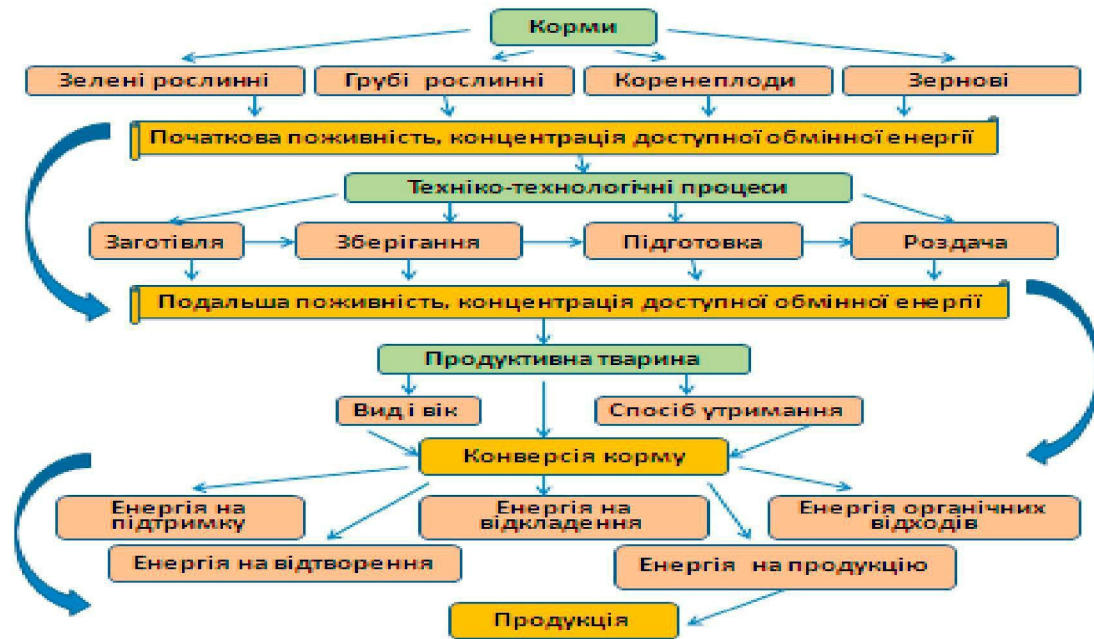


Рисунок 1 – Структурна схема технологічного руху та конверсії корму

Мета досліджень. Визначити залежності впливу техніко-технологічних процесів кормозабезпечення на поживні показники та конверсійні властивості органічної кормової сировини.

Результати досліджень. При використанні органічного корму органічність полягає у забезпеченні збереженості створеної органічною природою наявної кількості поживних речовин та обмінної енергії, а також максимального застосування (конверсії) цих складових у виробництві тваринницької продукції.

В зв'язку з цим формалізована модель збереження поживної цінності органічного корму має наступний вигляд:

$$F_1(x) = (P_{пкі}, E_{пкі}) - (P_{кгі}, E_{кгі}) \rightarrow \min, \quad (1)$$

а конверсії органічного корму

$$F_2(x) = (E_{кгі}) - (E_{прі}) \rightarrow \min, \quad (2)$$

де $\Pi_{пкі}$, $\Pi_{кгі}$ – відповідно вміст поживних речовин у початковому і-ому кормі перед заготівлею та у кормі підготовленому для годівлі тварин;

$E_{пкі}$, $E_{кгі}$ – відповідно вміст обмінної енергії у початковому і-ому кормі перед заготівлею та у кормі підготовленому для годівлі тварин;

$E_{прі}$ – вміст енергії у створеній продукції і-ого виду.

Структурні складові моделі поживності і конверсії кормів [1–5] з урахуванням впливу техніки та технологій кормозабезпечення можна представити в наступному вигляді.

1. Концентрація відповідно сирого протеїну X_p , сирій клітковини X_k і сирій БЕР $X_{БЕР}$ визначається відношенням певної поживної речовини до суми чотирьох – протеїну, клітковини, жиру і БЕР з урахуванням поживності початкового корму і втрат поживних речовин за період використання кормів

$$X_i^0 = cПР_i^0 (1-k_{ві}) / \sum cПР^0 (1-k_{ві}) \quad (3)$$

де $cПР_i^0$ – вміст певної поживної речовини в початковому кормі, г;

$k_{ві}$ – коефіцієнт або математична залежність, що визначає втрати поживних речовин до моменту аналізу;

$\sum cПР^0$ – сумарний вміст поживних речовин в початковому кормі, г.

2. Коефіцієнти перетравності відповідно для сирого протеїну, жиру, клітковини і БЕР розраховуються або згідно формул (12), або за іншими математичними залежностями, визначеними в процесі статистичного аналізу даних зоотехнічних досліджень застосування кормів після процесів заготівлі, збереження, підготовки і роздачі кормів.

$$\left. \begin{aligned} Y_{\Pi}^0 &= 4,694 + 1,158X_{\Pi}^0 + 0,420X_K^0 + 0,558X_{БЕР}^0 ; \\ Y_{Ж}^0 &= 12,911 + 0,755X_{\Pi}^0 + 0,561X_K^0 + 0,562X_{БЕР}^0 ; \\ Y_K^0 &= 11,011 - 0,223X_{\Pi}^0 + 0,911X_K^0 + 0,440X_{БЕР}^0 ; \\ Y_{БЕР}^0 &= 24,108 + 0,548X_{\Pi}^0 + 0,128X_K^0 + 0,733X_{БЕР}^0 , \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

де X_{Π}^0 , X_K^0 , $X_{БЕР}^0$ - концентрація відповідно сирого протеїну, сирій клітковини і сирій БЕР з урахуванням втрат в початковому кормі, % .

3. Кількість перетравних поживних речовин в раціоні визначається залежністю:

$$пПР_i^0 = cПР_i^0 (1-k_{ві}) Y_{cПР_i}^0 \quad (5)$$

де $cПР^0$ – вміст сирій поживної речовини (протеїну, жиру, клітковини і безазотистих екстрактивних речовин) в початковому кормі, г;

$U_{\text{СП}}^0$ – коефіцієнт перетравності сирової поживної речовини (протеїну, жиру, клітковини і безазотистих екстрактивних речовин), %.

4. *Перетравна енергія кормів раціону:*

$$PE_{\text{к}}^0 = 0,0242 \Sigma \text{пП}^0 + 0,0185 \Sigma \text{пК}^0 + 0,0315 \Sigma \text{пЖ}^0 + 0,0170 \Sigma \text{пБЕР}^0, \quad (6)$$

де $\Sigma \text{пП}^0$, пЖ^0 , пК^0 , пБЕР^0 – сумарна кількість перетравних поживних речовин в раціоні відповідно протеїну, жиру, клітковини і безазотистих екстрактивних речовин в початковому кормі з урахуванням втрат в процесах заготівлі, збереження, підготовки і роздачі кормів, г.

5. *Валова енергія кормів раціону* визначається за формулою

$$VE_{\text{к}}^0 = 0,024 \Sigma \text{сП}^0 (1 - k_{\text{всп}}) + 0,039 \Sigma \text{сЖ}^0 (1 - k_{\text{всж}}) + 0,020 \Sigma \text{сК}^0 (1 - k_{\text{вск}}) + 0,0175 \Sigma \text{сБЕР}^0 (1 - k_{\text{всбер}}), \quad (7)$$

де $\Sigma \text{сП}^0$, сЖ^0 , сК^0 , БЕР^0 – сумарна кількість сирих поживних речовин в початкових кормах раціону відповідно протеїну, жиру, клітковини і безазотистих екстрактивних речовин, г.

$k_{\text{всп}}$, $k_{\text{всж}}$, $k_{\text{вск}}$, $k_{\text{всбер}}$ – коефіцієнт втрат в процесах заготівлі, збереження, підготовки та роздачі кормів відповідно протеїну, жиру, клітковини і безазотистих екстрактивних речовин.

6. *Енергія органіки* визначається через валову перетравну енергію кормів раціону за формулою (16) з урахуванням втрат енергії кормів та підвищення перетравності після підготовки:

$$OE_{\text{орг.}}^0 = VE_{\text{к}}^0 - PE_{\text{к}}^0 \quad (8)$$

де $VE_{\text{к}}^0$ – валова енергія кормів раціону, МДж;

$PE_{\text{к}}^0$ – перетравна енергія корму, МДж.

7. *Обмінна енергія молокоутворення* визначається залежністю:

$$OE_{\text{м}}^0 = \text{ВОЕ}_{\text{к}}^0 - OE_{\text{жз}}^0 - OE_{\text{вж}}^0 - OE_{\text{ст.}}^0 - OE_{\text{орг.}}^0, \quad (9)$$

де $\text{ВОЕ}_{\text{к}}^0$ – валова обмінна енергія кормів раціону з урахуванням втрат поживної енергії, МДж;

$OE_{\text{жз}}^0$ – обмінна енергія життєзабезпечення (підтримки) з урахуванням способу утримання, МДж;

$OE_{\text{в}}^0$ – обмінна енергія на відкладення жиру, МДж;

$OE_{\text{ст.}}^0$ – обмінна енергія на стільність, МДж;

$OE^0_{\text{орг}}$ – обмінна енергія на органіку з урахуванням втрат поживних речовин або підвищення перетравності після підготовки, МДж.

8. *Добовий надій молока* від однієї корови визначається залежністю

$$Y_d = OE^0_m (0,0194K^0_{OE} + 0,42) / (1,477 + 0,4J_m) \quad (10)$$

де Y_d – удій добовий, кг;

J_m – жирність молока, %;

K^0_{OE} – концентрація обмінної енергії в раціоні з урахуванням втрат енергії в початкових кормах, МДж/кг сухої речовини.

Для імовірнісної оцінки розподілу поживних речовин в процесі змішування вміст поживних речовин розраховується за пропонованою математичною моделлю [3, 6], яку з урахуванням органічності корму та сухої речовини кормів раціону можна представити в наступному вигляді на прикладі вмісту сирого протеїну сПі:

$$сП_i = сП^0_i (1 - k_{всп}) \pm K_{\sigma} [\sum (Q_i \Theta_i сП^0_i (1 - k_{всп}) / M_{рац})] K_{сгл} t_{шп} \quad (11)$$

де Θ_i – нерівномірність подачі корму, %;

Q_i – продуктивність подачі корму, кг/с;

$сП^0_i$ – вміст сирого протеїну в початковому кормі, г;

$k_{всп}$ – коефіцієнт втрат сирого протеїну в процесах заготівлі, збереження, підготовки та роздачі кормів;

K_{σ} – коефіцієнт відхилення сП⁰ в порціях корму;

$M_{рац}$ – маса сухої речовини раціону, кг;

$K_{сгл}$ – коефіцієнт згладжування нерівномірності подачі;

$t_{шп}$ – тривалість подачі, с.

Висновки. Включення в основу моделі поживності і конверсії кормів початкового поживного складу кормової сировини, втрат поживної енергії за весь технологічний рух кормів (від поля до тварини) забезпечить системність оцінки всієї сфери кормозабезпечення органічного виробництва, контроль за втратами, прогноз результату, прийняття нормованих значень втрат поживних речовин, прийняття адекватних управлінських рішень, формування відповідного техніко-технологічного комплексу, підвищить відповідальність людини за збереження потенційної енергії кормів і в останньому рахунку забезпечить органічність як корму, так і продукції.

Перелік посилань

1. Цюпко В.В. Методические основы нормированного энергетического питания КРС / В. В. Цюпко, В. В. Пронина // Новое в методах зоотехнических исследований : науч. тр. Ин-та жив-ва УААН. – Харьков, 1992. – Ч. 2. – С. 3–8.

2. Цюпко В. В. Нормированное кормление крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений продуктивности : методические рекомендации / В. В. Цюпко, В. В. Пронина, В. В. Василевский и др. // Институт животноводства УААН. – Х., 1995. – 78 с.

3. Шацький Віктор Васильович. Підвищення якості функціонування механізованих процесів приготування кормів на молочних фермах: дис. д-ра техн. наук: 05.05.11 / УААН; Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства». – Глеваха. – 2004. – 407 с.

4. Шацький В. В. Моделирование механизированных процессов приготовления кормов. – Запорожье : ПЦ «Х-ПРЕСС», 1998. – 140 с.

5. Справочник по качеству кормов / Сост. В. И. Гноевой [Под ред. А. А. Омеляненко]. – К. : Урожай, 1985. – 192 с.

6. Шацький В. В. Рекомендації з механізованих технологій кормозабезпечення скотарства, адаптованих до міжнародної системи якості ISO-9001 / В. В. Шацький, Л. С. Воронін та ін. // Інститут механізації тваринництва НААН України. – Запоріжжя : ІМТ НААН, 2010. – 31 с.

MODEL OF THE DAIRY BREEDING FEEDS ORGANICITY

Summary. The dependencies of the techniques and feed production, storage, preparation and distribution technology impact on the preservation of the existing full, naturally created amount of nutrients and feed raw materials exchange energy by a conversion of these components in dairy products are represented.