

УДК 636.633.37.619.612.015

Дармограй Л.М., д.с.-г.н., професор*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького м. Львів, Україна***Лучин І.С.**, к.с.-г.н., с.н.с.*Прикарпатська державна с.-г.дослідна станція НААНУ м.Івано-Франківськ, Україна***КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ КОРМІВ ТА НОРМУВАННЯ ГОДІВЛІ ЖУЙНИХ ТВАРИН У СИСТЕМІ INRA-88**

Висвітлені основні засади поживної цінності кормів і нормування годівлі жуйних тварин у системі INRA-88. Розвинута концепція та викладені основні принципи Французької системи живлення тварин INRA-88 у енергетичних, протеїнових і об'ємних кормових одиницях. Наведено узагальнення розрахунку кормових одиниць і визначення потреби жуйних тварин (корів, молодняка худоби на відгодівлі, овець) у поживних речовинах і енергії залежно від напряму продуктивності. Потреба і норми годівлі також викладені у таблицях залежно від фізіологічного стану, напрямку продукції худоби, овець і кіз. Заключна оцінка протеїну корму або їх білкової цінності є перетравність у тонкому кишечнику і виражається двома величинами. У даній системі запроваджено терміни споживання сухих речовин і одиниці створення об'єму кормом, які виражені у об'ємних кормових одиницях. В об'ємній вартості корму для тварин жуйних закладено також склад і будову рослин, які входять до сухих речовин корму (величина стінок комірки і ступінь огрубіння). Доцільно наголосити, що при визначенні об'ємних кормових одиниць є закладена взаємозалежність між хімічним складом трави за фазами вегетації і їх об'ємною вартістю. Визначення вмісту об'ємних кормових одиниць є так званий «порівняльний корм». Споживання сухих речовин даного корму оцінено на тваринах. Окреслено перспективи подальших досліджень даної проблеми.

Ключові слова: поживність, корми, кормові одиниці, норми годівлі, жуйні тварини, система годівлі, живлення тварин INRA-88.

УДК 636.633.37.619.612.015

Дармограй Л.М., д.с.-х.н., професор*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого, Львов, Украина***Лучин И.С.**, к.с.-х.н., с.н.с.*Прикарпатская государственная с.-х. исследовательская станция УААН г.Ивано-Франковск, Украина***КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ КОРМОВ И НОРМИРОВАНИЕ КОРМЛЕНИЯ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В СИСТЕМЕ INRA-88**

Освещены основные принципы питательной ценности кормов и нормирование кормления жвачных животных в системе INRA-88. Развита концепция и изложены основные принципы Французской системы питания животных INRA-88 в энергетических, протеиновых и объемных кормовых

единицах. Приведено обобщение расчета кормовых единиц и определение потребности жвачных животных (коров, молодняка скота на откорме, овец) в питательных веществах и энергии в зависимости от направления производительности. Потребность и нормы кормления также изложены в таблицах в зависимости от физиологического состояния, направления продукции скота, овец и коз. Заключительная оценка протеина корма или их белковой ценности являются переваримость в тонком кишечнике и выражается двумя величинами. В данной системе введены сроки потребления сухих веществ и единицы создания объема кормом, которые выражены в объемных кормовых единицах. В объемной стоимости корма для жвачных животных заложено также состав и строение растений, которые входят в сухих веществ корма (величина стенок ячейки и степень огрубение). Целесообразно подчеркнуть, что при определении объемных кормовых единиц является заложена взаимозависимость между химическим составом травы по фазам вегетации и их объемной стоимостью. Определение содержания объемных кормовых единиц является так называемый «сравнительный корм». Потребление сухих веществ данного корма оценено на стандартных животных. Намечены перспективы дальнейших исследований данной проблемы.

Ключевые слова: питательность, корма, кормовые единицы, нормы кормления, жвачные животные, система кормления, питания животных

INRA-88.

Summary

Darmohray L. M., professor

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named
S.Z. Hzhyskoho, Ukraine

Luchyn I. S.

Carpathian state agricultural experimental station, Ivano-Frankivsk, Ukraine

CONCEPTUAL FRAMEWORK THE DEFINITION OF THE NUTRITIVE VALUE OF THE FEED AND REGULATION OF FEEDING OF RUMINANTS IN THE SYSTEM INRA-88

It was found the basic principles of the nutritive value of the feed and regulation of feeding of ruminants in the system INRA-88. It has developed the concept and basic principles of the French system of animal nutrition INRA-88 in energy, protein and volume of fodder units. Presents a synthesis of calculation of fodder units and determining the needs of ruminant animals (cows, young cattle for fattening, sheep) for nutrients and energy in dependence on the direction of performance. The need and norms of feeding also listed in tables depending on the physiological state, directions of production of cattle, sheep and goats. The final assessment of protein feed, or their protein values are digestion in the small intestine and is expressed as two values. In this system the periods of dry matter intake and units create volume of food, which are expressed in volumetric fodder units. In the bulk of the cost of feed for ruminant animals are also founded the composition and structure of the plants, which are included in the dry matter feed (the value of the cell walls and the degree coarseness). It is worth stressing that when determining the volume of fodder units is laid interdependence between the chemical composition of grass on vegetative phases and their bulk value. Determining the content of the volume of fodder units is the so-called «comparative feed». Consumption of dry

substances of the feed assessed standard of animals. Prospects for future research the problem.

Key words: *nutrition, forage, fodder units, feeding rate, ruminants, the system of feeding, animals food INRA-88.*

За всю історію розвитку вітчизняної та зарубіжної науки про живлення і годівлю тварин вченими розроблено багато різних способів визначення поживної цінності кормів. Дані способи, а також їх автори, відіграли значну роль при її становленні як науки. Однак, і до сьогодні великою зацікавленістю для зоотехнічної науки є дослідження залежності між живленням, функціонуванням організму і продуктивністю тварин та встановлення потреби в енергії, поживних і біологічно активних речовинах, їх взаємозв'язок [1, 4, 9].

Згідно з повідомленням Б.Д. Кальницького, Е.Л. Харитонова (2002) [3], високої біотрансформації корму можливо досягти, якщо організм тварин буде забезпечений відповідною кількістю специфічно необхідних чинників. Проте, наші знання про потребу в субстратах або метаболітах для окремих органів і тканин є обмежені.

В нашій країні, традиційно, система нормування годівлі тварин здійснюється двома шляхами: це емпіричне визначення сумарної потреби у факторах живлення і енергії в розрахунку для всього організму в цілому та факторальна оцінка затрат для підтримання життя, продуктивності, фізіологічного стану, росту тощо. Хоча остання і має деякі переваги, оскільки враховує велике число показників, але вона має цілий ряд критеріїв та припущень, які не завжди правильні. Для прикладу, визначення поживності кормів при підтримуючому рівні - вуглеводи і протеїн мають однакову цінність, як джерело енергії. Однак відомо, що у молодих, ростучих або лактуючих тварин дещо інша картина. У них протеїн корму повністю або у більшості використовується для синтезу білка власних тканин, або на синтез білка молока. Наступне, що біохімічна ефективність обміну вуглеводів корму, через ацетат у жир молока становить 65-70%, а ефективність використання кормового жиру в молочний жир - 94-97%. Тому, дана система вимагає вдосконалення і більш детальної оцінки окремих складників кормів і їх вплив на метаболічні перетворення в організмі тварин [5, 6, 7, 8, 10].

Пріоритетною, на нашу думку, є система оцінки поживності кормів для жуйних тварин INRA-88. Ця система включає в себе одночасне визначення поживної цінності корму та встановлення потреби в ньому для тварин. Вона була розроблена і запроваджена у практику в 1978-1988 роках у Франції Національним науково-дослідним інститутом агрономії. Від цього і походить власне назва INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) [2].

В основі даної поживної оцінки кормів закладено три спільні та взаємозв'язані системи живлення жуйних тварин: енергетична, протеїнова та здатність споживання корму і створення об'єму. У французькій системі закладено традиційне поняття кормової одиниці, яке виражено в одиницях енергетичних: продукції молока (кормова одиниця молока) і приросту живої маси (кормова одиниця приросту). Дані кормові одиниці розраховані на підставі кількості енергії нетто в 1 кг стандартного зерна ячменю.

Енергетична вартість зерна ячменю: перетравність енергії нетто (ПЕН) - 83,7%, перетравність органічної речовини (ПОР) - 86,0%, бруто енергії (БЕ) - 3850 ккал/кг, метаболічна енергія (МЕ) - 2700 ккал/кг.

Кормова одиниця молока (КоМ) - це кількість (МЕ) енергії нетто молока, яка отримана із 1 кг стандартного зерна ячменю як продуктивний корм, що споживає корова за період лактації. Одна КОМ відповідає 1700 ккал — ця кількість енергії може бути виділена з молоком або відкладена в організмі про запас у вигляді жиру.

Кормова одиниця приросту (КоП) - це кількість нетто енергії живої маси приросту (НЕп), яка отримана із 1 кг стандартного зерна ячменю, як корму для життєдіяльності організму відгодівельного молодняка тварин. Дана КОП дорівнює - 1820 ккал.

Потрібно відзначити, що різниця в енергетичній цінності 1 кг стандартного зерна ячменю впливає із різної величини коефіцієнтів метаболічної енергії, яка міститься в 1 кг даного корму (МЕ=2700 ккал/кг) для продукції молока ($K_{л}=0,630$) і приросту живої маси ($K_{п}=0,675$).

Енергетична цінність кормів вказана залежно від напрямку продукції у КоМ і КоП за таким зразком:

$$КоМ (ккал/кг) = \frac{ЕМ (ккал/кг) \times K_{л}}{1700 \text{ ккал}}; \quad КоП = \frac{ЕМ (ккал/кг) \times K_{п}}{1820 \text{ ккал}}$$

Поживна і енергетична цінність кормів зведена у таблицях і виражена окремо для КоМ і КоП у 1 кг корму і 1 кг сухої речовини даного корму. Потреба і норми годівлі також викладені у таблицях в залежності від фізіологічного стану, напрямку продукції худоби, овець і кіз.

Протеїнова (білкова) цінність корму залежить: від кількості сирого протеїну (СП 1 кг/г);

- коефіцієнтів розщеплення протеїну корму в рубці R ($0 < R < 1$);
- кількості перетравної органічної маси, внаслідок ферментації у рубці (ПОМФ г/кг).

Визначається і враховується одночасно як кількість протеїну корму, так і кількість перетравного білка у тонкому кишечнику (перетравний білок у тонкому кишечнику (ПБТК)). (рис.1). Кількість сирого протеїну, що розщеплюється і не розщеплюється у рубці (ПРyP і ПНРyP) вираховується на основі коефіцієнтів розщеплення протеїну.

Протеїн, що не розпався у рубці потрапляє у тонкий кишечник, в якому перетравність залежить від різних фізичних, хімічних властивостей корму.

Сирий протеїн, що розщеплюється у рубці (ПРyP) до аміаку - використовується як джерело азоту для синтезу білка мікроорганізмів рубця (БМр). Частина перетравної органічної маси корму ПОМ(к) ферментується у рубці до летких жирних кислот (ЛЖК) і є джерелом енергії (ПОМр) для синтезу білка мікроорганізмів. Величина енергії для синтезу мікроорганізмів рубця є сталою величиною і дорівнює 0,145 г N білка мікроорганізмів на 1 г ПОМФ. Кількість білку мікроорганізмів рубця, що утворюється із даного корму, вираховують на підставі величини сирого протеїну і ступеня його розщеплення у рубці (K). Залежно від того чи перетравний білок тонкого кишечника (ПБТК) вирахований на основі надходження доступного азоту із рубця чи енергії, його позначають відповідно ПБТК(N) і ПБТК(E) та визначають за такою формулою (г/кг): $ПБТКМ(N) = 0,64 (R-0,1) \times СП$; $ПБТКМ(E) = 0,093 \times ПОМФ$.

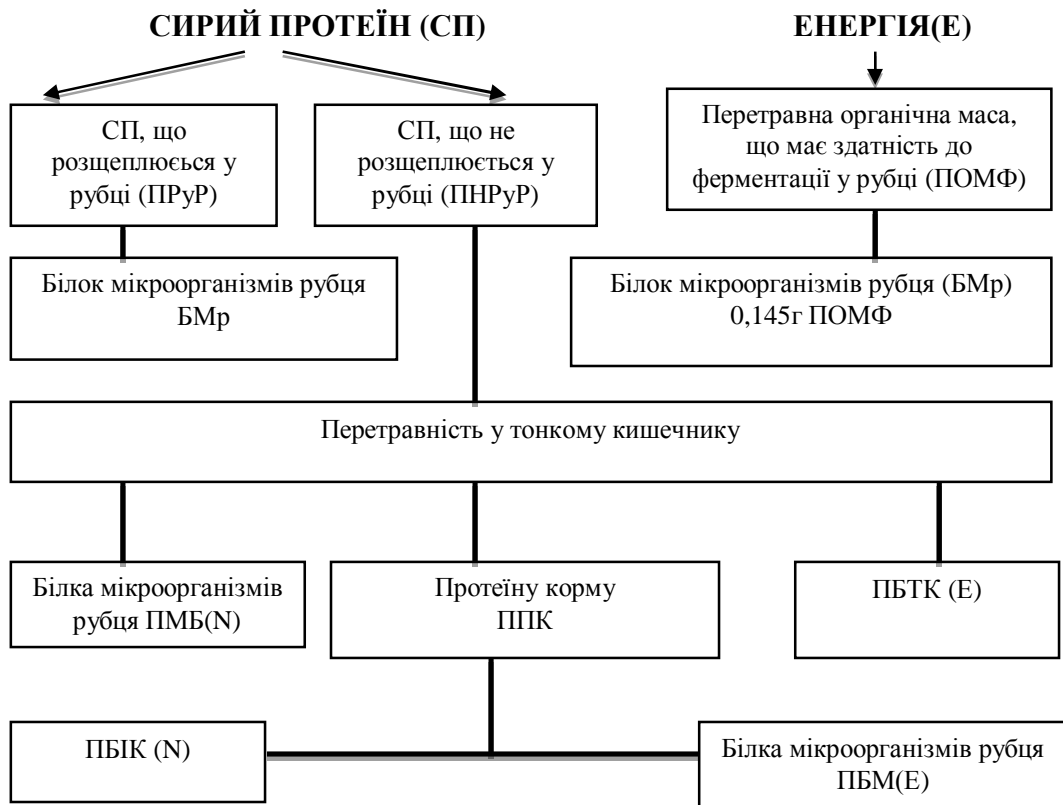


Рис. 1. Схема перетворення і оцінки протеїнової (білкової) поживності корму у системі INRA-88.

Заключна оцінка протеїну корму, або їх білкової цінності, є перетравність у тонкому кишечнику і виражається двома величинами:

$$ПБТК(N) = ППК + ПБМ(N); ПБТК(E) = ППК + ПБМ(E)$$

Ці величини виражені у кількості грам в одному кілограмі натурального корму або сухої речовини.

Потреба тварин у протеїні визначена в залежності від потреби для життєдіяльності (ж.м.× 0,75) і величини продукції зв'язаної із кількістю білка в молоці та м'ясі тварин. Тобто, ПБТК(N) показує максимальну кількість протеїну, що перетравлюється у тонкому кишечнику, за умови що весь протеїн, який розпався у рубці буде асимільований мікроорганізмами, а ПБТК(E) дорівнює кількості протеїну, що перетравлюється у тонкому кишечнику при максимальному використанні енергії, що ферментується у рубці для синтезу мікробного білка. Потреба тварин виражена кількістю протеїну, що перетравлюється у тонкому кишечнику. Якщо ПБТК(E) є більшим ніж ПБТК(N) тоді потрібно у раціон включати небілкові азотисті речовини для підвищення ПБТК(N). За умови, якщо ПБТК(E) буде вищим тоді у раціон потрібно включати джерела протеїну, що важко розщеплюються або використовувати легкоферментуючі вуглеводи.

Система кормових одиниць об'ємних (ОКО) і здатність споживання корму у нормах годівлі тварин при різній величині продуктивності залежить від вмісту сухих речовин у кормі, а також від здатності споживання корму (ЗСК) тваринами (кг). Однак, кількість сухих речовин є недостатнім критерієм оцінки споживання об'ємного корму, враховуючи, що у них різна якість. Наприклад, солома пшенична і молода трава пасовищ. Тварина краще і більше з'їсть сухих речовин трави пасовищ, ніж огрубілої соломи.

Тому у французькій системі запроваджено терміни споживання сухих речовин і одиниці створення об'єму кормом, які виражені у об'ємних кормових одиницях. В об'ємній вартості корму для тварин жуйних закладено також склад і будову рослин, які входять до сухих речовин корму (величина стінок комірки і ступінь огрубіння).

Основою для визначення вмісту об'ємних кормових одиниць є так званий, «порівняльний корм» - це трава пасовищ із вмістом у сухій речовині 15% сирого протеїну, 25% сирі клітковини, перетравність органічної речовини - 77%, вартість енергетична (вміст енергії) 0,95 КоМ в 1 кг. Споживання сухих речовин даного корму оцінено на стандартних тваринах і становить відповідно: для овець - 75 г., худоби - 95 г і корів - 140 г сухих речовин в 1 кг живої маси тіла - 0,75^{ЕМ}. Необхідно відзначити, що 1 кг сухих речовин «порівняльного корму» має об'ємну вартість, яка дорівнює одній об'ємній кормовій одиниці для овець (ОКО(о)), худоби - (ОКО(х)) і корів (ОКО(к)).

$$ОКО(о) = \frac{75}{\text{споживання сухих речовин оцінюваного корму} \text{ стандартною т - ною}} \\ (\text{г/кг ж.м.} \times 0,75^{\text{ЕМ}})$$

$$ОКО (х) = \frac{95}{\text{споживання сухих речовин оцінюваного стандартно ю т - ною}} \\ (\text{г/кг ж.м.} \times 0,75^{\text{ЕМ}})$$

$$1 ОКО(к) = \frac{140}{\text{споживання сухих речовин оцінюваного корму стандартною твариною}} \\ (\text{г/кг ж.м.} \times 0,75^{\text{ЕМ}})$$

Доцільно наголосити, що при визначенні об'ємних кормових одиниць є закладена взаємозалежність між хімічним складом трави за фазами вегетації і їх об'ємною вартістю. Так, трава першого укосу стоколосу для овець становить 1,01 ОКО(о) перед початком колосіння і 1,69 ОКО(о) на початку цвітіння. Це означає, що вівця може спожити менше трави, зібраної в пізніших стадіях, ніж ранніх.

Здатність споживання корму (ЗСК) в ОКО за добу для «стандартних» тварин становить: для овець - 1,62 кг, молодяку худоби на відгодівлі - 8,5 кг і корів - 17,0 кг.

Висновки. Дана оцінка поживності кормів для жуйних тварин у системі INRA-88 - є прогресивною і вдалою, оскільки враховує багато факторів, чинників і тісно пов'язана із складом та властивостями корму, обміном речовин і енергії.

Кормова цінність одного і того ж корму навіть для жуйних тварин є різною і залежить від напрямку продуктивності.

Перспективи подальших досліджень. Концепція французької системи поживності кормів і нормування годівлі жуйних тварин INRA-88 побудована на трьох взаємопов'язаних підсистемах: енергетичній, протеїновій та здатності споживання корму і створення об'єму у рубці й тому привертає увагу вітчизняних і європейських дослідників.

Література

1 Нормы и рационы кормления с.-х. животных: Справочное пособие / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др.. - М. Агропроомиздат, 2003.- 352 с.

2 INRA-88. Instytut National de la Recherche Agronomique. INRA, Paris.1988.

3 Кальницький Б.Д., Харитонов Е.Л. Физиолого-биохимические подходы к оценке питательности кормов и нормирования питания жвачных животных // Наук.-техн. бюл. У.Б.Т. - 2002. - В. 1-2. с. 100-108.

4 Normy żywienia bydła, owiec i koz, 1993. Wartość pokarmowa pasz dla przeżuwaczy. Praca zbiorowa. Krakow, Warszawa.

5 Дармограй Л.М. Физиолого-біохімічна оцінка поживності кормів із козлятника східного та вплив на молочну продуктивність корів // Наук, вісник ЛНАВМ - Львів, 2004. - Т. 6 (№2), ч. 2. - С. 29-34.

6 Инновационные подходы к определению питательной ценности кормов для жвачных животных / Л.М. Дармограй / Вестник Алтайского государственного аграрного у-та. Барнаул, 2013. – Ч. 2. – С. 146-149.

7 Дармограй Л.М. Перспективні технології виробництва кормів і годівлі тварин / Л.М. Дармограй, І.П. Голодюк, Р.А. Петришак, О.С. Наумюк / Наук. вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького. – Львів, 2003. – Т.5 (№3). – С. 21-26.

8 Дармограй Л.М. Основні засади і принципи визначення поживності кормів та живлення жуйних тварин у системі INRA-88 / Л.М. Дармограй // Вісник Черкаського інституту АПВ. Міжвід. темат. зб. наук. праць. – Черкаси, 2006. – Вип. 6. – С. 186 – 192.

9 Карпусь М.М. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України. Довідник / [М.М. Карпусь, В.П. Славов, М.А. Лапа]. - К.: Аграрна наука, 1995. – 348 с.

10 Столярчук П.З. Сучасні вимоги до заготівлі кормів і годівлі тварин / П.З. Столярчук, Л.М. Дармограй // Матеріали міжнародної наукової конференції, Львів, 2003. - С. 351-358.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Півторак Я.І.