

## ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА КОРМОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ

**Пую В.Л.**, кандидат с.-г. наук, доцент

e-mail: Vasulpuyu@gmail.com

**Беляєв С.Ю.**, магістр 2-го року навчання, спеціальність «Агрономія»

Подільський державний аграрно-технічний університет

Проблема вибору методу оцінки кормів залишається дискусійним питанням як у нашій країні, так і за кордоном.

У ХХ ст. в країнах СНД, Польщі, Румунії, Болгарії та ін. прийнята система оцінки кормів у вівсяних кормових одиницях, в основу якої покладено продуктивну дію 1 кг зерна вівса середньої якості. До основних недоліків вівсяної кормової одиниці відносять те, що вона основана на принципі постійної і незмінної продуктивної дії.

У даний час в більшості країн світу користуються енергетичною кормовою одиницею (ЕКО), яка дорівнює 10,45 МДж обмінної енергії, проте для різних видів, вікових груп і статі тварин величина ЕКО не постійна. Тому, у таблицях поживності кормів США і Канади вказують всі види енергії (перетравної, обмінної і чистої) для того, щоб фермери або відповідні служби користувались при складанні раціонів тією системою, яка їм більше зрозуміла.

Ряд учених-економістів пропонують оцінювати кормові культури за умовними показниками, які мають врахувати не лише енергетичну поживність кормів, а й інші їх елементи поживності: вміст білку, клітковини, жирів та інших білково-вітамінних речовин. Так, А. Шорніков (2011) пропонує оцінювати культури за коефіцієнтом поживності кормів (кількість перетравного протеїну в 1 кг різних кормових культур перемножується на 12, тому що в 1 кг вівса середньої якості, рівного кормовій одиниці, міститься 85 г перетравного протеїну, тобто приблизно в 12 раз менше маси кормової одиниці); на думку В.Г. Пуцило (1973), С.І. Мартиросова, В.П. Мартиросової (1977) найкраще ця оцінка буде представлена при перерахунку кормів у кормо-протеїнові одиниці. Чинаров В. (1995) рекомендує визначати не собівартість кормів, а собівартість виробництва кожного елемента годівлі, щоб встановити за рахунок яких кормів дешевше компенсувати нестачу тієї або іншої поживної речовини. Цвігун І.А. (2002) вважає, що найповнішою мірою енергетичну поживність кормів характеризує вміст у них валової енергії, а для розрахунку цін на корми взяти вміст у них валової енергії і цін на дизельне пальне.

Відомі українські вчені М.Ф. Кулик, В.Ф. Петриченко та ін. (2007) дійшли висновку, що будь-який вид корму в годівлі корів не може оцінюватися за одним показником, зокрема, кормовими одиницями, ЕКО, обмінною або чистою енергією, і запропонували новий методологічний підхід оцінки кормів – за продукцією молока корів різного рівня продуктивності з врахуванням вмісту сирого протеїну, клітковини і крохмалю з цукром на суху речовину.

В умовах економічної кризи, через нестабільність гривні та відсутність

фіксованих цін, енергетичний аналіз, що включає біологічну і технологічну енергетики, являє собою найбільш об'єктивним інструментом оцінки кормів та ефективності використання засобів виробництва, трудових та інших ресурсів.

При біоенергетичному дослідженні визначають валову (загальну) і обмінну енергію корму, а за співвідношенням їх оцінюється перетравність і поживність корму. Для кожної видової групи тварин використовуються специфічні розрахункові формули (точніше константи).

Нами досліджено розрахункові можливості найбільш поширених чотирьох формул визначення валової енергії кормів (ВЕ): № 1 –  $BE = 20,1 \times OP$ ; № 2 –  $BE = 20,1 \times OP / CP$ ; № 3 –  $BE = 0,22 \times П + 0,407 \times Ж + 0,192 \times К + 0,177 \times БЕР$ ; № 4 –  $BE = 0,0238 \times П + 0,0397 \times Ж + 0,0188 \times К + 0,0175 \times БЕР$ , де  $OP$  – органічна речовина,  $CP$  – суха речовина,  $П$  – протеїн,  $Ж$  – жир,  $К$  – клітковина,  $БЕР$  – безазотисті розчинні речовини з метою раціоналізації розрахункового процесу. Найбільш оптимальну формулу визнано –  $BE = 20,1 \times OP / CP$ , МДж.

За вмістом валової енергії легко визначаються регіональні коефіцієнти корисної дії фотосинтетичної активної радіації (ФАР) – ( $ККД_{ФАР}$ ). Наприклад, М.Ф. Цупенко інформує, що в зоні Лісостепу України надходження ФАР за період активної вегетації рослин – 14700 ГДж/га. За такого рівня в наших дослідках (поле «НВЦ Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету, чорнозем типовий глибокий мало гумусний середньосуглинковий на лесовидному суглинку) урожайність сухої речовини з 1 га пасовища становила 5,3 т/га або 85,81 ГДж. Процентне відношення 85,81 ГДж до 14700 ГДж визначає  $ККД_{ФАР} = 0,58\%$  ( $85,81 \times 100 / 14700$ ) [70].

В технологічній енергетиці визначаються виробничі затрати (в калоріях або джоулях) і за відношенням їх до енергетичної ємності вирощеної продукції визначається  $K_{ee}$  (коефіцієнт енергетичної ефективності).

У проведеннях нами дослідженнях показники енергетичної ефективності кормових фітоценозів залежали від агротехнічних особливостей вирощування відповідних культур, напряму та режиму їх використання.

При вирощуванні вико-вівсяної суміші витрати сукупної енергії на 1 га складали 44,93 ГДж, вихід валової енергії 68,10 ГДж,  $K_{ee}$  – 1,52. Додавання в сумішку капустианих культур (редьки олійної, ріпака ярого) зменшило затрати на насіння і збільшило урожайність зеленої маси. В результаті вихід валової енергії з 1 га підвищувався до 86,22-87,78 ГДж, а коефіцієнт енергетичної ефективності – до 1,97-2,01. При вирощуванні багаторічних кормових культур (сильфій пронизанолистий, топінамбур, чорноголовник багатозлобний) більша частина сукупної енергії на 1 га посіву витрачається у перший рік – при формуванні посівів.

В структурі витрат енергії на вирощування сильфію пронизанолистого найбільша частка сукупної енергії на 1 га припадала на добрива (6,75 ГДж), пальне і електроенергію (6,86 ГДж).

Загальні енергетичні витрати на вирощування топінамбура були найвищими (55,36 ГДж/га), що пов'язано з додатковими витратами на посадковий матеріал (насінневі бульби – 7,32 ГДж) та значним об'ємом робіт

при збиранні урожаю з високим рівнем використання трудових ресурсів – 17,34 ГДж. Розрахунки енергетичної ефективності засвідчили, що максимальних значень енергетичний коефіцієнт досягав при використанні посівів сільфію пронизанолистого на силос за двохцикловою технологією виробництва – 12,83. Проте, високий урожай (93,5 т/га) такої силосної маси містить недостатньої кількості сирого протеїну, амінокислот, вітамінів і багато – сухої речовини у вигляді клітковини. Останнє, позитивно впливаючи на енергетику, створює лише ілюзії поживності корму (ефект пустих калорій).

При використанні посівів сільфію на зелений корм за п'ятицикловою технологією (скошування рослин при висоті від 50 до 100 см) сумарний урожай зеленої маси складав 54,7 т/га, а енергетичний коефіцієнт знижувався до 6,84 і мав однаковий рівень з посівами топінамбура на силос (силосна маса + бульби). При цьому, п'ятиразове скошування рослин сільфію збільшували сукупні витрати енергії на 2,58 ГДж/га, а перевезення меншої кількості зеленої маси, відповідно скорочували – на 1,81 ГДж/га.

Виробництво пасовищного корму у варіантах з використанням чорноголовника багатощлюбного і пасовища супроводжувалося високим рівнем споживання енергетичних ресурсів – 41,83 ГДж на 1 га.

За п'ятициклового режиму використання довгострокових пасовищ вихід сухої речовини становив 5,30 т/га, валової енергії – 85,81 ГДж/га, коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,05.

У порівнянні з традиційним пасовищем, агроценози чорноголовника багатощлюбного в усіх циклах випасання раніше починали відростати, відрізнялися кращою вирівняністю та отавністю і накопичували 99,57 ГДж/га валової енергії при коефіцієнті енергетичної ефективності 2,38. Отже, при виробництві пасовищного корму з чорноголовника і пасовищ коефіцієнт енергетичної ефективності значно вищий за одиницю, що свідчить про їх достатню енергетичну ефективність в умовах Лісостепу західного.

За результатами комплексного енерго-економічного аналізу експлуатації пасовища встановлено коефіцієнт подібності (77,1%) між енергетичною і економічною структурами затратних статей та велика варіація вартості одиниці енергії. Перш за все це стосується ціни на насіння (1256 грн./ГДж) і добрив (73 грн./ГДж). Це дає підстави ввести новий енерго-економічний показник – ціна за одиницю непоновлюваної енергії (вартість 1 ГДж = 114 грн.;  $lim = 73 \div 1256$ ), який свідчить про інтенсивну дію суб'єктивних факторів та показує повний ціновий дисбаланс на біржах і товарних ринках – в місцях формування торговельного попиту і пропозицій.

Таким чином, за енергетичною оцінкою багаторічних фітоценозів встановлено суттєву різницю між вирощуванням сільфію пронизанолистого, топінамбура, чорноголовника багатощлюбного, однорічних бобово-злакових сумішок і пасовищ. Виділено сільфій, з найбільш високим рівнем ресурсо- та енергозбереження. Однорічні трикомпонентні сумішки і пасовище забезпечували нижчі енергетичні показники у порівнянні з іншими досліджуваними видами.