

Автори: Gerardo Santomá, технічний директор Trouw Nutrition, Pedro Pérez de Ayala, технічний менеджер і менеджер з якості в Trouw Nutrition, Іспанія. Джерело: pig333

## Удосконалення визначення поживної цінності інгредієнтів для корму

**В**ключення рівнянь прогнозування в табличні показники кормових інгредієнтів, опубліковані різними організаціями, є прогресом в оцінці поживної цінності сировини та точності рецептури корму.

Оптимізація витрат на корм у свинарстві є важливою для життєздатності цієї економічної галузі. Сьогодні також дуже важливо вести цю діяльність у стійкий спосіб, який передбачає все більш ефективне використання ресурсів у виробництві разом з оцінкою та зменшенням його впливу на навколишнє середовище.

З точки зору годівлі тварин, цього можна досягти за допомогою різних стратегій, як показано на **рис. 1**.

**Рис. 1. Стратегії у годівлі тварин для підвищення стійкості виробництва**

### Проблеми у годівлі тварин

Перетворення кормів на якісні продукти тваринного походження на стійкій основі (люди, планета, прибуток, добробут тварин).



### Стратегії

1. Підвищення ефективності/продуктивності:
  - Методи точної годівлі
  - Нутрігеноміка (наприклад, надмірна експресія генів білків, що зв'язують ентероцити)
  - Епігенетика (наприклад, бджолина матка проти робочих бджіл, маточне молочко: роялактин)
  - Інші
2. Сприяти зниженню стійкості до антибіотиків
3. Зменшення площі сільськогосподарських угідь, що використовуються для годівлі тварин:
  - Кругова економіка
  - Дослідження нових інгредієнтів корму
4. Раціон за критеріями стійкості

### Серед зазначених альтернатив - застосування методів точної годівлі, які включають:

- краще розуміння поживної цінності сировини, що використовується в годівлі свиней,
- краще розуміння потреб тварин у поживних речовинах на різних стадіях виробництва;
- системи (наприклад, датчики, станції годівлі, моделювання) для регулювання споживання поживних речовин відповідно до потреб тварин.

У цій статті ми зосередимося на застосуванні більш точних поживних цінностей сировини з урахуванням останніх публікацій FEDNA (Іспанський фонд розвитку годівлі тварин).

Ці таблиці являють собою прогрес в оцінці харчової цінності сировини, що використовується в Іспанії, вони допомагають покращити точність рецептури кормів і, отже, сприяють покращенню використання ресурсів та економії виробництва.

Протягом багатьох років різні наукові установи та компанії, які пропонували дані щодо оцінки кормів (наприклад, NRC, INRA, ARC, Rhône-Poulenc, Adisseo, Degussa, Evonik тощо, і сама FEDNA), пропонували «статичну» поживну цінність сировини, але їх застосування до сировини з дуже мінливим складом не дозволяє досягти великої точності.

Однак нещодавно було опубліковано нові табличні дані такими провідними установами, як NRC у США, CVB у Нідерландах, INRA у Франції, таблиці бразильських експертів та видання FEDNA пропонують формули прогнозування для оцінки харчової цінності використовуваної сировини залежно від її складу. Це особливо важливо у випадку з енергією, оскільки вона є найбільш дорогим компонентом корму і оскільки її неможливо визначити безпосередньо, а скоріше за допомогою рівнянь прогнозування.

Основна перевага таблиць FEDNA полягає в тому, що вони засновані на останніх міжнародних дослідженнях з оцінки поживності сировини, що використовується в кормах для тварин, і, насамперед тому, що вони є результатом співпраці між наукою та компанією. В результаті доступна інформація про основні сировинні матеріали, що використовуються в Іспанії, а також про їх варіативність. Крім того, рівняння прогнозування енергії відносно прості у застосуванні, оскільки вони включають параметри, що легко визначаються, на відміну від інших таблиць (наприклад, CVB), в які включено багато параметрів, і багато з них не можуть бути проаналізовані простим способом.



$$DE \text{ свині (ккал/кг)} = CP \times 5,65 \times dCP + EE \times 9,4 \times dEE + NDF \times 4,2 \times dNDF + \text{Цукор} \times 4,1 \times 0,98 + \text{Крохмаль} \times 3,8 \times 1 + DIF \times 4,0 \times 0,85$$

DE, DE: перетравна енергія; CP: сирий протеїн; EE: ефірний екстракт;  
 NDF: нейтральна детергентна клітковина;  
 DIF: різниця = 1000 – вологість – зола – CP – EE – NDF – крохмаль – цукор  
 d: коефіцієнт засвоюваності  
 dEE = 80% для кукурудзи та сорго, 60% для інших зернових;  
 dNDF = 55% у зернових, крім вівса = 35%

Майже загальна доступність технології NIRS (ближньої інфрачервоної спектроскопії) для оцінки складу безпосередніх компонентів сировини, що надходить в кормо цех, дає можливість застосовувати рівняння прогнозування для основних поживних компонентів корму (переважно енергетична цінність, засвоєні амінокислоти та засвоєний фосфор).

У **таблиці 1** наведено приклад переваг оцінки енергетичної цінності ячменю у годівлі свиней за допомогою динамічних таблиць та рівнянь оцінки порівняно з використанням статичних таблиць. У цій таблиці показано хімічний склад ячменю відповідно до таблиць FEDNA (2019 р.) та середніх значень, проаналізованих Trouw Nutrition Spain (TNS) протягом 2021 р.

Крім того, показано два типи ячменю з екстремальними значеннями вмісту

**Табл. 1. Енергетична оцінка ячменю за його складом**

	FEDNA, 2019	TNS, 2021		
		Середній	Мін крохмаль	Мак крохмаль
Крохмаль, г/кг	525.0	532.1	494.0	577.0
Волога, г/кг	111.0	104.8	105.0	91.0
Зола, г/кг	22.0	22.7	23.0	22.0
CP, г/кг	96.0	98.0	122.0	75.0
EE, г/кг	17.0	17.7	20.0	17.0
CF, г/кг	47.0	49.4	56.0	32.0
NDF, г/кг	181.0	190.2	215.6	123.2
Цукри, г/кг	16.0	16.2	15.1	17.6
Різниця, г/кг	32.0	18.3	5.3	77.2
DE <sub>pigs</sub> , ккал/кг	3,200	3,216	3,188	3,346
ME <sub>pigs</sub> , ккал/кг	3,117	3,131	3,081	3,289
NE <sub>pigs</sub> , ккал/кг	2,382	2,392	2,322	2,555

крохмалю та їхній відповідний аналізований склад. За допомогою цих даних і рівнянь прогнозування, рекомендованих FEDNA, були розраховані: вміст перетравної енергії (DE), обмінної енергії (ME) і чистої енергії (NE) для зростаючих свиней.

Можна помітити, що зміни у складі одного або кількох його аналітичних компонентів можуть призвести до значення енергії, яке може змінюватись, наприклад, до більш ніж 200 ккал EN/кг ячменю.

Враховуючи, що енергія є найдорожчою поживною речовиною в рецептурі, легко уявити, який вплив вона може мати на кінцеву вартість раціону для вирощування свиней. Якщо, наприклад, взяти вартість NE 0,10 євро/ккал, використовуючи поточні дані, ця різниця в 200 ккал NE/кг у оцінці ячменю, означало б економію або збільшення вартості корму приблизно на 10 євро/т, якщо рівень включення становить 50%. Крім того, ця неточність в оцінці поживності призведе до нерегулярних і непередбачуваних результатів виробництва.

Застосування динамічної оцінки сировини дозволяє точно регулювати її поживну цінність відповідно до її хімічного складу і, отже, складати раціони, які максимально відповідають властивостям сировини та потребам тварин. Крім того, це дозволяє зменшити можливі надлишки поживних речовин та їх вплив на навколишнє середовище. Щоб мати можливість працювати з цими динамічними значеннями, потрібна система швидкого та частого контролю якості. 