

ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ КОРМОЦЕХУ

- 1 Значення приготування кормів. Зоотехнічні вимоги.
- 2 Обґрунтування і вибір технології кормоприготування.
- 3 Розрахунок кількості кормів, що підлягають обробці.
 - 3.1 Добова потреба кормів.
 - 3.2 Разова витрата кормів.
- 4 Визначення продуктивності технологічних ліній кормоцеху.

Література

Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / І.І.Ревенко, В.Д.Роговий, В.І.Кравчук та ін.; за ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1999. – 190 с.

1 Значення приготування кормів. Зоотехнічні вимоги

Продукцію тваринництва отримують переважно за рахунок використання кормових ресурсів рослинного походження (власного виробництва чи на основі кооперування з кормовиробничими підприємствами). Для цього колективні, державні і фермерські господарства вирощують зернофуражні культури, коренебульбоплоди, а також одно- і багаторічні трави на зелену масу, силос, сінаж та сіно.

З метою забезпечення високоефективного використання поживної цінності більшість кормів необхідно заготовляти і готувати до згодовування відповідно до діючих стандартів або зоотехнічних вимог, які враховують фізіологічні властивості тварин або птиці. Сутність цих вимог полягає у наступному.

Збирати кормові культури необхідно в період, коли вони мають найбільшу врожайність та поживну цінність. Якість кормів визначається не лише їх поживною цінністю, а й наявністю(або відсутністю) в них баластних, некорисних чи інколи навіть шкідливих включень. Останні можуть спричиняти травмування

чи отруєння споживачів, знижувати ефективність роботи та надійність технологічного обладнання.

Для попередження таких явищ корми в процесі підготовки до згодовування очищають. Допустимий ступінь залишкового забруднення залежить від виду кормів, а також характеру включень та їх можливих наслідків. Так, домішки землі не повинні перевищувати 1...2%, піску – 0,3...1%, металеві домішки розміром до 2 мм з незагостреними краями – 30мг на 1 кг корму, насіння отруйних трав – 0,25%.

Для високоефективного використання кормів важливим є забезпечення оптимальної крупності кормових часток, що залежить від біологічного виду та віку тварин і птиці, а також від виду кормової сировини і характеру використання кормів (згодовування роздільне чи у вигляді гранул або брикетів). З цією метою кормову сировину перед згодовуванням подрібнюють.

Доведено, що готувати комбікорми для свиней необхідно з інгредієнтів дрібного (середній розмір частинок – 0,2...1,0 мм) помелу, а для великої рогатої худоби і птиці – середнього (1,0...1,8 мм) та крупного (1,8...2,6мм). Грубі корми для свиней слід переробляти до розміру частинок 1...2мм, для великої рогатої худоби – на січку завдовжки 30...50мм при роздільному згодовуванні і 10...15 мм у складі кормових сумішей. Коренебульбоплоди перед згодовуванням (не раніше як за 1,5...2 год.) рекомендується подрібнювати на частинки розміром 5...10 мм для свиней і на стружку завтовшки 10...15 мм для великої рогатої худоби.

Готові кормові суміші повинні задовольняти зоотехнічним вимогам, наведеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Зоотехнічні вимоги до параметрів кормових сумішей

Показник	Для великої рогатої худоби та овець	Для свиней
Вологість, %	До 75	60...80
Рівномірність змішування, % не менше	80	90
Допустимі відхилення (за масою) вмісту компонентів у суміші, %:		
грубі, соковиті	±10	±10
концентровані	±5	±5
кормові дріжджі	±2,5	±2,5
рибні	–	±5
молочні	±5	±5
поживні розчини	±5	±5
мінеральні добавки	±5	±5
харчові відходи	–	±5

2 Обґрунтування і вибір технології кормоприготування

У складі тваринницького підприємства повинні бути кормоприготувальні об'єкти, призначені для приймання, нагромадження й обробки кормової сировини, приготування та видачі кормових сумішей у необхідній кількості (відповідно до разової норми) і в чітко визначений час (безпосередньо перед годівлею за встановленим розпорядком дня ферми).

Вибір варіанта такого об'єкту, структура його технологічних ліній визначаються виробничим напрямом та розмірами ферми, складом кормових раціонів, способами підготовки до згодовування окремих компонентів і зоотехнічними вимогами щодо показників якості їх обробки, номенклатурою машин і обладнання, що випускаються промисловістю.

Процес кормоприготування полягає у виконанні технологічних заходів (дій, операцій), спрямованих на кормову сировину, що обробляється, з метою надання їй нових властивостей. Стосовно конкретних видів кормів багаторічним досвідом, а також науковими дослідженнями визначені раціональні технологічні заходи (рис. 1). Деякі з них є обов'язковими для більшості видів кормової сировини (наприклад, очищення, подрібнення). Крім того, для найефективнішого використання кормових ресурсів (годівля тварин повнораціонними збалансованими кормовими сумішами) обов'язковими є також операції дозування та змішування.

При виборі технології кормоприготування і відповідного варіанта кормоприготувального об'єкта доцільно дотримуватись таких рекомендацій:

- готувати повнораціонні суміші з різних компонентів без їх термічної, хімічної або біологічної обробки. В такому цеху кормові компоненти перед годівлею лише очищають, подрібнюють і змішують. Це найпростіша технологія кормоприготування, яка рекомендується для тих господарств, де корми доброякісні і не потребують спеціальної обробки;

- готувати кормові суміші із застосуванням теплової обробки окремих або всіх компонентів. Завдяки такій обробці зіпсовані корми знезаражуються, покращується їх поїдання. Така технологія застосовується у разі використання недоброякісних, пліснявілих кормів (наприклад, харчові відходи) або при згодовуванні ВРХ значної кількості грубих (солома) кормів чи свиням – бульбоплодів;

- готувати кормові суміші з використанням хімічної, баротермічної, ультрафіолетової чи інфрачервоної або іншої радикально-активної обробки кормів. За такою технологією обробка (наприклад, грубих кормів хімічними розчинами) запарюванням під високим тиском, активним промінням забезпечують розкладання клітковини (лігніну) і завдяки цьому підвищуються засвоєння поживних речовин та енергетична цінність корму. Цей варіант помітно ускладнює технологію і технічне оснащення кормоцеху, пов'язаний із значними додатковими матеріальними витратами на його будівництво та експлуатацію.

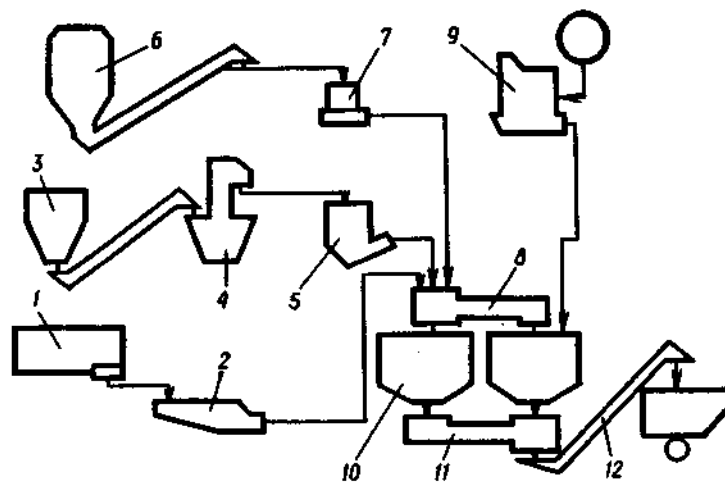


Рисунок 1 – Найпоширеніші технологічні схеми підготовки до згодовування основних кормових компонентів

Рекомендується лише в окремих випадках для господарств, де грубі корми (в першу чергу солома) становлять значну частку в раціонах худоби.

Базовою технологічною операцією, що визначає продуктивність всього процесу кормоприготування, є змішування, яке може здійснюватись за порційним або поточним принципом. Перший варіант дозволяє реалізовувати такі технології кормоприготування, в структурі яких є операції, що потребують тривалої експозиції (наприклад, запарювання кормів або підігрівання їх взимку, хімічна чи термохімічна обробка грубих кормів).

Прикладом порційного приготування кормових сумішей є типовий кормоцех для свиней (рис. 2). Такий варіант кормоцехів дещо поступається перед поточним кормоприготуванням за продуктивністю, а також питомими показниками енерго- та металомісткості процесу, проте покращує якість обробки кормів, рівномірність їх змішування.

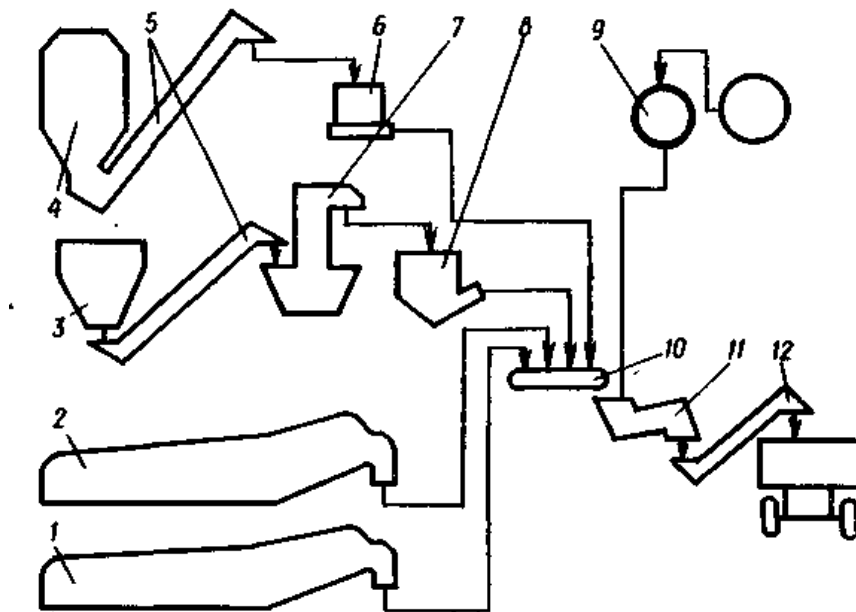


- 1 – живильник стеблових кормів; 2 – подрібнювач стеблових кормів;
3 – живильник коренебульбоплодів; 4 – установка для обробки коренебульбоплодів; 5 – дозатор соковитих кормів; 6 – бункер сухих кормів;
7 – дозатор концентрованих кормів; 8 – завантажувальний конвеєр; 9 – обладнання для приготування поживних розчинів; 10 – запарник-змішувач;
11 – розвантажувальний конвеєр; 12 – похилий транспортер

Рисунок 2 - Структурно-технологічна схема кормоцеху для свиноферми

Потоковість процесу кормоприготування забезпечують кормоцехи безперервної дії (рис. 3). Існує два варіанти кормоцехів такого типу:

- на базі подрібнювача-змішувача, в якому кормові компоненти (грубі корми, коренеплоди) одночасно із змішуванням додатково подрібнюються;
- на базі змішувача, до якого компоненти надходять попередньо подрібненими до потрібного розміру.



- 1, 2 – живильники-дозатори стеблових кормів; 3 – бункер-живильник коренебульбоплодів; 4 – бункер сухих кормів; 5 – конвеєр-живильник;
6 – дозатор концентрованих кормів; 7 – мийка-подрібнювач коренеплодів;
8 – дозатор соковитих кормів; 9 – обладнання для приготування поживних розчинів; 10 – збірний конвеєр; 11 – змішувач (подрібнювач-змішувач);
12 – розвантажувальний транспортер

Рисунок 3 - Структурно-технологічна схема кормоцеху для великої рогатої худоби

Перший варіант дещо простіший у конструктивному відношенні, потребує меншого набору машин і дешевший, проте поступається перед другим за якістю обробки (подрібнення) і змішування кормів.

Перспективні також технології приготування сумішей для ВРХ за допомогою мобільних змішувачів-кормороздавачів; на свинарських фермах - приготування в стаціонарних змішувальних відділеннях і транспортування рідких сумішей в годівниці по трубах.

Змішувальні відділення й мобільні змішувачі-кормороздавачі дозволяють використовувати вагове дозування компонентів раціону та при необхідності збільшувати експозицію з метою зниження нерівномірності суміші. Дослідження свідчать, що мобільні змішувачі-кормороздавачі за техніко-економічними показниками переважають стаціонарні комплекти обладнання і можуть застосовуватись при будь-яких добових об'ємах приготування кормів на фермах. Особливість змішувальних відділень – приготування кормосумішей з готових компонентів (наприклад, комбікорм і вода).

Кормоприготувальні агрегати – це комбіновані машини, які виконують кілька технологічних операцій. Вони застосовуються у випадках спрощеної схем приготування кормів та обмеженої кількості компонентів. Порівняно з кормоцехами і змішувальними відділеннями вони дають змогу зменшити капіталовкладення, мають значно менші показники енергоємності, проте не дозволяють реалізовувати складніші технологічні схеми приготування кормів.

3 Розрахунок кількості кормів, що підлягають обробці

Для обґрунтування вибору типорозміру чи розрахунку кормоприготувального об'єкта необхідно знати добові потреби кормів для ферми та разовий обсяг їх видачі.

3.1 Добова потреба кормів

Добову витрату кожного виду кормів $G_{\text{доб.і}}$ визначають за формулою:

$$G_{\text{доб.і}} = \sum_{j=1}^n g_i \cdot m_j, \quad (1)$$

де g_i – норма видачі i -го виду корму на одну голову j -ї групи тварин, кг (приймають відповідно до кормового раціону);

m_j – кількість тварин у j -й групі, гол;

n – кількість груп тварин з однаковою нормою видачі даного корму.

Загальний добовий обсяг роботи кормоцеху $G_{\text{сум}}$ становитиме

$$G_{\text{сум}} = \left(1 + \frac{W_{\text{зад}} - W_{\text{ф}}}{1 - W_{\text{зад}}} \right) \cdot \sum_{i=1}^k G_{\text{доб.}i}, \quad (2)$$

де $W_{\text{зад}}$ і $W_{\text{ф}}$ – відповідно, задана та фактична вологість кормової суміші, проц.;

k – кількість складових компонентів кормового раціону.

Вологість кормової суміші визначають як середньозважений показник

$$W_{\text{ф}} = \frac{\sum_{i=1}^k W_i \cdot g_i}{\sum_{i=1}^k g_i}, \quad (3)$$

де W_i – вологість i -го компонента кормової суміші, проц.

При розрахунках приймають вологість концентрованих кормів 13%, коренебульбоплодів – 80%, силосу – 65%, трав'яного борошна – 14%, сіна і соломи – 18%, зеленої маси – 75%.

Для доведення вологості кормової суміші до заданої норми в неї додають поживні розчини або воду. Їх необхідна кількість

$$G_{\text{в}} = \frac{G_{\text{сум}} \cdot (W_{\text{в}} - W_{\text{ф}})}{100 - W_{\text{ф}}}, \quad (4)$$

де $G_{\text{в}}$, $W_{\text{в}}$ – відповідно, кількість та вологість поживного розчину або води, які додають у кормову суміш.

3.2 Разова витрата кормів

Залежно від кратності роздавання кормів K (за розпорядком дня ферми) чи максимальної частини β разової видачі того або іншого корму розраховують разову потребу в i -му виді корму:

$$G_{\text{раз.}i} = \frac{G_{\text{доб.}i}}{\beta}; \quad (5)$$

$$G_{\text{раз.}i} = \beta \cdot G_{\text{доб.}i}. \quad (6)$$

На свинофермах, у птахівництві та при відгодівлі великої рогатої худоби добову норму видачі кормів розподіляють, як правило, рівномірно між окремими циклами годівлі. На молочнотоварних фермах в окремих випадках удень видають до 40 % добової норми корму. Крім того, практикують додавання грубих кормів (солома) переважно уранці та увечері.

Результати розрахунку витрат кормів подають у вигляді таблиці (табл. 2).

Таблиця 2 – Добова потреба та розподіл кормів по видачах

Вид корму	Добова потреба, кг	1-ша годівля		2-га годівля		3-я годівля	
		β	$G_{\text{РАЗ}}$	β	$G_{\text{РАЗ}}$	β	$G_{\text{РАЗ}}$

4 Визначення продуктивності технологічних ліній кормоцеху

Продуктивність кожної технологічної лінії кормоцеху Q_i визначають за виразом:

$$Q_i = \frac{G_{\text{раз.}i}}{T_i}, \quad (7)$$

де T_i – тривалість обробки певного виду корму або приготування кормової суміші, год.

Тривалість обробки кормів, що швидко псуються, не повинна перевищувати 1,5...2,0 год. В інших випадках або у разі приготування та роздавання кормів за зміщеним графіком тривалість роботи технологічних ліній і кормоцеху можна збільшувати, наприклад, до тривалості робочої зміни T_{pz} (мінімальна перерва між сусідніми циклами годівлі тварин за розпорядком дня по фермі) з урахуванням коефіцієнтів технологічного використання машин та обладнання $K_{ТВ}$ кормоцеху:

$$T_d = K_{ТВ} \cdot T_{pz}, \quad (8)$$

де T_d – максимально допустима тривалість роботи кормоцеху при виконанні разового обсягу робіт, год.

Коефіцієнт $K_{ТВ}$ визначається так:

$$K_{ТВ} = \frac{t_{оп}}{t_{оп} + \sum t_{п}}, \quad (9)$$

де $t_{оп}$ – основний час роботи лінії за цикл разового обслуговування тварин, год.;

$\sum t_{п}$ – тривалість простоїв через несправності, регулювання робочих органів тощо протягом одного циклу приготування кормів, год.

Комплексний показник технологічної надійності кормоцеху повинен бути не менше 85 %, при цьому $K_{ТВ} \geq 0,85$.