

7. Кулаковський І.В. Машини і обладнання для приготування кормів / І.В. Кулаковський, Ф.С. Кірпічников, Е.І. Резник. – К.: Машинобудування, 1989.

УДК 631.363.5:636.085.6

## ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛЮЩИЛКИ КОРМІВ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Кулачок М.А., студент,  
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

За виконання аналізу технологій щодо переробки зерна плющенням необхідно встановити залежності функціональні між затратами енергії на приготування продукту кормового та якісними показниками його. Встановлення залежностей сприятиме знаходженню шляхів, які послаблять зв'язки у зерні та дозволить знайти шляхи щодо оптимального зниження затрат енергетичних.

Досліджувати руйнування зерен почали за потреби розробки нових технологій з приготування зерна для згодовування тваринам. Спочатку досліджували руйнування (подрібнення) зерна ударом, а потім – стисканням. Першим проводив дослідження властивостей руйнування стиском зерна щодо різних культур сільськогосподарських Афанасьєв П.А. [1]. Він встановив властивості міцності зерна й отримав залежності по створенню умов щодо затягування зерна до вальців плющилки, а також знайшов мінімальні діаметри вальців та необхідні параметри тисків у зоні плющильній. Встановлено було П.А.Афанасьєвим, що стиск відносний зерна є пропорційним навантаженню перед початком його руйнування, а також те що межа пропорційності змінюється залежно від параметрів вологості, розміру та структури зерна перероблюваного. Він також встановив, що пряма залежність поміж деформацією та діючим зусиллям є лише до початку руйнування зерна. А в подальшому зусилля росте більш інтенсивніше порівняно з ростом деформації.

Вивчав Чистов С.А. властивості механічні зерна пшениці, що вологість мали 14,6...19,8% за руйнування їх зрізом, стиском та згином [2]. Він встановив, що зусилля руйнування зерна за стиску є в 2...3 рази меншим порівнянні із зрізом та зростатиме із збільшенням вологості зерна.

За теорії механіки сільськогосподарської слід встановити зв'язки функціональні при руйнуванні матеріалів кормових стосовно таких факторів – поміж параметрами процесу взаємодії, поміж геометричною органів робочих й зміною параметрів структурно-геометричних властивостей матеріалів кормових.

Запарювання зерна під дією тиску (до його плющення) – комбінована дія тиску, вологи і тепла. За використання тиску підготувати зерно можна за 1...2 хв., а без нього – за 15...20 хв. При годівлі зерном ячменю, пшениці та кукурудзи, що було оброблене 1,5 хв за тиску в 0,14 МПа, може підвищитися приріст денний у тварин більше після запарювання зерна за параметрів інших. Щоб збільшити цінність кормову зерна слід підвищити не тільки тиск за пропарювання, а й тиск за плющення зерна. Підвищує поживність корму й триваліша дія на зерно вальців плющилки, яка сприятиме розповсюдженню тепла і вологи всім тілом зерна. Пропарювання та плющення зерна слід виконувати без розриву в часі. Запарювання зерна під тиском із проміжним підсушуванням передбачає пропускання зерна запареного крізь потік теплого повітря пеед плющення. Із-за зменшення вологості оболонки зернової пластівці краще зберігатимуть форму і будуть більш придатними до зберігання тривалого.

Під час запарювання зерна за тиску атмосферного сухе зерно до плющенням подається у камеру зволожуючу, де воно піддається 20 хв. дії пару гарячого із температурою 95...99°C, для зволожування до 18...20% [3]. Щоб отримати більш рівномірне прогрівання зерна та

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Проблеми сучасної агроінженерії, енергетики і транспортних технологій в системі  
природокористування»

просушити його підтримують температуру на поверхні вальців плющилки такою, яка є в камері для пропарювання. Тривалість обробітку зерна пропарюванням впливає суттєво на якісні характеристики корму підготовленого. За пропарювання зерна більше від 20 хв. буде погіршення споживання тваринами корму із-за загустіння його надмірного.

За обробки зерна променями інфрачервоними (мікронізації) зерно піддається 20 с дії хвиль інфрачервоних довжиною 2...6 мікрон. Промені інфрачервоні проникають крізь верхню оболонку зерна і викликають вібрацію молекул інтенсивну. Тому зерно стане пом'якшуватися та розбухати й розтріскуватися. Інфрачервоні промені можуть бути створення від електроструму чи природного газу. При обробітку зерна променями інфрачервоними завдяки збільшенню мальтодекстринів підвищується значно тваринами перетравність речовин поживних корму приготовленого [4].

За відновлення зерна необхідно його вологість довести до 25...30% , надалі зберігати у баштах герметичних протягом 25 днів. Плющити таке зерно слід перед згодовуванням тваринам. При відновленні зерна значно підвищується поживність корму без додаткового використання тепла. Цінність кормова підготовленого зерна по такій технології зростає за рахунок ферментації зерна [5].

За зволоження зерна перед плющенням обробляють його спочатку водою в бункерах або шнеках-змішувачах перед закладкою у спеціальні ємкості відволожуючі, в яких витримують зерно 24 години. На зволоження на 1 т зерна витрачають 80...105 л води. За такого способу зменшуються витрати енергії на руйнування зерна та не створюється пиловидна фракція при плющенні зерна, що поліпшує поїдання корму тваринами.

Флакування зерна є подібним до запарювання об'ємного перед плющенням. Відрізнитися воно буде просушуванням пластівців до вологості в 13...15% після виходу їх з вальців плющилки. До флакування придатне зерно кукурудзи, пшениці, вівса та ячменю.

За піджарювання зерна спочатку слід провести його тепловий обробіток в камері герметичній з ТЕНами, яка обертається для більш рівномірного передавання тепла до кожної зернинки та недопущення пригорання зерна біля ТЕНів. За виконання обробітку зерно нагріватиметься до температури в 125...135°C. Внутрішня волога зерна перетворюватиметься на пар, яким стануть оброблятися зерна крохмальні. Надлишок вологи сприяє підвищенню тиску в камері герметичній – тобто процес ітиме під дією тиску надлишкового, що призведе до прискорення перетворень біохімічних в зерні. Надалі зерно пропускається поміж вальцями плющилки. При цьому стане втрачатися 4..5% вологості зерна, а тому після охолодження пластівці можна зберігати без підсушування довго.

Всі описані технології щодо підготовки зерна до згодовування мають перевагу суттєву порівняно з традиційним подрібненням зерна дробарками та дозволяють отримувати більше продукції на одиницю витраченого корму. По всім способами підготовки зерна до згодовування тваринам передбачається використання установки для плющення зерна.

Параметрів міцності зерна за його здійснення його стискання чи стискання із зсувом надати можуть оцінку проведенню процесу обробітку зерна вальцями плющилки. Тому їх встановлення має велике значення при визначенні зусиль, що діяти будуть на деталі, а також вказати в подальшому на надійність роботи плющилки.

#### Список використаних джерел:

1. Бремер Г.І. Основи теорії матеріалів і розрахунок подрібнювальних машин тваринницьких ферм. Навч. пос. / Г.І.Бремер. – К.: 1970
2. Гіршсон В.Я., Вступ в теорію основних механізмів млинів / В.Я.Гіршман. – Одеса: 1931.
3. Дешко В.І. Дослідження і обґрунтування режимів плющення зерна після волого-теплової обробки: автореф. на здобуття наук. ступеню канд. техн. наук: спец. 05.410

«Механізація с.г.» / В.І. Дешко. – Х.: 1978

4. Мікронізація зерна до годівлі тварин. С.г. експрес-інформація. – К.: 1974. – №4.

5. Елисеєв В.А. Руйнування зерновок стисканням рифленими поверхнями. Записки ВСГІ. / В.А.Елисеєв. – Х: 1969. – Вип. 44.

**УДК 631.363:636.085.6**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ КОРМІВ**

**Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Линник Б.М., студент,  
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут**

Годівля тварин непідготовленим зерном сої, що має речовини для інгібування протеазу – інгібітори Боумента-Бірка (0,8%) та Кунітца (1,4%), є шкідливою. Щоб усунути дію інгібіторів зерно сої слід піддати обробці волого-тепловій. На здоров'я та продуктивність тварин впливають найбільше інгібітори трипсину, а тому наявність його в кормах є найбільш об'єктивним показником якості підготовки корму.

Біотехнологічним інститутом (м. Одеса) була розроблена технологія вологотеплової обробки сої, яку впровадили на Любашівському соєвопереробному заводі. Використовувались котли КВМ-4,6А і проводилась переробка сої на олію і макуху із виробництвом добавки кормової – "Соєвіт" [1,2].

Досліджувалася термічна обробка сої і Українським науково-дослідним інститутом кормів. Її в камері баротермічній прожарювали за перемішування постійного. Досліджували вплив термічної обробки за температури 100...150°C на поживність сої.

Тальнівський та Новосанжарський комбикормові заводах олію з сої віджимали екструдерами і шнековими пресами. В екструдер КМЗ-3У маса сої подавалась від дробарки КДУ-2, а на екструдері американської фірми "Інста-Про" сої перероблялась цілою.

Виробниче об'єднання "Уманьферммаш" виготовило прес-екструдер ПЕС-Ф-250, що мав подовжену камеру та продуктивність 250 кг/год. Підприємством створений був і комплект обладнання для отримання олії соєвої на шнековому маслопресі та екструдері.

В США, Італії та Японії виготовляються екструдери із подовженою камерою та зменшеними зазорами між внутрішньою поверхнею корпусу і гвинтом преса. Інактивується в них антитрипсин до норми шляхом створення тиску та температури високої [3].

В Україні створено було і випускалось кілька зразків дослідних прожарювача барабанного типу, які мали енергоджерела інфрачервоної.

Тепловий обробіток сої це основний метод руйнування речовин антипоживних. За усіма технологіями теплового обробітку зерно сої нагрівають деякий час, а іноді й додатково паром зволожують. Для отримання максимальної віддачі від зерна сої слід дослідити роботу екструдерів та теплових камер.

За підготовки зерна сої на корм тваринам здійснюються дифузійні, теплові, механічні, хімічні та інші процеси.

Все використовуване обладнання для підготовки сої можна поділити на кілька груп:

- машини з подрібнення зерна сої;
- машини по відділенню олії тиском механічним;
- машини по вологотепловій обробці;
- обладнання для переробки макухи;
- обладнання по допоміжним операціям з підготовки сировини вихідної з зерна сої;
- обладнання по доведенню олії до стану товарного [4].