

«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].

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

Основні машини – для теплового обробітку зерна сої. Обладнання щодо пресування сої має особливості, але використати можна частково обладнання для отримання олії з насіння соняшника. При проектуванні установок по теплому обробітку звернути увагу слід на підвищені вимоги стосовно режимів підготовки теплової зерна сої, які є поза межами режимів використовуваних камер теплових для інших процесів теплових. А тому для теплового обробітку сої необхідне обладнання спеціальне. Всі технології обробки вологотеплової відрізняються способом передачі тепла до матеріалу кормового, але виконують один принцип – зерно нагрівають інколи із зволоження парою додатковим .

Параметри часу, температури і вологості обробки міняться можуть як в цілому, так за стадіями обробітку. Можуть іще вводитися показники додаткові щодо оцінки якості підготовки – ступінь обробки попередньої або ж розмір часточок сої за помелу.

Найпростіше теплову обробку зерна проводити пропарюванням. Зерно зволожується, а потім відпарюється не більше 20 хв. Надалі зерно просушується й передати на обробіток подальший чи ж тваринам на згодовування. Зерно пропарювати можна й в автоклаві. Пропарювання від попереднього відрізнятися буде тим, що проходить під тиском і парою [5].

На установці барабанного типу можна прожарити за годину до 1 т зерна сої. В зоні обробки зерна температура може бути 320...330°C, а тривалість експозиції на двох послідовних барабанах становитиме до 4 хв. В першій зоні експозиція повинна бути 50...60 с. В барабанному прожарювачі джерело енергії можна змінювати швидко. Це забезпечує універсальність його як обеззаражувача, опромінювача чи ж сушарки [6].

За прожарювання проводиться тепла обробка цілих сої. Зерно втрачає до 30% вологості попередньої. Обробка здійснюється за температури 105...170°C шляхом нагрівання контактного чи ж нагріву променевого при 180...220°C. Зерно прожарювати можна і в сушарках зерна паром перегрітим чи повітрим сухим, нагрітим до 315°C [7].

Обробка променями інфрачервоними (мікронізація) зерна сої – різновидність прожарювання. Випромінюються промені нагрівачами ніхромовими чи керамічними [8]. Промені в молекулах сої посилюють вібрацію. А збільшення тиску пари, за випаровування вологи із-за нагрівання зерна до 200...220°C, сприяє зниженню властивостей антипоживних зерна сої, розриву оболонки капсул масляних та підвищенню перетравності крохмалу.

За екструзії ціле або ж подрібнене зерно сої пропускають крізь матрицю. Такий процес супроводжується високими температурами, які є наслідком тертя сухої екструзії чи ж за подачі пари при вологій екструзії.

За приготування сумішок комбікормових слід використовувати добавки, а особливо, білкові. Соя є цінною культурою білковою. В комбікорм, залежно від груп вікових і виду тварин, добавляти обробленого зерна сої можна 15...20%. Тому потрібно впроваджувати підготовку зерна сої. Можна використовувати проведені дослідження з використання обладнання існуючого для досягнення результату оптимального.

#### Список використаних джерел:

1. Смекалов Н.А. Підвищення поживної цінності злакових кормів ляхом обробки (огляд) / Н.А.Смекалов, В.Р.Зельцер // С.г. за кордоном. Тваринництво. – 1970. – №8
2. Сенаторський Б.В. Зміна фізико-механічних властивостей зерна при гідротермічній обробці / Б.В.Сенаторський // Праці ВНДІЗ. – 1963. – Вип. 47. – С. 38-43
3. Обертюх Ю. В. Антипоживні речовини сої, їх інактивація та технології переробки соєвих бобів на промисловій основі й в умовах господарства / Ю.В.Обертюх // Корми і кормовиробництво, – 2012, –Вип. 71. – С. 62-71
4. Кулик М.Ф. Ефективність використання сої в годівлі високопродуктивних корів та різна біологічна цінність соєвого білка і молока в молочний період вирощування телят / М.

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

Ф.Кулик та ін. // Корми і кормовиробництво. – 2016. – № 82. – С. 210-219.

5. 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

6. Звіт про науково-дослідну роботу «Вибір і обґрунтування параметрів обладнання технологічної лінії для збагачення і підготовки вологого консервованого зерна до годівлі», тема № 1.502.703. 4.82. 1983. – 98 с.

7. Кукта Г.М. Технологія переробки та приготування кормов / Г.М.Кукта. – К.: Колос, 1978. – 179 с.

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

**УДК 631.363:636.085.6**

### **ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МІКРОНІЗАЦІЇ ЗЕРНА**

**Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Сучков Ю.О., студент,  
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"**

Необхідно готувати корми для тварин сільськогосподарських із врахуванням їх статі, стану фізіологічного, виду, планової продуктивності й віку. Кормові сумішки приготовлені повинні забезпечувати здоров'я та задану продуктивність, задовольняти потреби тварин в біологічно-активних та поживних речовинах. Отримуватись продукція повинна за низьких затратах речовин поживних та бути належної якості.

Технологічний процес термічної обробки кормів спочатку досліджувався Полтавським науково-дослідним інститутом свинарства і Запорізьким інститутом механізації тваринництва. Вони пропарювали корми в запарнику із камерою з паророзподільником [1]. В подальшому випускались серійно агрегати ПЗ-3 й ПЗ-3А, які широко використовувались на фермах великої рогатої худоби [2]. В Українському науково-дослідному інституті кормів вивчали процес піджарювання зерна в герметичній місткості.

В подальшому вивчався процес прожарювання зерна у прожарювачі барабанному, що мав інфрачервоні енергоджерела. Конструкція сушарки барабанної РСБ-Ф-2 мала циліндр похило розташований з навивкою внутрішньою спіральною і лопатками похими. Лопатки поставлені були по твірній циліндра. За обертання барабана зерно, яке було в зоні дії джерел випромінювання інфрачервоного, переміщувалося вздовж барабана за перемішування інтенсивного одночасного.

Опромінювалось зерно на двох, розташованих послідовно, барабанах до 4 хв, (в першій зоні – 50...60 с) за температур 320...330°C. За аналізу результатів Полтавським інститутом свинарства вміст уреазі з 2,8% після опромінення сої протягом 70 с знизився до 0,055...0,060% [3].

За виробництва кормів потрібно виконувати встановлені зоотехнічної вимоги, якими встановлено нормативн щодо вітамінів, амінокислот, енергії, мінеральних речовин та протеїну у сумішках кормових. Це слід виконувати для забезпечення отримання продуктивності максимальної тварин і забезпечення фізіологічних умов їхньої життєдіяльності.

Найбільш поширеного застосування на виробництві набули наступні технології проведення теплової обробки зерна перед його подальшим плющенням:

- флакування;
- піджарювання в герметичних місткостях;
- відновлення;