

УДК 631. 363.21

ПОДРІБНЕННЯ СТРИЖНІВ КУКУРУДЗЯНИХ ПОЧАТКІВ

І.І.Дударев, канд.техн.наук
Одеський державний аграрний університет

Оцінка складу сучасних рецептів комбікормів свідчить, що поширення компонентів може бути досягнуте завдяки найбільш повноцінного використання стрижнів кукурудзяних початків на основі дотримання принципів ресурсозберігаючої технології, передбачаючи подальше подрібнення для використання.

Ключові слова: стрижень, комбікорм, подрібнення, кукурудза, частки.

Вступ. Для підвищення продуктивності тваринництва шляхом створення надійної кормової бази на принципі ресурсозберігаючої технології здійснюють комплекс технологічних і організаційних заходів для збільшення виробництва грубих та соковитих кормів із метою поширення номенклатури кормів для тварин. Успішне виконання цього завдання стає можливим, в основному, за рахунок розширення посівів кукурудзи, яка по врожайності біологічної маси й зерна, універсальності використання й поживності перевершує майже всі зернофуражні культури, і займає провідне місце у світі в раціонах годування тварин. Проте потенційні можливості цієї цінної культури яка переважно збирається на зеленій силос, використовуються не повністю. Одним із напрямів рішення задачі, це ширше й раціональніше застосувати для кормових потреб стрижнів кукурудзи, що становлять близько 20% частини її врожаю й володіють певною живильною цінністю, які при традиційних способах заготівки кормів практично не використовуються й прямують у відходи.

Проблема. Стрижні кукурудзи володіють специфічними механічними властивостями, які недостатньо вивчені. У даний час не визначені ефективні способи й засоби, подрібнення, що забезпечують отримання крупки необхідного гранулометричного складу. Вирішення задач спрямованих на вдосконалення процесу подрібнення із застосуванням нового встаткування, із втіленням принципу безвідходної технології, набуває актуальності [1-6].

Аналіз досліджень та публікацій. Зернівка кукурудзи складається з ендосперму, щитка, оболонки й має різну консистенцію. Зародок становить до 15 % зернівки. Зернівка також містить плодovu (перикарпій) і насінну (спермодерм) оболонки. Названі оболонки зазнають істотних змін у процесі дозрівання. Стрижень кукурудзяного качана є тілом яке складається, в основному, з 3-х частин: серцевини, стовбура, які розрізняються будовою, фізичними та механічними властивостями. Серцевина стрижня, з паренхімою складає лише 2 % від його маси, за структурою пориста зі змістом речовини білого кольору. При змочуванні водою серцевина набрякає. Після висушування об'єм серцевини збільшується в декілька разів, у порівнянні з первинним станом. Серцевина й шматочки стрижня володіють пружними властивостями.

Пошуками встановлено, що під тиском 0,05 Мпа, паренхіма не набувала власну первинну форму, але при вологості 20 % серцевина набрякала, а потім приймала колишні розміри. Шматочки стискаються при тиску 0,7 Мпа й вологості $W = 25$ %, а після зняття навантаження встановлюють власну форму. При $W = 18$ % велика частина шматочків втрачали свою пружність, а при $W = 9$ % вони ставали крихкими. Стебла кукурудзи в молодому віці - трав'янисті, соковиті, а до кінця вегетаційного періоду стають майже задерев'янілими. Висота стебла складає 0,6...0,5 м з діаметром 2...7 см, а його висока міцність забезпечується механічним кільцем склеренхіми. середньому 77,3% і стрижня 22,7 %, а в перерахунку на суху речовину відповідно 80,7 % та 19,3 %. Доведено, що питома маса стрижня коливається в межах 10,5...40,0 %, але частіше 14...28 % від загальної маси качана, а середній вихід стрижнів складає 25 %. За даними канзаської дослідної станції США спостерігається наступне співвідношення всіх частин надземної маси кукурудзи: стебла -26 %, листя - 30 %, стрижні - 10 %, зерно - 34 %. У карликових форм листя на 20 % більше ніж у звичайних сортів кукурудзи . З розвитком рослини зміст не структурних вуглеводів зростає, а кількість структурних (клітковина) при цьому змінюється з 27,05 % під час цвітіння до 22,00 % у стадії повної стиглості, проте кількість лігніну, який додає структурну міцність рослинам шляхом утворення містків між тканинами целюлози й геміцелюлози, зростає з 2,18 % до 3,67%. Слід мати на увазі, що целюлоза й геміцелюлоза, зв'язані з лігніном, труднодоступним для дії бактеріальних ферментів в організмі худоби. Зв'язки з лігніном погіршують перетравлення сирової клітковини кукурудзи. Зі зростанням рослини змінюється також зміст жиру 2,5 % у фазі цвітіння до 3,1 % у фазі технічної стиглості. Разом зі зміною загальної кількості живильних речовин у зеленій кукурудзі змінюється також кількість мінеральних речовин. Так у кілограмі зеленої маси кукурудзи та різних фазах стеблуння, цвітіння, молочній і восковій стиглості, кальцію міститься відповідно 1,28; 1,33; 1,43; 1,45 і 1,6 фосфору 0,53; 0,63; 0,67; 0,73 і 0,82 г . Виконаний аналіз хімічного складу рослин кукурудзи дозволив установити, що найбільший вихід живильних речовин досягається в стадії, близькій до повної стиглості, при якій в основному, прибирають кукурудзу на зерно, у зв'язку із чим і стрижні кукурудзи в цієї стадії містять максимальну кількість живильних речовин [1-6].

Результати досліджень. Конструктивно-кінематична схема подрібнювача приведена на рис. 1, Подрібнювач включає наступні основні елементи: приймальний патрубок із шарнірною заслінкою 1, що живить шнек 2, конусний ротор 3, конусний механізм регулювання зазору 5, корпус 6, станину із приводом 7. У подрібнювачі застосована складна профільна нарізка поверхонь дисків, що включає похилі паралельні й взаємно пересічні канавки трикутної форми, при цьому гострі кромки канавок рухомого диска направлені назустріч гострим кромкам канавок нерухомого диска, а кут нахилу канавок складає 45° до утворюючих дисків. Ступінчасті концентричні проточки по висоті дисків утворюють додаткові ріжучі грані. Механізм оперативного регулювання дозволяє регулювати клиновидний зазор без

зміни попереднього натягу компенсаційної пружини 8, яка дозволяє пропускати через вихідний зазор чужорідні тверді тіла розміром до 40 мм без аварійних ситуацій. Закладені в основу конструкції подрібнювача принципи дії на подрібнюваний матеріал за рахунок сил стиснення, зрізу й розтягування дозволяють підвищити інтенсивність подрібнення, збільшити продуктивність. Схеми двоступінчатого процесу подрібнення стрижнів кукурудзи в машині, складено відповідності з рекомендаціями роботи, приведені на рис. 2. Попереднє дроблення стрижнів кукурудзи здійснюється при русі продукту в робочому зазорі G. Робочий зазор утворюють зубчасті двоступеневі диски із зовнішнім і внутрішнім діаметром D_B , D_H , а також шириною B. Диски мають Z зубів висотою h_i шириною b, розташованих із радіальним і окружним кроком відповідно t_r та t_ψ . Тривалість обробки сировини, досягається зміною кутових швидкостей обертання ω_M та ω_B (повільного та швидкого дисків), та величиною подачі Q' продукту на вході, що визначається коефіцієнтом заповнення робочої зони .

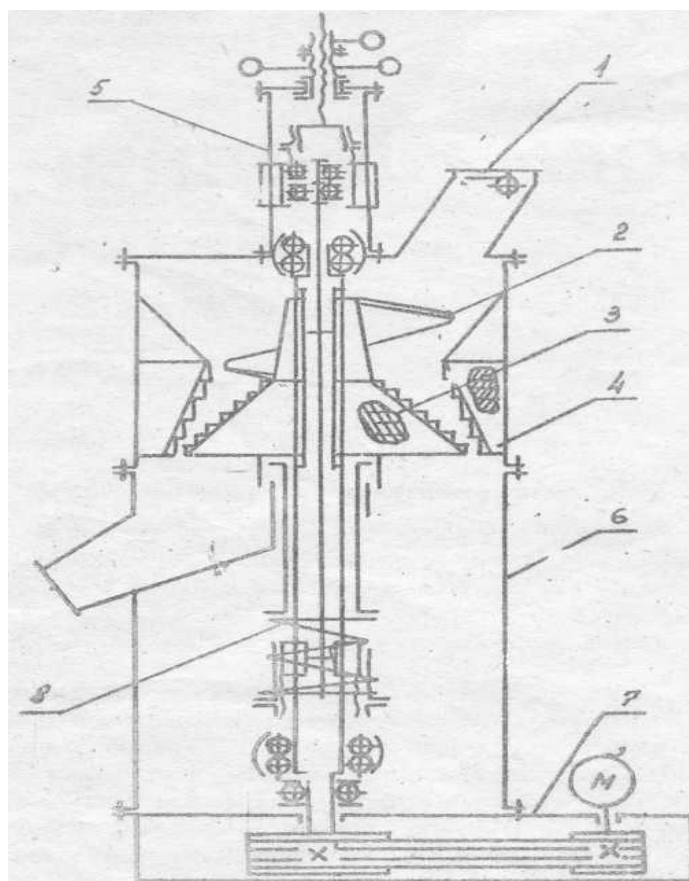


Рис. 1. Конструктивно-кінематична схема подрібнювача.

Крім впливу перерахованих параметрів, що управляють, ефективність дроблення стрижнів значною мірою залежить від збурюючих чинників, що включають лінійні розміри початкових стрижнів – довжину L, діаметр D, вологість W, сортові особливості кукурудзи C, а також відносну вологість повітря ϕ та його температуру t^0 C. Керованими вихідними параметрами були

довжина, діаметр роздроблених стрижнів, коефіцієнти подрібнення. Коефіцієнти подрібнення визначаються відношенням основних лінійних розмірів поверхонь початкових і роздроблених частинок. Витрати енергії N , визначаються відношенням корисної потужності на дроблення до продуктивності машини.

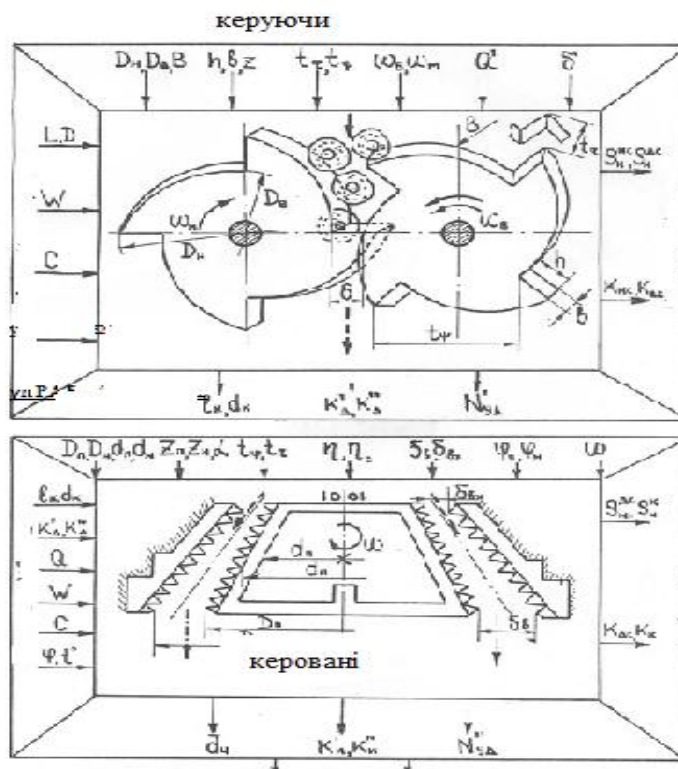


Рис. 2. Функціональна й параметрична схема процесу подрібнення.

Висновки. Випробування дослідного зразка подрібнювача при переробці шматків стрижнів розміром від 40...50 мм в крупу показали, що при вихідному зазорі 1мм він забезпечує подрібнення матеріалу. Аналіз схеми процесу подрібнення стрижнів у дисковій машині дозволив установити, що на ефективність подрібнення істотний вплив робить гранулометричний склад початкового продукту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антипов С. Т., Кретов И. Т., Остриков А. Н. и др.; Под ред. акад. РАСХН В. А. Панфилова. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1: Учеб. для вузов. – М.: Высш. Шк., 2001 г. – 703 с.; ил.
2. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных.- М: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
3. Бриндзя З. Ф., Джула І. О. Система технологій в рослинництві. Навчальний посібник. Тернопіль: Консультаційний центр. – 2000, 188 с.
4. Голик М.Г., Карецкас Л.И. Стойкость рассыпных комбикормов при хранении. – Мукомольно-элеваторная пром-сть, 1968, 311, с 27.
5. Голик М.Г., Карецкас Л.И. Стойкость комбикормов при хранении в условиях различных сочетаний температур и влажности. – М.: ЦИНТИ Госкомзага, 1969. – 38 с. – (Хранение и переработка зерна, 1969, вып. 2).

- 6.Козловский В.Г. Разведение и кормление сельскохозяйственных животных. – М: Колос, 1970.
- 7.Кулаковский И.В., Кирпичников Ф.С., Резник Е.И. Машины и оборудование для приготовления кормов. – М.: Россельхозиздат, 1987.
- 8.Кукта Т.М. Машины и оборудование для приготовления кормов.- Агропромиздат, 1987.
- 9.Лобановский Г.А. Кормоцехи на фермах.- М.: Колос, 1971.- 311 с.
- 10.Мельников С.В.и др. Справочник по механизации животноводства. – М.: Колос, 1983.

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ КУКУРУЗНЫХ ПОЧАТКОВ

Дударев И.И.

Ключевые слова: стержень, комбикорм, измельчение, кукуруза, частицы.

Резюме

Оценка состава современных рецептов комбикормов свидетельствует, что распространение компонентов может быть достигнуто благодаря наиболее полноценного использования стержней кукурузных початков на основе соблюдения принципов ресурсосберегающей технологии, предусматривая дальнейшее измельчения для использования.

GRINDING RODS CORN BEGINNING

Dudarev I.I.

Key words: rod, feed, milling, corn particles.

Summary

Assessment of current prescriptions animal feed suggests that the distribution of components can be achieved through the most full use of corn rods principles based on respect for the principles of resource-saving technologies, providing further grinding to use.