

УДК 631. 363.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА

Червінський Л.С., д.т.н.,

Сторожук Л.О., к.т.н.

Петриченко С.В., к.т.н.

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України**Таврійський державний агротехнологічний університет*

**Анотація** – робота аналізує сучасні та перспективні технології переробки зерна на корм тваринам, розглядаючи концептуальні засади та закономірності їх розвитку у напрямку просування до оптимальних варіантів ресурсозбереження та з максимальним використанням потенціалу кормових якостей зерна і продуктивності тварин.

**Ключові слова** – зерно, переробка, корм, подрібнення, технологія.

**Постановка проблеми:** Основою ефективного розвитку тваринництва є повноцінна годівля тварин, достатня кількість кормів, їх якість, яка визначається вмістом поживних речовин.

Відповідно до зоотехнічних вимог, у разі приготування кормів, найбільш цінними є зернові суміші, які складаються із зернових, бобових культур, соковитих кормів та різноманітних добавок.

Існують сухі корми та вологі:

- Сухі корми – це результат помолу або здрібнювання, де вологість не перевищує 14%;

- Вологі корми - корми з тієї ж суміші, де вологість приготовлених комбікормів для великої рогатої худоби складає 30-60 % суміші, для свиней – напіврідкі, від 60 ÷ 80%, для випоювання молодняка - понад 80% .

Досвід показує, що годування зерном в природному вигляді – не доцільно. Зернові корми подрібнюють, зволожують, підігрівають, варять, запарюють, змішують. Основними із цих засобів, в теперішній час, є подрібнення, змішування та запарювання, підігрів корму або води. Біологічну цінність кормів підвищують введенням збагачувальних сумішей або преміксів, що складаються із активних компонентів (15-20%) – мікроелементів, амінокислот, вітамінів, тощо.

Дослідження історії науки і техніки переробки кормового зерна дозволяє вивчати процес еволюції наукових ідей, технологічних прийомів, форм організації створення машин, що відповідають раціональним технологіям і їх науковому забезпеченню з метою відтворення цілісної, хронологічно пов'язаної з умовами життя суспільства, картини стану зберігання та переробки кормового зерна, як предмету практичної діяльності людини, виявлення концептуальних засад та закономірностей її розвитку в Україні.

**Основна частина:** Останні періоди розвитку людства, і особливо ХХ ст., характерні бурхливим розвитком не лише сільськогосподарських наук, а й фундаментальних та прикладних технічних наук, що дало змогу створювати кормопереробні машини на нових, більш досконалих та ресурсозберігаючих принципах.

Використовуючи досягнення науки і техніки, з'явилася можливість переглянути технологічні прийоми зберігання та переробки кормового зерна, які виникли в глибоку давнину, але, зважаючи на ступінь недостатнього вивчення цих питань і неможливість, на той час, забезпечення вимог технологічних параметрів, не набули широкого впровадження нашими предками, а можливо з вказаних причин, до останнього часу, навіть частково були позабуті.

Як у давні часи, так і у сьогоденні, процеси, пов'язані з використанням зерна для годівлі тварин, можна згрупувати в дві пов'язані форми діяльності людини: перша – це заготівля зернової сировини і організація її зберігання, друга – переробка зерна до стану, придатного для згодовування тваринам [1].

Дослідження становлення та розвитку технологій підготовки кормового зерна до згодовування тваринам показують, що сучасні технології своїми коренями сягають у глибоку давнину (рис.1).

Технологія подрібнення зернотерками та жорнами у давнину набула найбільшого вжитку, поступово вдосконалювалась, як за режимами подрібнення, так і за технічними знаряддями по її виконанню. Вона створила передумови виникнення таких перспективних напрямів технологій, як: подрібнення з одержанням сухого розсипного корму способами різання, удару, за УДА-технологією та в змінних енергетичних полях; екструдкування зерна; одержання пластівців пониженої вологості при поєднанні процесів мікронізації та плющення або обробки гарячим повітрям та плющенням; подрібнення у водному середовищі з одержанням гомогенізованої маси. При різанні зерна досягається рівномірність розмірних характеристик продуктів подрібнення, що покращує засвоєння корму. Застосування матеріалів підвищеної зносостійкості дозволяє широко застосовувати вказану технологію у виробництві.

Подрібнення кормового зерна ударом, незважаючи на обізнаність з цим способом з давніх часів, у виробництві почало

застосовуватися лише на межі XIX-XX ст. У кінці XIX ст. почав розвиватися новий напрямок подрібнення, так звана УДА- технологія, направлена на створення у подрібненому продукті поліпшених властивостей поверхні, тобто механічної активації матеріалу.

Стосовно зернових матеріалів, активація продуктів помолу, пов'язана з підвищенням поживності корму, має місце при збільшенні швидкості руху органів подрібнення до 120-150 м/с, замість 75-80 м/с в молоткових дробарках.

За останні роки проводяться значні роботи з пошуку експлуатаційно досконалих способів подрібнення зерна в змінних енергетичних полях. Одним з таких способів є подрібнення зерна у вихровому полі феромагнітних частинок, розробленому в КПІ.

Екструзія зерна – це спосіб приготування корму із сухого зерна при стисненні його у закритій камері неперервної дії. При цьому температура підіймається до 120-135 °С, тиск зростає до 1,3-1,5 МПа, зерно пластифікується за рахунок власної вологи, складні вуглеводи частково розпадаються до більш засвоюваних організмом декстринів, а при виході з камери, внаслідок перепаду температур, відбувається розривання крохмальних зерен. Все це приводить до значного (12-15%) підвищення поживності корму [3].

Обробка зерна інфрачервоними променями набуває в останні роки широкого виробничого застосування. Цей спосіб називається ще мікронним колоїдним подрібненням. Сутьність технології полягає у тому, що зерно піддається дії інфрачервоних хвиль, які проникають через верхню оболонку зерна, викликають інтенсивну вібрацію молекул (це явище є ознакою назви способу), за рахунок чого зерно пом'якшується, розбухає та розтріскується. Джерелом інфрачервоних променів може бути електрострум, або природний газ. При такій обробці зерна підвищується загальна перетравність його поживних речовин.

Подрібнення зерна у водному середовищі є новим способом переробки, направленим на одержання рідкого корму у співвідношенні зерна до води 1:2. Кормоприготувальний агрегат оснащується гідромлином-змішувачем за допомогою якого зерно подрібнюється до розміру частинок 0,4-1,4 мм і гомогенізується [4].

З появою механічної енергетики приводу вказаний спосіб замочування використовувався рідко, але в останній час, з появою додаткових технічних можливостей, на базі принципів призабутої технології появилася, з одного боку, технологія відновлення (ферментації) зерна, а з другого – набула нових можливостей технологія пророщування зерна, як способу одержання вітамінізованого корму.

Відновлення зерна є чи не єдиним способом підвищення його поживності без значних енерговитрат. Технологія відновлення полягає у доведенні вологості сухого зерна до 25-30%, наступному

зберіганні у герметичних баштах протягом 24 годин і плющенні перед згодовуванням. При цьому зменшуються витрати енергії на руйнування зерна, не допускається утворення пилоподібної фракції при переробці і покращується процес поїдання такого корму тваринами. Підвищення кормової цінності відбувається за рахунок процесів ферментації.

За останні роки розроблені системи регульованого освітлення зерна та засоби механізації виконання робіт, що дозволяють одержувати дешеву продукцію в необхідній для господарства кількості. Фізичні явища, на яких базувалась технологія зволоження поверхні та механічне руйнування зерна, у кінці ХХ ст. набули нового застосування у технологічному поєднанні процесів пропарювання та плющення зерна.

Пропарювання зерна при атмосферному тиску з наступним плющенням у кормовиробництві існує біля 40 років, і до цього часу ця технологія добре апробована практикою. У деяких випадках для рівномірного прогрівання зерна і просушування поверхні вальців їх температура підтримується на рівні температури в камері пропарювання. Пропарювання зерна під тиском є подальшим кроком комбінованої дії вологи, тепла та механічної обробки. Основною перевагою є можливість приготування зерна за 2 – 3 хвилин у порівнянні з 15 – 20 хвилинами без використання тиску.

У кінці ХХ ст. на спосіб проварювання була знову звернена увага технологів, але вже у режимі запарювання з метою знешкодження термічною обробкою ураженого грибками та шкідливою мікрофлорою зерна. Для проведення запарювання зерна створені засоби механізації, які передбачають подачу пари у герметично закриті місткості, перемішування зернової маси та витримку її протягом 1 – 2 годин [2].

Технологія підсмажування зерна розроблялася у 90-ті роки в Українському науково-дослідному інституті кормів (м. Вінниця). Її виробнича апробація дала хороші результати. Суть технології полягає у тепловій обробці зерна кондиційної вологості у герметичній камері з розміщеними в ній ТЕНами, яка обертається для досягнення рівномірної подачі тепла до кожної зернинки і відповідно недопущення явищ підгоряння зерна у зонах, що прилягають до поверхні ТЕНів [6].

**Висновки.** Подані вище матеріали вказують, що сучасні технології переробки кормового зерна не з'явилися на пустому місці, а мали під собою основу, що своїми коренями уходить у глибоку давнину, і у процесі діяльності людини ці технології, з одного боку, створювали умови життєзабезпечення, а з другого – сприяли накопиченню інформації, яка, незалежно від тривалості періоду між давниною і сучасністю, дозволяє відроджувати, при нових розширених технічних можливостях, раціональну організацію сучасних технологій.



Рис. 1. Зв'язки стародавніх технологій підготовки зерна до згодовування з перспективними напрямками переробних технологій

## Література

1. Велесова книга: духовний заповіт предків. –К.: Велес, 2004, С. 256.
2. Захарченко В.В. Зернохосвище / В.В. Захарченко // Українська сільськогосподарська енциклопедія, т. 2. –К.: Вид. Української енциклопедії 1971, с. 49-50
3. Кузаков В.К. К анализу “элементов” историографии истории науки / В.К. Кузаков //Архив истории науки и техники, вып 1. –М.: Наука. 1995., - с. 37-61.
4. Новиков Ю.Ф. Беседы о животноводстве / Ю.Ф. Новиков. –М.: Молодая гвардия. 1975, с. 224.
5. Рузавин Г.И. Методы научного исследования / Г.И. Рузавин. –М.: Мысль. 1974. С. 238.
6. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1986-1995 г.г. Часть II, Животноводство”. -М.: Госагропром СССР. 1988. С. 354-369.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕНДЕНЦИЙ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА

Червинский Л.С., Сторожук Л.О., Петриченко С.В.

*Аннотация* - работа анализирует современные и перспективные технологии переработки зерна на корм животным, рассматривая концептуальные основы и закономерности их развития в направления продвижения к оптимальным вариантам ресурсосбережения и с максимальным использованием потенциала кормовых качеств зерна и производительности животных.

## RESEARCH OF TENDENCIES OF APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES OF CORN PROCESSING

L. Chervinskiy, L. Storozhuk, S. Petrichenko

### *Summary*

The work analyzes modern and perspective technologies of feed corn processing, examining conceptual bases and regularity in their development in directions of reaching the optimum variants of resource-saving and with the maximal use of potential of forage corn qualities and animals productivity.