

МЕТОДИ ПРИГОТУВАННЯ РІДКИХ КОРМІВ ЗА ДОПОМОГОЮ РОТОРНО–ПУЛЬСАЦІЙНОГО АПАРАТА

*В.Г. Горобець, доктор технічних наук
Д.В. Гескін, аспірант**

Обґрунтовано метод приготування рідких кормів та кормових добавок високої якості за допомогою роторно–пульсаційного апарата. Наведені переваги цього методу в порівнянні з традиційними.

Корма, роторно-пульсаційний апарат, кавітація.

Розробки і дослідження вчених показують, що при «традиційних» технологіях відгодівлі тварин у посліді залишається до 40 % неперетравленої їжі, а при годівлі свиней сухими комбікормами – 50 % .

Структура шлунково–кишкового тракту визначає раціон тварин і їх здатність перетравлювати ту чи іншу їжу. Відомо, що в складному шлунку жуйних тварин клітковина частково перетравлюється та обробляється великими колоніями мікроорганізмів, що населяють рубець. Тваринам з таким шлунком, для збереження моторики шлунково–кишкового тракту, частину кормів необхідно зберігати в первинному або частково обробленому вигляді, а меншу частину бажано кавітаційно роздробити, розволонкити і перевести частину клітковини (целюлози) в крохмаль і цукор.

Мета досліджень – обґрунтування методу приготування рідких кормів та кормових добавок високої якості, підвищеної засвоюваності для відгодівлі свиней, молодняку великої рогатої худоби з використанням роторно–пульсаційного апарата.

Матеріали та методика досліджень. Існуючі технології приготування кормів мають такі недоліки :

- недостатня величина розмелу і диспергування зерна, що перешкоджає більш повному засвоєнню живильних речовин, які містяться в зерні;
- недостатній бактерицидний вплив на компоненти приготовленого корму і відсутність боротьби з мікотоксинами, частина з яких переходить у м'ясо та інші продукти, такі як молоко та яйця;
- відсутність технології виділення із зерна крохмалю і переходу його в цукор (90 – 100 %), що засвоюється у шлунку свиней;
- відсутність технології знищення бактеріальної флори, яка «приїхала з поля» і мікотоксинів, що містяться в зерні.

Рекомендації вчених для тварин і птахів з прямоочною системою шлунково-кишкового тракту зводяться до того, що:

- корми для свиней повинні бути рідкими;
- злаки – подрібнені до розмірів 500 мкм;

* Науковий керівник – доктор технічних наук В.Г. Горобець

© В.Г. Горобець, Д.В. Гескін, 2013

- у процесі приготування кормів повинно бути забезпечено протікання процесів ферментативного зброджування крохмалю з переходом його в легкозасвоювані організмом тварини форми, а саме: глюкозу, фруктозу, сарбозу, мальтозу, галактозу тощо.

У свинарстві подібна підготовка кормів забезпечує середньодобовий приріст маси тварин 650 – 750 г. При цьому зазначені середньодобові прирости маси досягаються при значному зниженні витрат, а також суттєво зменшується вартість кормів.

Технологія приготування рідких кормів належить до найсучасніших і найефективніших. Ця технологія дозволить знизити собівартість кормів, збільшивши ефективність їх використання, а отже знизити собівартість 1 кг приросту маси тварин, скоротивши час вирощування забійної ваги, більш ефективно використовувати місця на тваринницькій фермі, свинарнику тощо.

Процес кавітаційного впливу на матеріал, покладений в основу пропонованої технології приготування рідких кормів, яка дозволяє в умовах існуючих тваринницьких ферм готувати легкозасвоювані, гомогенізовані, незаражені корми, минаючи фазу приготування комбікормів з фуражного зерна (пшениці, вівса, ячменю, проса і т.д.); відходів зернопереробки (подрібненого зерна, насіння бур'янистих рослин, полови тощо); побічних продуктів зернопереробних підприємств (макухи, відходи борошномельного виробництва); відходів бурякоцукрового, спиртового, пивоварного, крохмального і сироварного виробництв.

При кавітаційній обробці харчової суміші одночасно відбуваються такі процеси:

- кавітаційне подрібнення в диспергаторі (зерна пшениці, ячменю, вівса, висівок, жому, макухи, лушпиння і т. д.) до тонкодисперсного стану;
- розігрів отриманої суспензії до 50 – 65 °С;
- створення умов для протікання фізико-хімічних і біохімічних процесів ферментативного зброджування крохмалю (перехід більше 50 % крохмалю, що міститься в кормах, речовинах, які легко засвоюються організмом тварини, а саме: моно-, ди- і трисахариди, тобто в глюкозу, фруктозу, сарбозу, мальтозу, галактозу тощо);
- пригнічення всіх бактерій, що потрапили в корм з поля зі злаками, завдяки чому зменшується (виключається) ймовірність виникнення небажаної або нестерильної ферментації від занесених бактерій, які складають конкуренцію мікрофлорі кишечника тварин у боротьбі за їжу і виробляють токсичні речовини.

При кавітаційному приготуванні рідких кормів разом із незараженням сировини відбувається біологічна активація води. Така вода є потужним розчинником солей, вступає в реакцію гідратації біополімерів харчової сировини (з'єднання біополімерів з молекулами води), інтенсивно екстрагує (тобто витягує з сировини вітаміни та інші корисні речовини, не руйнуючи його природної структури, оскільки має звичайну температуру).

Відомі такі типи обладнання для диспергування:

- подрібнювачі з робочими тілами, що безпосередньо беруть участь у процесі помелу (кульові, бісерні, вібраційні, дезінтегратори);
- пристрої самопомелу (барабанні, відцентрові, струменеві);
- вибухові подрібнювачі (зі скиданням тиску, з використанням вибухових речовин).

Недоліки пристроїв цих типів: спрацювання робочих органів, забруднення продуктами зносу подрібнюваного матеріалу, велика енергоємність диспергування, низький ККД, агрегація (злипання) частинок при збільшенні дисперсності матеріалу.

В останні роки з'явилося обладнання для диспергування з одночасною гомогенізацією:

- ультразвукові пристрої;
- ультразвукові кавітаційні пристрої;
- електрогідравлічні пристрої;
- роторно–пульсаційні пристрої;
- Гідроударні установки.

Ультразвукові пристрої застосовуються рідко і в специфічних умовах (наприклад, гомогенізація майонезу), а електрогідравлічні пристрої поки що не знайшли застосування. Найбільшого поширення набули роторно–пульсаційні пристрої.

У таких пристроях відбувається закономірний перехід до засобу диспергування матеріалу в двофазному середовищі (матеріал + рідина), що дозволяє поєднати процеси диспергування і гомогенізації в одному апараті. Як рідина може бути використана вода або будь-яка інша рідина, наприклад олія, що виділяється при подрібненні горіхів, сік при переробці помідорів, гороху тощо. Це дає можливість використовувати фізичні властивості іншої фази (нестисливість, що базується на законах Паскаля і Бернуллі) і застосувати нові фізичні ефекти (гідравлічний удар, кавітацію, імпульси високого тиску, турбулентність).

Результати досліджень. На роторно–пульсаційному апараті (РПА) (рис.1). були проведені пошукові дослідження з приготування рідких кормів, які складаються з зерноовочевої суміші (картопля, морква, буряк – 8,3 % ; горох, кукурудза, пшениця, жито – 25 %) та барди (відходів спиртової промисловості – 66,7 %).

Експеримент проводився в режимі рециркуляції, тобто досліджувані компоненти неодноразово проходили через робочі органи РПА з метою одержання певного рівня гомогенізації кормової суспензії. Час одного циклу тривав приблизно 20 с. (залежить від складу корму). При подальшому дослідженні зразків за допомогою електронного мікроскопа було виявлено, що середній розмір часток корму досягав розміру менше 500 мкм уже після 20 – 25 циклів обробки (рис. 2).

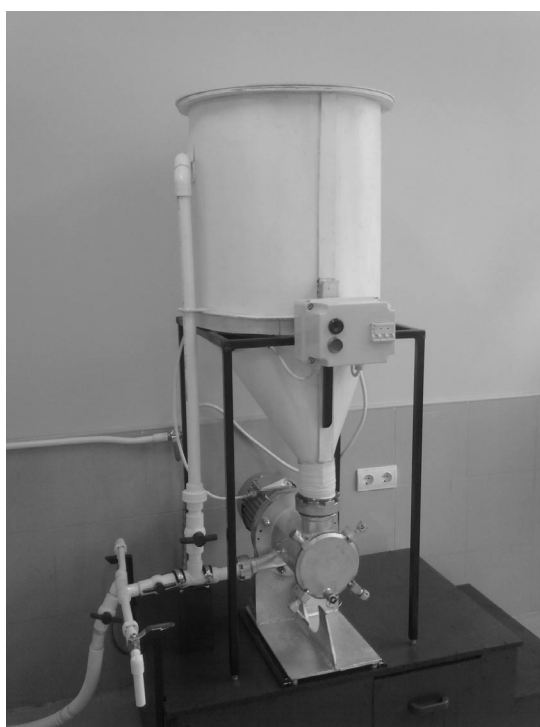


Рис.1. Зовнішній вигляд роторно–пульсаційного апарата

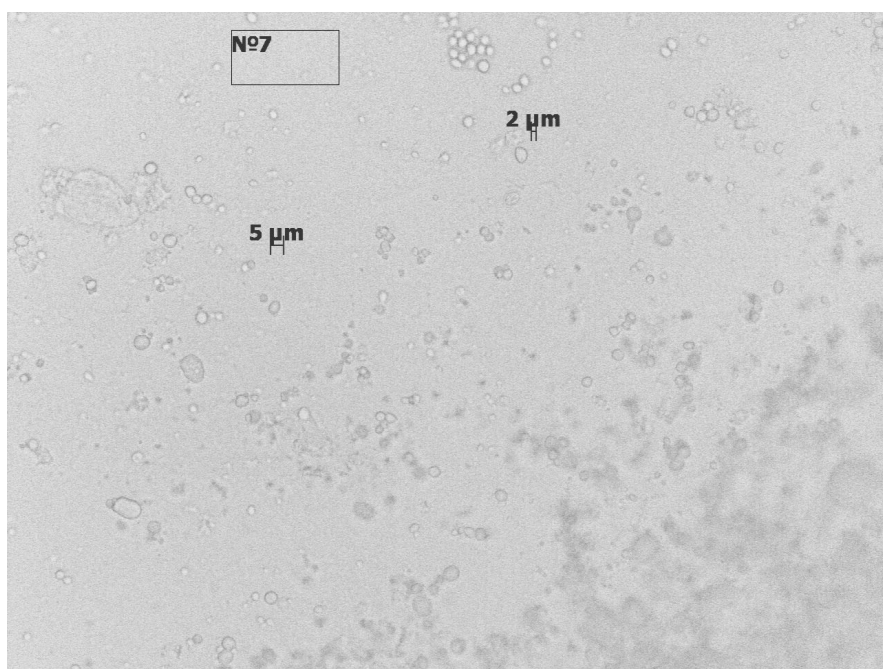


Рис. 2. Збільшений на електронному мікроскопі вигляд зразка рідкого корму, одержаного за допомогою РПА

При проведенні аналізу одержаних зразків методом «сита» (корм пропускали через ряд сіток з отворами певного діаметра) були одержані результати, які підтвердили доцільність використання РПА для отримання гомогенізованого рідкого корму рис.3).

Залишок на ситі, %

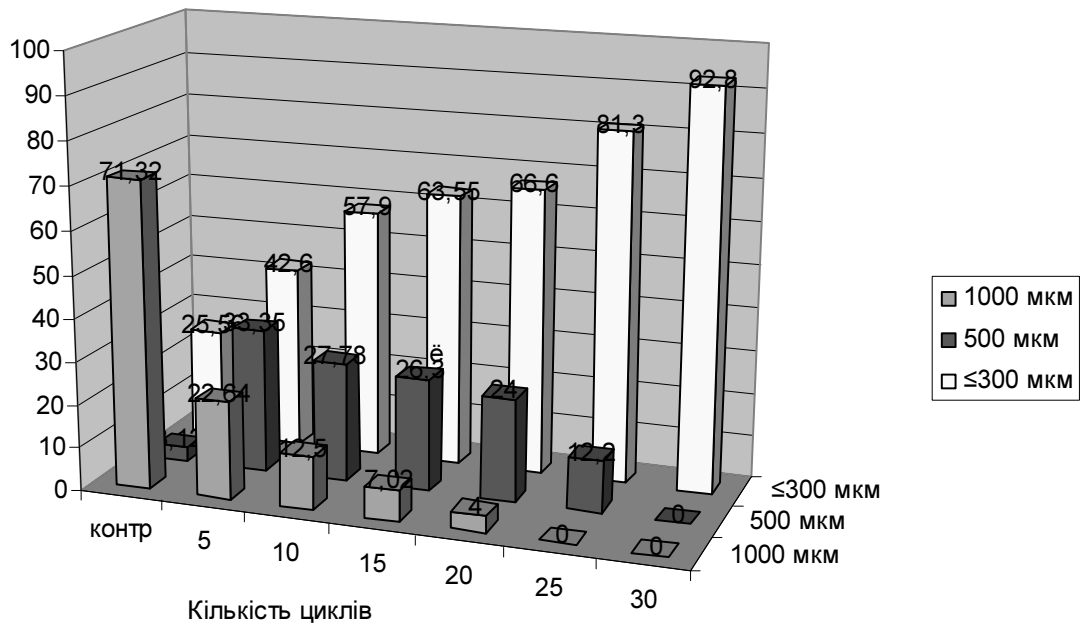


Рис.3. Залежність розміру частинок корму від кількості циклів, отримана методом «сита»

Таким чином, у результаті приготування кормів в РПА було досягнуто оптимальний для засвоєння тваринами корм, що призводить до найбільшого приросту їх маси.

Висновки

Спосіб диспергування матеріалу в двофазному середовищі позбавлений недоліків сухого способу диспергування, оскільки рідина «не зношується», не забруднює матеріал, запобігає агрегації за рахунок зменшення поверхневої енергії твердої фази (цей ефект посилюється додаванням поверхнево – активних речовин). Використання рідини дозволяє поєднати процеси диспергування і гомогенізації в одному апараті.

Застосування РПА як кавітаційного гомогенізатора дає можливість:

- знизити енергозатрати в порівнянні з традиційними апаратами на 15 – 18 %;
- провести знезараження корму, що сприяє його високій засвоюваності у тварин або колоній бактерій, які населяють шлунок, без вироблення токсинів чужорідними бактеріями;
- здійснити клейстеризацію корму (виділення крохмалю у водний розчин);
- забезпечити гідроліз крохмалю, який перетворюється на речовини, що легко засвоюються тваринами, а саме моносахариди, дисахариди, трисахариди (у вигляді глюкози, фруктози, сорбози, мальтози, галактози тощо).

Список літератури

1. Долинский А.А. Дискретно–импульсный ввод энергии в теплотехнологиях / Долинский А. А., Басок Б. И., Гулый И. С. – К.: ИТТФ НАНУ, 1996. – 206 с.
2. Долинский А.А. Использование принципа дискретно-импульсного ввода энергии для создания эффективных энергосберегающих технологий / А.А. Долинский / ИФЖ. – 1996. – Т. 69, №6. – С. 35 – 43.
3. Промтов М.А. Машины и аппараты с импульсными энергетическими воздействиями на обрабатываемые вещества / М.А. Промтов. – М.:Машиностроение, 2004. – 93 с.
4. Топилин Г.Е. Использование гидродинамических аппаратов в агро-производстве/ Г.Е. Топилин, С.М. Уминский // Аграрний вісник Причорномор'я. –2007.– № 40. – С.64-79.
5. Топілін Г.Є. Використання гідродинамічних апаратів у технологічних процесах / Г.Є. Топілін, С.М. Уминський, С.В. Інютін. – Видавництво та друкарня «ТЕС». – 2009. – С.184.

Обоснован метод приготування рідких кормів і кормових добавок високого якості з допомогою роторно–пульсаційного апарату. Приведені переваги цього методу по порівнянню з традиційними.

Корма, роторно-пульсаційний апарат, кавітація.

Method of preparation of liquid feed and feed additives of high quality with using of rotary – pulsating machine is studied. Advantages of this method over traditional are presented.

Feed, rotor-pulsation apparatus, cavitation.

УДК 621.313:631.171

ВПЛИВ ШВИДКІСНИХ РЕЖИМІВ УСТАНОВОК АКТИВНОГО ВЕНТИЛЮВАННЯ НА БІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ В ЗЕРНОВОМУ НАСИПІ

І.Б. Луцик, здобувач*

***Тернопільський національний педагогічний університет
ім. В.Гнатюка***

Запропоновано адаптивний алгоритм визначення необхідної продуктивності вентилятора залежно від співвідношення параметрів стану зернової маси з використанням інтелектуального регулятора, що забезпечує енергоощадність технологічного процесу та збереження якісних показників зерна.

Адаптивні алгоритми керування, активне вентилявання, самозігрівання, зернові шкідники, енергозатрати.

*Науковий керівник – доктор технічних наук, професор В.С.Федорейко