

# ■ Технологічні та фізичні властивості гранульованих сумішей

---

Тракало Т.О., аспірант, Шаповаленко О.І., доктор технічних наук, професор, Янюк Т.І., кандидат технічних наук, доцент, Євтушенко О.О., кандидат технічних наук, доцент, Національний університет харчових технологій

*У статті наведено дослідження технологічних і фізичних властивостей зернових сумішей із додаванням лляного екстракту на основі води до та після гранулювання.*

**Ключові слова:** льон, екстракт, гранулювання.

*В статье приведены исследования технологических и физических свойств зерновых смесей с добавлением льняного экстракта на основе воды до и после гранулирования.*

**Ключевые слова:** лен, экстракт, гранулирование.

The article presents the research of physical and mechanical structure of cereal mixes with added flaxseed extract from the water before and after granulation.

**Keywords:** flax, extract, granulation.

Сучасний етап розвитку комбікормової промисловості вимагає переходу на більш високий рівень виробництва, значного розширення асортименту та покращення якості продукції. На сьогодні все більше уваги приділяється пошуку і використанню більш дешевих (нетрадиційних) видів сировини, оптимальних схем введення їх до раціону. Пошук джерел отримання та використання високобілкових рослинних ресурсів є актуальним для комбікормової промисловості [1].

Питання забезпечення кормами тваринницьких, птаxівницьких і рибних господарств є основним у системі виробництва м'яса та визначальним при формуванні структури сільськогосподарського тваринництва й цінової політики на м'ясу і рибну продукцію.

Аналіз кормових раціонів свідчить про значний дефіцит у них багатьох поживних і біологічно активних речовин. Для підвищення повноцінності харчування тварин до раціону, як правило, включають значну кількість зернових культур. Однак підвищення тільки концентрації обмінної енергії в раціонах без урахування інших відсутніх елементів живлення не дає адекватного підвищення продуктивності тварин і приводить до перевитрати зернової сировини.

У зв'язку із цим у сільських господарствах накопичуються великі запаси відходів рослинництва, тваринництва та зернопереробних виробництв. Після відповідної обробки вони можуть набувати кормових властивостей, які в 1,5-3 рази перевершують показники фуражного зерна гарної якості, а також мають ряд істотних і необхідних властивостей, яких не має фуражне зерно [2].

Гранулювання – це процес переробки вихідного продукту в гранули, агрегати геометрично правильної, однакової форми та маси. Іншими словами, при фізичному наданні певного тиску прес-гранулятора проходить зовнішнє ущільнення матеріалу за рахунок зменшення порожнин між частинками. Потім ущільнюються та деформуються самі часточки, і між ними виникає молекулярне зціплення. Високий тиск у кінці процесу пресування приводить до переходу пружних деформацій частинок у пластичні, внаслідок чого структура гранул міцнішає та зберігається задана їй форма [3].

**Мета досліджень:** підвищення цінності зернових кормових сумішей за рахунок введення лляного екстракту на основі води.

Об'єкт дослідження – технологія гранулювання кормових сумішей.

Предмет досліджень – лляний екстракт на основі води та зернові культури: пшениця, кукурудза.

Гранулювання проводили в лабораторних умовах, на прес-грануляторі італійського виробництва марки PSI-Shultz. Діаметр отворів матриці – 4 мм, а ширина матриці – 50 мм. Прес має два пресувальні ролики. Суміші створювалися вручну, шляхом змішування всіх компонентів корму. Методом короткочасної обробки сумішей у прес-грануляторі при одночасному впливі інтенсивної механічної напруги та температури (80-100°C) отримано гранульовані продукти із суміші кукурудзи, пшениці та лляного екстракту на основі води. Лляний екстракт вводили в суміш у кількості 10, 15 та 20%. До приймальної камери прес-гранулятора подавали заздалегідь підготовану суміш. Величина подачі суміші залишалася постійною. Охолодження гранул відбувалося за кімнатної температури. Визначали вологість, об'ємну масу, когезивність і крихкість.

#### Основні матеріали досліджень

У лабораторних умовах також проводили дослідження показників якості гранульованих сумішей. У результаті виконання роботи отримано гранульовані зразки суміші та проведено дослідження з визначення фізичних і технологічних властивостей готового корму. Результати досліджень наведено в таблиці.

Вологість зернових сумішей до гранулювання становила 11,3-11,4% на загальну масу. Введення до зернової суміші лляного екстракту на основі води в кількості 10, 15 та 20% дозволило підвищити масову частку вологи в початковій суміші на 2,1-6,1%, і вона становила 15,3-19,4%. Після гранулювання вологість гранул коливалася в межах від 13,3% до 13,5%. Встановлено, що в процесі гранулювання зернової суміші з додаванням лляного екстракту масова частка вологи зменшується, що сприяє в подальшому її збереженню та використанню на корм.

Кут природного нахилу в сумішах до гранулювання становив 32 град., а після – знаходився в межах 38-39 град. Це говорить про те, що сипкість гранульованих зразків є досить високою, що в подальшому дасть можливість повністю уникнути затрат ручної праці при розміщенні готового продукту норіями, конвеєрами та пневмотранспортними установками, самопливом, при заван-

#### ■ Фізико-механічний склад гранульованих сумішей

Показник	Співвідношення компонентів (кукурудза : пшениця : лляний екстракт на основі води)			
	суміш №1 40:40:20	суміш №2 45:40:15	суміш №3 45:45:10	суміш №4 40:45:15
Вологість, %	13,3	13,4	13,5	13,4
Кут природного нахилу, град.	38	38	39	38
Стискання, %	16,9	17,2	17,6	17,3
Когезивність, %	1,2	1,2	1,2	1,2
Крихкість, %	8	9	9	7

тажуванні в різні за розмірами і формою транспортні засоби та сховища.

Ще одним фізичним показником є здатність до стиснення. Цей показник дає можливість оцінити поведінку продукту при зберіганні його в статистичному стані. Для гранульованих кормових сумішей із додаванням лляного екстракту показник стиснення становить від 16,9% до 17,6%, що менше 20%, що характеризує добру сипкість готових продуктів.

Для оцінки ефективності процесу гранулювання визначали крихкість гранул. Дослідженнями встановлено, що показник крихкості перебував у межах 7-9%.

Когезивність характеризує поведінку продукту в динамічному стані, здатність до аерації та деаерації. Відповідно, результати дослідження показали, що когезивність знаходиться в діапазоні 1,17-1,2% існуючої шкали.

Так само були визначені показники об'ємної маси й істинної щільності. Дані дослідів зображено на рисунку.

Найменшу об'ємну масу має суміш під №2, у середньому вона становить 615 г/л, а найбільшу об'ємну масу має суміш №1 – в середньому 631 г/л. Показники істинної щільності знаходяться в межах 743-760 г/л.

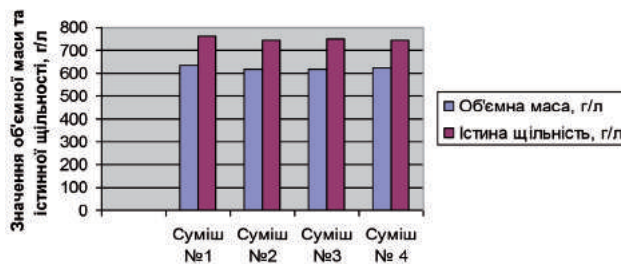


Рис. Технологічні властивості гранульованих сумішей

**Висновки.** Процес гранулювання комбікормів дозволяє забезпечити стабільну однорідність комбікорму, покращити поживну цінність, збільшити період зберігання, а також мінімізувати втрати при його транспортуванні та роздачі тваринам при годівлі. Всі вищевказані показники впливають як на споживання комбікорму, так і на показники вирощування тварин і птиці.

Таким чином, результати проведеної роботи дозволяють визначити можливість гранулювання кормових сумішей із відповідним складом, а також рекомендувати введення лляного екстракту на основі води для отримання відповідно високого виходу готового продукту з кращими показниками якості.

## ЛІТЕРАТУРА

1. J.P. O'Doherty M.I. Effect cooper and fat on nutrient utilization, digestive enzyme activities, and tissue mineral levels in weanling pigs. – 1996. – №3. – Vol. 13. – P. 143-152.
2. Егоров Б.В. Технология производства премиксов / Б.В. Егоров, О.И. Шаповаленко, А.В. Макарянская. – К.: Центр учебной литературы, 2007. – 288 с.
3. Сытько А.Н. Гранулирование – залог прибыльного животноводства и птицеводства / А.Н. Сытько //Зернові продукти і комбікорми. – 2013. – №3. – С. 29-30.

## ■ Экструдированные кормовые бобы в рационах свиней

Карунский О.И., доктор сельскохозяйственных наук, Одесский государственный аграрный университет

Макарянская А.В., кандидат технических наук, Воецкая Е.Е., кандидат технических наук, Одесская национальная академия пищевых технологий

*В статье приведены результаты исследований влияния зерносмесей с включением кормовых бобов в натуральном и экструдированном виде на продуктивность животных, переваримость питательных веществ корма. Установлено, что использование в рационах свиней 20...25% протеина экструдированных кормовых бобов способствует улучшению переваримости питательных веществ кормов животными (жира – на 2,3%, клетчатки – на 1,8%, безазотистых экстрактивных веществ – на 4,6%), снижению потерь живой массы свиноматок за лактацию на 26,3% при ее росте за весь репродуктивный цикл на 10,7%, повышению массы гнезда в 60-дневном возрасте на 12,9%, повышению рентабельности производства свинины на 18%.*

**Ключевые слова:** кормовые бобы, рацион, экструдирование, свиньи, кормление, переваримость, живая масса.

**П**роизводство высококачественной свинины возможно лишь при внедрении полноценного кормления свиней всех возрастных групп при условии обеспечения высокого коэффициента продуктивного действия комби-

кормов. Особенно важно это сейчас, когда комбикормовая промышленность испытывает дефицит основного сырья, и, в первую очередь, сырья, характеризующегося высоким содержанием сырого протеина. Поэтому в создании полноценной кормовой базы в свиноводстве