

МЕТОДИКА І РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ГОМОГЕННОЇ КОРМОВОЇ СУМІШІ

Мерінець Н.А., магістр, Бойко І.Г., професор
(Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка)

Запропоновані нова конструкція пристрою для визначення гранулометричного складу гомогенної кормової суміші, методика і результати експериментальних досліджень.

Постановка проблеми. Підвищення ефективності галузі тваринництва значною мірою обумовлене удосконаленням існуючих та розробкою нових технологій виробництва продукції. Серед них важливе значення надається технологічним прийомам приготування кормових сумішей, збалансованих за основними поживними речовинами, що відповідають фізіологічним потребам тварин і забезпечують високу реалізацію генетичного потенціалу їх продуктивності. Згідно рекомендацій вчених для тварин і птиці з прямою системою шлунково-кишкового тракту, зокрема для свиней кормові суміші повинні бути рідкими, злаки повинні бути подрібнені до розмірів 5...30 мкм і в процесі їх приготування повинне бути забезпечене протікання процесів ферментативного зброджування крохмалю з переходом його в такі форми, які легко засвоюються організмом тварини, а саме: глюкоза, фруктоза, мальтоза, галактоза і т. д. [1] Згодовування таких кормів тваринам покращує перетравність сирого протеїну на 12,3%, сирі клітковини на 14,5 %, що позитивно впливає на приріст живої маси тварин і відповідно зменшує витрати корму [2].

Для оцінки якості (гранулометричного складу) гомогенної кормової суміші, яка перебуває в рідкому стані, відсутнє необхідне обладнання, тому виникає необхідність в його розробці і написанні методик їх використання.

Аналіз останніх досліджень. Для визначення гранулометричного складу рідкої гомогенної суміші в харчовій промисловості використовується пристрій [3], який складається із трьох циліндричних сит, розташованих концентрично одне в одному і установлених під кутом до горизонту і встановлені на покій осі, через яку подається рідкий матеріал на внутрішнє сито. Працює пристрій наступним чином. Спочатку на внутрішнє сито подається вода до заданого рівня, а потім через полу **вісь подається рідкий** матеріал. При обертанні концентрично розташованих сит відбувається вимивання мілких зерен із матеріалу і просіювання на ситі. Неможливістю застосування приведеної конструкції є те, що гомогенна кормова суміш виготовлена із фуражного зерна по механіко-технологічним властивостям, значно відрізняється від гомогенної

суміші харчових речовин. Перш за все, зерно злакових культур має плівчасту оболонку, яка в результаті подрібнення становиться волокнистою і в процесі визначення гранулометричного складу не сепарується через сито.

Формування цілей. Метою роботи є аналіз існуючих способів і конструкцій пристроїв для визначення гранулометричного складу гомогенної суміші, розробка нового пристрою і методики його використання, отримання результатів досліджень і їх аналіз.

Виклад основного матеріалу. В результаті аналітичних досліджень способів і конструкцій пристроїв для визначення гранулометричного складу гомогенної суміші пропонується нова конструкція пристрою [4], в якій набір із сит розміщується в ємкості з водою. Це дає можливість плівчастим включенням спливати над поверхнею води і відкрити проникнення основного складу суміші через отвори сит. Для інтенсифікації процесу запропоновано створювати примусову вібрацію ємкості з водою, в якій розташований набір сит. Конструктивна схема пристрою для визначення гранулометричного складу гомогенної кормової суміші представлена на рис. 1 і складається із ємкості для води 1, яка встановлена на вібраційному столі 2, набору сит 3, демпферних підставок 4, побудника вібраційних коливань 5 і порції гомогенної кормової суміші, що підлягає дослідженню 6.

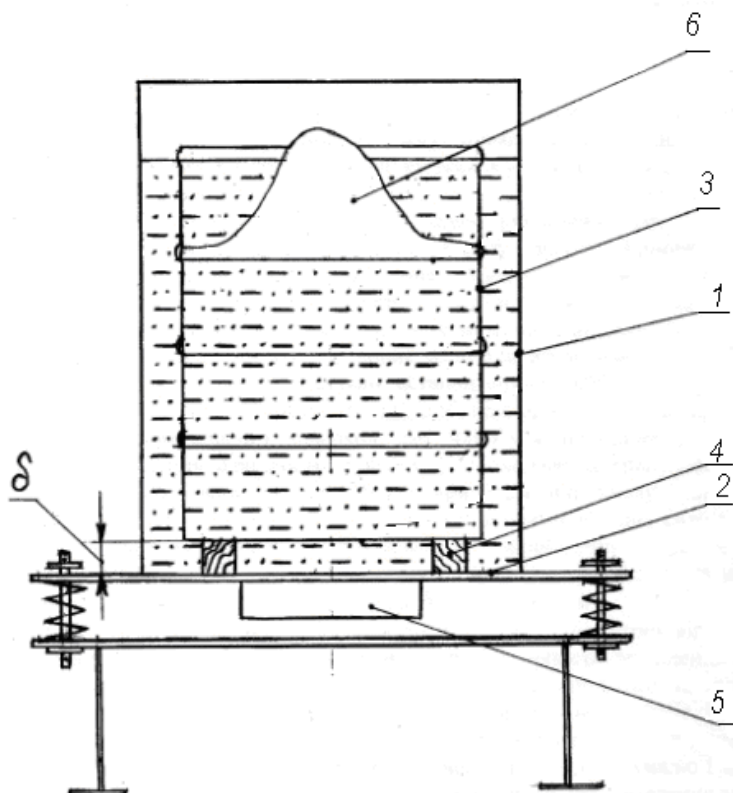


Рисунок 1 - Принципова схема пристрою для визначення гранулометричного складу гомогенної кормової суміші: 1 - ємкості для води; 2 - вібраційний стіл; 3 - набір сит; 4 - демпферні підставки; 5 - побудник вібраційних коливань; 6 - порція гомогенної кормової суміші.

Послідовність визначення гранулометричного складу гомогенної кормової суміші була наступною. В ємкість для води 1 встановлювався набір

сит 3 (рис. 2) і потім ємкість заповнювалася водою до рівня не перевищення верхнього сита. Відібрана для аналізу гомогенна кормова суміш б підлягала зважуванню (рис. 3), після чого завантажувалась в верхнє сито (рис. 4). Після включення побудника вібраційних коливань відбувалося розчинення суміші в воді з наступним спливанням пливчастих включень. При подальшій роботі пристрою відбувалося поступове розподілення фракцій суміші по ситам в залежності від їх розмірів. Весь технологічний процес розділення гомогенної кормової суміші на фракції відбувається декілька хвилин. Для видалення залишків води із фракцій, які залишились на ситах, воду із ємкості зливали і знову включали побудник вібраційних коливань на декілька хвилин для роботи в повітряному середовищі.



Рисунок 2 - Загальний вигляд ємкості з водою з лабораторними решетами для проведення дослідження



Рисунок 3 - Зважування порції гомогенної кормової суміші

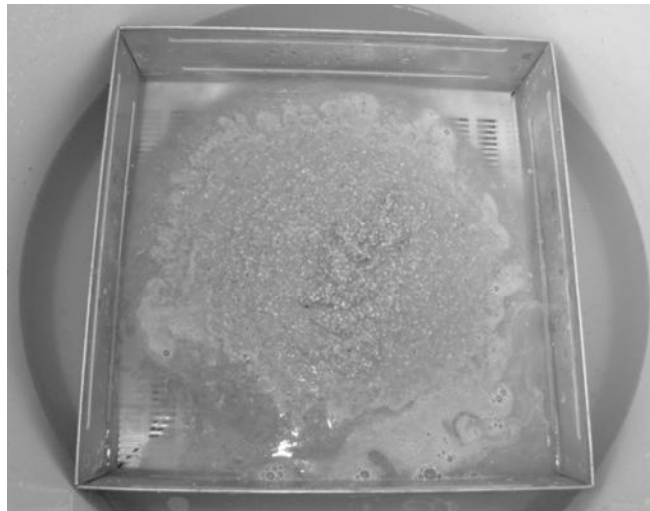


Рисунок 4 - Порція гомогенної кормової суміші на верхньому решеті

Якість гомогенної кормової суміші оцінюється по вмісту в ньому класів (фракцій) частинок певних розмірів, тобто по гранулометричному складу. Найбільш поширеним способом визначення гранулометричного складу продуктів подрібнення є ситовий аналіз – розсів матеріалу за допомогою набору сит на клас, який регламентується ГОСТом-8770-58 і визначається наступною формулою:

$$M = \frac{\frac{d_0 + d_1}{2} P_0 + \frac{d_1 + d_2}{2} P_1 + \dots + \frac{d_n + d_{n+1}}{2} P_n}{P_0 + P_1 + \dots + P_n}, \quad (1)$$

де d_0, d_1, \dots, d_n - діаметри отворів сит;

P_0 - залишок на ситах в %;

P_1, P_2, \dots, P_n - залишок на ситах в %.

Для нашого випадку, коли діаметри отворів сит дорівнюють: $d_1=0,6$ мм; $d_2=0,9$ мм; $d_3=1,2$ мм; $d_4=1,5$ мм; $d_5=1,8$ мм формула (1) матиме наступний вигляд:

$$M = \frac{0,3P_0 + 0,75P_1 + 1,05P_2 + 1,35P_3}{P_0 + P_1 + P_2 + P_3} \quad (2)$$

Помел можливо рахувати:

- тонким при $M=0,2 \dots 1$ мм;
- середнім при $M=1 \dots 1,2$ мм;
- крупний при $M=1,8 \dots 2,6$ мм.

Якість гомогенної кормової суміші оцінюється також ступенем подрібнення, який визначається по наступній формулі:

$$\lambda = \frac{D_E}{d_{cp}}, \quad (3)$$

де D_E – діаметр кулі об'ємом, рівним об'єму одного зерна, що називається еквівалентним діаметром зерна;

d_{cp} - середньозважений діаметр частинки подрібненого зерна.

Результати досліджень. Для дослідження використовувалась гомогенна кормова суміш, приготовлена подрібнювачем, який розроблений авторами даної роботи [1]. В якості зерна, яке підлягало подрібненню, використовувався сорт ячменю «Водограй».

Після виконання експериментальних досліджень виконували зважування залишків гомогенної суміші на ситах, а результати заносили в таблиці 1.

Таблиця 1 - Результати експериментальних досліджень

Номер досліджу	Залишки суміші на ситах в грамах і % з відповідними діаметрами отворів								Модуль помелу, мм
	$d_1=0,6$ мм		$d_2=0,9$ мм		$d_3=1,2$ мм		$d_4=1,5$ мм		
1	223	22,3	649	64,9	94	9,4	34	3,4	0,7
2	221	22,1	654	65,4	93	9,3	32	3,2	0,7
3	219	21,9	659	65,9	87	8,7	39	3,9	0,7
Середнє значення	221	22,1	654	65,4	91,3	9,1	35	3,5	0,7

В результаті обробки експериментальних даних середнє значення модуля помелу гомогенної кормової суміші складає 0,7 мм. Тому модуль помелу зразку гомогенної кормової суміші можна вважати тонким, оскільки $M=0,7$ мм.

Висновки. В результаті аналізу конструкцій пристроїв для визначення модуля помелу гомогенної кормової суміші запропонована нова конструкція, яка дозволяє інтенсифікувати процес експериментальних досліджень. Приведена методика проведення експериментальних досліджень по визначенню модуля помелу гомогенної кормової суміші.

Список літератури

1. Шаршунов, В.А. Биохимические и биофизические предпосылки для внедрения технологий углубленной переработки сырья при производстве комбикормов [Текст] // Известия Академии аграрных наук Республика Беларусь.–1999.- №12. С.6-10.

2. Кондратов, А.В. Совершенствование процесса и аппарата с использованием кавитационного эффекта для измельчения комбинированных рыбопродуктов [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук. - Санкт-Петербург, 2008. - 24 с.

3. А. с. №171151 СССР. МПК G 01n, Класс 421, 13/04. Гранулометр [Текст] / Невский Ю.И., Колосов Н.Н., Куюмджян Н.Н., Мовсесян Ф.А.- №1069869/26-25; заявл. 19.06.1967 г. Оpubл. Б.И. №12, 1967 г.

4. Спосіб гранулометричного аналізу рідких зернових кормів. [Текст]: пат. 81837 Україна: МПК А01С 1/00, В07В 1/00/ Мерінець Н.А., Бойко І.Г., Дзюба А.І. заявник і власник ХНТУСГ- №u2013 01325; заявл. 04.02.2013; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 3.

5. Мерінець Н.А., Бойко І.Г. Результати експериментальних досліджень процесу приготування гомогенної кормової суміші [Текст] / Мерінець Н.А., Бойко І.Г.// Технічні системи і технології тваринництва. Вісник ХНТУСГ, Вип. 132. - Харків: ХНТУСГ, 2013.- С. 61-68.

Аннотация

Методика и результаты экспериментальных исследований гранулометрического состава гомогенной кормовой смеси

Мерінець Н.А., Бойко І.Г

Предложены новая конструкция устройства для определения гранулометрического состава гомогенной кормовой смеси, методика и результаты экспериментальных исследований.

Abstract

Method and results of experimental researches of particle-size of homogeneous forage mixture

N. Merinets, I. Boyko

The new construction of device for determination of particle-size of homogeneous forage mixture, method and results of experimental researches, is offered.