

8. Дослідження впливу тиску пресування і вологості матеріалу на густину гранул рибного борошна

Катерина Бондаренко

Святослав Лементар, Дмитро Риндюк

Національний університет харчових технологій

Вступ: Одним із джерел повноцінних білків тваринного походження в комбікормах є рибне борошно. В одному кілограмі цього продукту міститься від 10 до 14,5 МДж обмінної енергії і до 700 г перетравного протеїну. Перетравність рибного борошна тваринами та птахами становить 90-97 % , що суттєво вище аналогічного показника багатьох рослинних джерел протеїну, в тому числі соєвого шроту і зернобобових культур. Крім того, рибне борошно представляє значну цінність як джерело незамінних амінокислот і використовується для балансування амінокислотного складу комбікормів [1].

Матеріали і методи: Оскільки отримання міцних гранул комбікормів забезпечується реологічними, структурно-механічними властивостями пресованого продукту і конструктивно-технологічними параметрами процесу ущільнення екструзією, то доцільно проведення дослідження відповідних параметрів процесу для рибного борошна, як важливого компоненту.

Метою даної роботи є вивчення впливу тиску пресування і вологості матеріалу на густину гранул рибного борошна. Для вирішення поставленого завдання запропоновано провести багатофакторний експеримент і розробити математично-статистичну модель залежності густини гранул при різних тисках пресування і вологості продукту.

$$\rho = f(P, W)$$

де ρ – густина гранули, кг/м^3 ;

P – тиск пресування, МПа;

W – вологість матеріалу, %.

Дослідження проводилися на випробувальній установці Р-20 за методикою [2].

Результати: Внаслідок математично-статистичної обробки проведених експериментів отримано рівняння регресії, яке описує залежність густини гранули рибного борошна від тиску пресування і вологості матеріалу:

$$\rho = 0,01 \cdot W^2 \cdot 0,01 \cdot W \cdot P + 0,001 \cdot P^2 - 1,77 \cdot W + 0,18 \cdot P + 1150,6$$

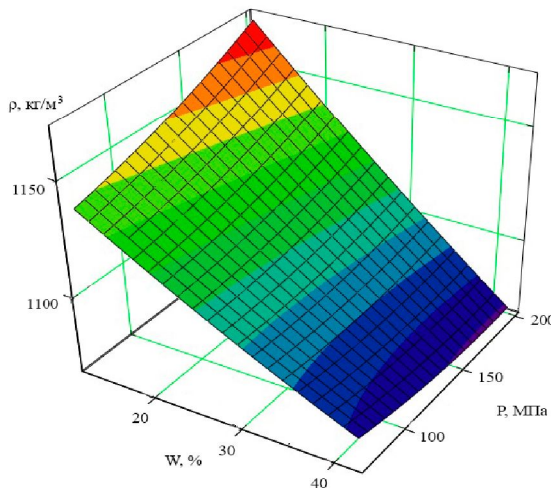


Рис. 1. Поверхня відгуку залежності густини спресованого зразка ρ , кг/м^3 , від тиску пресування P , МПа, і вологості матеріалу W , %.

На основі отриманого рівняння регресії були побудовані графіки залежності густини гранул рибного борошна ρ , кг/м^3 , від тиску пресування P , МПа, і вологості матеріалу W , % та побудовано поверхню відгуку.

Висновки: Аналіз результатів досліджень показав, що зі збільшенням вологості матеріалу густина, а також міцність гранули зменшується. Тому для підвищення міцності рекомендоване подальше сушіння отриманих гранул. Зміна тиску пресування в досліджуваному діапазоні істотно не впливає на густину і міцність зразка. Це пояснюється тим, що ущільнення рибного борошна закінчується при тисках, які

рівні або незначно перевищують тиск переходу від структурної до пружно-в'язко-пластичної деформації, що в свою чергу пов'язано з характером пружної деформації. Таким чином, при збільшенні тиску пресування приросту густини не відбувається і спостерігається зростання ймовірності руйнування зразка з утворенням тріщин,

орієнтованих перпендикулярно до осі прикладання навантаження (ефект розшарування), що узгоджується з [3]. Таким чином, виходячи з отриманих результатів, тиск пресування понад 80 МПа для даного матеріалу застосовувати не рекомендується. Подальше зростання тиску призводить до незначного збільшення густини і міцності зразка при різкому зростанні енерговитрат на пресування.

Література

1. Бурдаева Е. Рыбной муке — «Да!», фальсификатам — «Нет!» / Е. Бурдаева // Комбикорма. – 2009. – №3. – С. 55.
2. Rindyuk D.V. The method of determination of the optimal parameters of dispersed materials granulation through consolidation / D.V. Rindyuk , S. Y. Lementar // Food and Environment Safety - Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University – Suceava, Volume XI, Issue 2, Year: 2012 Vol: 11, Issue: 2, Pages: 15 -18.
3. Карташов Л. П. Анализ режимов эксплуатации одношнековых прессующих механизмов /Карташов Л. П., Зубкова Т. М., Насыров А. Ш. // Техника в сельском хозяйстве. – 2003. – №5. – С. 9-11.