

Дослідження впливу висівок пшеничних та соди харчової на екструдування зерна кукурудзи

Галина Ляшко, Олег Євтушенко

Національний університет
харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Висівки є надзвичайно цінним побічним продуктом переробки зерна на борошно та крупи, фактично це подрібнена оболонка зерна. Загальним для будь-яких видів висівок є високий вміст клітковини, жирів, білків, також в їх складі є безазотисті екстрактивні речовини, зола, фосфор (близько 80% фосфору з зерна переходить в висівки), кальцій, амінокислоти, вітаміни групи В, А, Е.

Матеріали та методи. Основними компонентами при створенні сумішей було обрано: зерно кукурудзи (ДСТУ 4525:2006), висівки пшеничні (ГОСТ 3016-95), сода харчова (ГОСТ 32802 – 2014). Досліджувалися органолептичні та фізико – хімічні показники сировини, яка необхідна для екструдування. За результатами дослідження визначався коефіцієнт спучення. Застосовували методи експериментально-статистичного моделювання (ЕСМ). Для цього був складений план повного факторного експерименту ПФЕ – 2^3 . Для обробки експериментальних даних були застосовані наступні статистичні критерії, розрахункові значення яких порівнювалось із табличним значенням: перевірка однорідності дисперсій – критерій Кохрена, значимість коефіцієнтів рівнянь регресії – критерій Стюдента. Аналіз адекватності отриманих рівнянь проводили згідно з основними положеннями дисперсійного аналізу за критерієм Фішера [1].

Результати. За основні фактори, що впливають на якість екструдованих сумішей, обрані: X_1 – вміст висівок пшеничних, %; X_2 – вміст соди харчової, %; X_3 – рН розчину. При створенні суміші в якості наповнювача використовували зерно кукурудзи. За критерій оптимізації Y обрано технологічний показник якості готової продукції – коефіцієнт спучення екструдату (таблиця).

№ пор.	Y_1	Y_2	Y_3	$Y_{сер}$
1	1,43	1,4	1,45	1,43
2	1,57	1,55	1,53	1,54
3	1,29	1,33	1,3	1,31
4	1,43	1,45	1,42	1,43
5	1,29	1,31	1,3	1,3
6	1,43	1,45	1,4	1,43
7	1,05	1,12	1,13	1,1
8	1,43	1,5	1,43	1,45

В результаті дослідження визначено рівняння регресії, яке має вигляд:

$$y = 1,37375 + 0,08875x_1 - 0,05125x_2 - 0,05375x_3 + 0,02875x_1x_2 - 0,03125x_1x_3 + 0,02625x_1x_2x_3. \quad (1)$$

Рівняння регресії є адекватним тому, що $F_T > F_p$.

Висновок. За результатами проведених розрахунків можна відзначити, що у математичній моделі (1) коефіцієнти рівняння регресії є значимі і дані фактору здійснюють вплив на вивчений процес екструдування. Коефіцієнт спучення, який отримали в другому досліді був максимальним і дорівнював 1,54. Оптимальні значення вхідних параметрів для процесу екструдування при цьому – кількість сировини та рН отриманої суміші мали такі значення: X_1 – 21,43 %, X_2 – 3,57 %, X_3 – 4. До складу суміші входить, окрім висівок пшеничних та харчової соди, наповнювач – зерно кукурудзи в кількості 71,4 %. На даному етапі досліджень знайдено загальний вигляд функції відгуку, що в подальшому сприятиме визначенню максимуму критерію оптимізації.