

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ ВИРОБІВ

Мацук Ю. А., доцент, канд. техн. наук, доцент,

Блесков І. В., студент,

Дніпровський національний університет імені О. Гончара, м. Дніпро

Михайлов Б. В., старший викладач,

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Надзвичайно актуальним завданням останнім часом, є розроблення технологій безглютенових виробів для забезпечення населення України дієтичними харчовими продуктами. Безумовно основний рушій попиту на подібні продукти – не тільки тренд, а й розповсюдження специфічного захворювання – целиакії (несприйняття глютену).

Слід відмітити, що функціонально-технологічні показники виробів є вагомими, тому основним вихідним критерієм оптимальності системи був вибраний показник пористості експериментальних зразків безглютенових кексів. Відповідно до теорії системного підходу, окрему стадію технологічного процесу можна представити у вигляді параметричної моделі, на яку діють вхідні (X) і вихідні (Y) параметри. Так, для процесу приготування безглютенових кексів вхідним параметром є: концентрація гречаного та рисового борошна. До вихідного параметру системи відносять показники пористості кексів. На підставі результатів досліджень, для оптимізації процесу приготування кексів були прийняті наступні вхідні параметри: X_1 – концентрація гречаного борошна, %; X_2 – концентрація рисового борошна, %.

Основою для проведення процесу виготовлення безглютенових кексів стали експериментальні дані, отримані із залежності: $Y = f(X_1, X_2)$. У результаті експериментальної оцінки рівнів факторів приведені нижче інтервали значень для факторів X_1 – 25...66,6 %; X_2 – 25...50 %.

Кодування факторів проводили за формулами: $X_1 = (t_i - t_0) / \lambda_1$; $X_2 = (\tau_i - \tau_0) / \lambda_2$; (t_i, τ_i – натуральні значення факторів; t_0, τ_0 – натуральні значення факторів на нульовому рівні; λ_1, λ_2 – натуральні значення інтервалу варіювання відповідного фактора, які визначаються за формулою $\lambda_i = (H_i^+ - H_i^-) / 2$, (H_i^+, H_i^- – натуральні значення вхідних параметрів відповідно на верхньому і нижньому рівнях). Нижче наведені вихідні дані (таблиця 1).

Таблиця 1. Вихідні дані

Незалежні змінні	X_1	X_2
Основний рівень	45,8	37,5
Інтервал варіювання	20,8	12,5
Верхній рівень	66,6	50
Нижній рівень	25	25

План експерименту для описаної вище моделі процесів виготовлення безглютенових кексів наведений у таблиці 2.

Таблиця 2. План експерименту моделі виготовлення безглютенових кексів

n	X ₁	X ₂	X ₁ *X ₂	Y
1	-1	-1	1	70,40
2	1	-1	-1	66,10
3	-1	1	-1	75,50
4	1	1	1	71,47
			Σ	283,47
			У _{ср}	70,87

Дані коефіцієнтів $B_0=70,87$; $B_1=-2,08$; $B_2=2,62$; $B_3=0,07$. У результаті математичної обробки експериментальних даних на ЕОМ одержана наступна регресійна залежність для процесу приготування безглютенового кексу: $y=70,87-2,08x_1+2,62x_2+0,07x_1x_2$ (у – заковане значення критерію оптимальності для кожного процесу; x_i – заковані значення факторів для аналізованих процесів). Статистичний аналіз значущості коефіцієнтів рівняння регресії представлені у таблиці 3.

Таблиця 3. Розрахунок плану ПФЕ 2²

n	Y ₁ -Y _{ср}	Y ₂ -Y _{ср}	Y ₃ -Y _{ср}	(Y ₁ -Y _{ср}) ²	(Y ₂ -Y _{ср}) ²	(Y ₃ -Y _{ср}) ²	Σ(Y-Y _{ср}) ²	S ²
1	2,80	-2,40	-0,40	7,84	5,76	0,1600	13,76	6,88
2	-0,30	-0,10	0,40	0,09	0,01	0,16	0,26	0,13
3	-0,20	0,10	0,10	0,04	0,01	0,01000	0,06	0,03
4	0,03	0,53	-0,57	0,00	0,28	0,32111	0,61	0,30
						Σ=	14,69	7,34
								6,88

Число степенів свободи рівне $f=8$, тоді значення критерію Стюдента $t=2,31$. В результаті перевірки значущості коефіцієнтів рівняння регресії, всі коефіцієнти відмінні від 1,31 ($b_i=1,31$). Значення: $\sum S^2=7,343$; $S^2=1,836$; $S^2(Y_{ср})=0,612$; $S^2(v_i)=0,153$; $S(v_i)=0,391$; $\hat{y}_1=70,40$; $\hat{y}_2=66,10$; $\hat{y}_3=75,50$; $\hat{y}_4=71,47$.

Отримані результати показують, що коефіцієнти рівняння розраховані без арифметичних помилок і перевірка адекватності рівняння не потрібна.

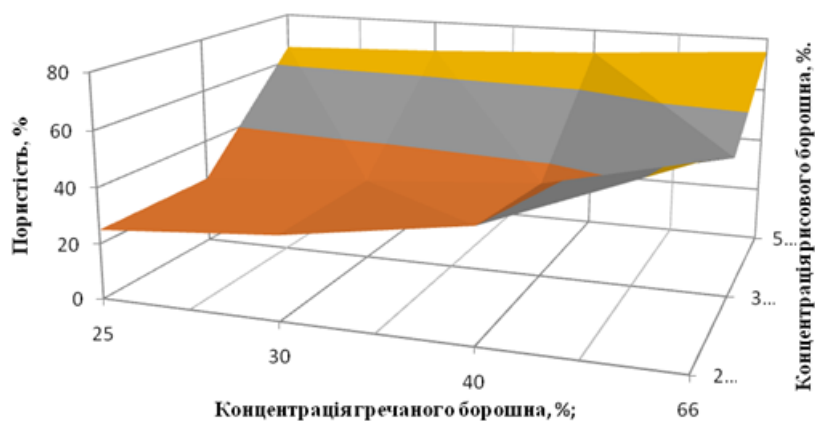


Рисунок 1. Профілограма процесу приготування безглютенових кексів

Таким чином, підсумовуючи все вище зазначене можна зробити висновок, що експериментально набуті і математично розраховані значення параметрів, що оптимізуються, використані при складанні принципової технологічної схеми виробництва безглютенових кексів. Математичне моделювання дозволяє стверджувати, що внесення до рецептури кексів безглютенових видів борошна підвищує пористість виробів.

УДК [634.11:543.92]:663.81

ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ПЛОДІВ ЯБЛУНІ ПІЗНІХ СТРОКІВ ДОСТИГАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СОКІВ

Новак Л. Л., канд. с.-г. наук, доцент
кафедри туризму та готельно-ресторанної справи,
Черкаський державний технологічний університет

Найпопулярніша культура в Україні – яблуня, що зумовлено величезною різноманітністю сортів та сприятливими погодно-кліматичними умовами для її вирощування. Частка насаджень яблуні серед інших плодів та ягід становить близько 90 % [1].

Серед загального виробництва яблук сучасних сортів, 25 % припадає на нестандартну продукцію. Використання її для виробництва соку дозволить підвищити рентабельність вирощування яблук.

Особливу роль у харчуванні людини займають фрукти, ягоди та соки з них, потреби в яких покриваються лише на 35–45 % від норми споживання [2].

З усіх видів плодоовочевих консервів соки мають найвищу харчову та біологічну цінність, що зумовлено наявністю вуглеводів, органічних кислот, білків, флавоноїдів, вітамінів і мінеральних речовин у розчинній та легкозасвоюваній формі. Найбільшу харчову цінність мають освітлені натуральні соки та соки з м'якоттю, які містять усі колоїдні речовини та тонкоподрібнену м'якоть плодів і ягід, завдяки чому вони за складом наближаються до натуральної сировини [3]. Соки благотворно впливають на організм людини, покращуючи травлення, стимулюючи роботу клітин нирок, підвищуючи опір організму до загальних захворювань. Фруктові соки очищують організм від продуктів розпаду – токсинів, забезпечують всі клітини організму поживними речовинами в максимально засвоюваній формі. Свіжі фруктові соки є дешевою дієтичною добавкою [4].

В нашій країні яблучний сік виробляється в найбільшому асортименті. Необхідно вивчити можливість використання плодів різних сортів для виробництва соків, що обумовлено підвищенням якості продукції та розширенням її асортименту [4]. Найціннішими вважаються сортові соки «vintage», з високою біологічною цінністю, гарним смаком і ароматом, притаманним окремому помологічному сорту.