

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ПРОФІЛОГРАМ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВИРОБУ

к.т.н., доцент Корецька І.Л.  
к.ф-м. н., доцент Зінченко Т.В.

*Національний університет харчових технологій*

Одним з головних напрямків розвитку технології та виробництва нових продуктів харчування є раціональний підхід до вибору сировини, впровадження ресурсозберігаючих технологій і отримання новітніх продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності [3, 5, 6].

Проблема забезпечення та збереження якості готової продукції –невід’ємна умова дотримання в продуктах оптимальних, ГОСТ-ованих показників [2, 4, 5, 11, 15].

Удосконалення технології нових страв або виробів зазвичай передбачає введення інноваційних інгредієнтів в рецептурний склад нової страви і є важливим етапом для вивчення технологічного впливу та визначення впливу дозування нової харчової добавки на продукт, виготовлений за традиційною технологією [9].

Як спосіб перевірки нелінійного комплексного критерію якості (ККЯ) виробу, який спрощує обробку отриманих експериментальних даних, а також є наглядним щодо впливу нового компоненту ми пропонуємо складання профілограм та обчислення нелінійного комплексного критерію якості. Діаграма у вигляді багатокутника дозволяє наглядно аналізувати позитивний та негативний вплив інгредієнта, що досліджується, як на окремі показники так і на загальний показник якості готового виробу. А порівняння розрахункових значень критерію якості, який відповідає найбільшій площі профілограми- багатокутника, дозволяє визначити оптимальний варіант використання добавки.

Спосіб визначення нелінійного комплексного критерію якості виробів включає визначення показників, які характеризують виріб, переведення одиниць вимірювання в безрозмірні одиниці (за потреби), складання математичної моделі і розрахунок критерію якості виробів. Критерій якості будується, як і деякі діаграми (в тому числі гістограми) за площинним принципом, тобто значення комплексного критерію відповідає площі багатокутника, в якому відстані від його центру до вершин рівні нормованим значенням окремих показників якості. Експериментальні данні, що отримані, є основою для побудови діаграми "багатокутник якості", яка забезпечує наглядність вибору оптимального зразку [6, 9].

Для вибору найбільш вдалого варіанту з найбільшим значенням комплексного критерію якості достатньо використовувати формулу критерію:

$$F = f_1 f_2 + f_2 f_3 + \dots + f_{N-1} f_N + f_N f_1; \text{ бал}^2 \quad (1)$$

де -  $f_i$   $i$ -тий частинний критерій якості,  $i = 1, 2, \dots, N$ .

Критерій  $F$  «багатокутника якості» (1) є нелінійним узагальненим показником якості. Для кожного зразку з набором значень окремих показників  $(f_1, f_2, \dots, f_N)$  необхідно обчислити значення узагальненого критерію  $F$ . Кращим обирається той зразок, для якого величина  $F$  є більшою.

Перевагою даного критерію є його чутливість до можливого надмірного зменшення якогось з показників, а також простота у застосуванні [12].

Задачу пошуку оптимального значення та впливу нового інгредієнта на харчову систему доцільно розв'язувати як задачу знаходження екстремуму цільової багатокритеріальної функції якості виробу нелінійного характеру з системою обмежень на окремі показники якості [2, 3, 5, 6]. Пошук оптимальної концентраціїми пропонуємо проводити у два етапи.

*1 етап.* Визначення показників якості, складання дегустаційних листів та оцінювання виробів.

Після обґрунтування доцільності введення нового інгредієнту визначаються з рецептурою контрольного зразку та прогнозованим відсотком внесення нового компонента. Розробляють рецептури або технологічні карткина дослідні зразки; виготовляють зразки продукції; визначають фізико-хімічні та технологічні показники як напівфабрикатів так і готової продукції і як завершальний етап проводять дегустацію нових виробів.

Органолептична оцінка – це найстаріший метод аналізу якості харчових продуктів. При проведенні технологічного контролю та визначення показників якості харчових виробів органолептика – один із точніших і економічно вигідних показників. В багатьох випадках органолептична оцінка продукту є вирішальною.

Завданням органолептичної оцінки є виявлення якісних відмінностей продукту, визначення якості виробу в цілому або за одним із показників, визначення зміни якості залежно від поставлених цілей. Незалежно від виду продукту, високоякісним вважають такий, що вирізняється гарним зовнішнім виглядом, багатим, яскраво вираженим смаком і ароматом.

На органолептичні показники впливає не лише наявність і концентрація того чи іншого компонента, але й фізична зміна текстури виробу, що створює зовсім інше «відчуття в роті», і в багатьох випадках – зміну смаку. Продукт, що відрізняється незадовільним смаком, визнають неякісним навіть за чудового зовнішнього вигляду та нейтрального аромату.

Визначення органолептичних показників якості доцільно проводили за бальним оцінюванням виробів групою експертів з 7-10 осіб [4, 9, 10, 11]. Кількість

балів, як оцінка окремого показника, визначається домовленістю експертів і для оцінювання різних продуктів буває різною [11, 15]. В подальшому, ми використовували 10-ти бальну систему. За контрольний зразок прийнято базовий аналог виробу.

При проведенні органолептичного оцінювання нових виробів доцільно розширити традиційні показники, додавши відповідні дескриптори, а основний показник визначати як їх середнє арифметичне значення. Приклад використання дескрипторів наведено нижче.

Перед проведенням дегустації необхідно встановити критичні ліміти на визначені показники зразків. Критичний ліміт – це значення окремого показника, нижче якого показник якості вважається незадовільним. При отриманні такого значення зразок знімається з дегустації.



Рис 1. Дескриптори органолептичних показників виробу (на прикладі крему)

II етап. Розрахунок загальних показників якості. За результатами проведеної дегустації, отримані оцінки органолептичних властивостей готових виробів (ми використовували показники для крему «Вершковий») заносять у таблицю та проводять необхідний технологічний аналіз та проводять розрахунки.

Таблиця 1. – Балова оцінка органолептичних властивостей контрольного зразку

Показники органолептичного контролю	Значення показників крему «Вершковий» (контрольний зразок)										
	<i>експерти</i>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Середнєзначення
<b>Зовнішній вигляд</b>	10	10	10	10	9,9	10	10	10	10	10	10,0
Стан поверхні	10	9,9	10	10	10	10	10	10	10	10	10,0
Однорідність поверхні	10	10	10	10	9,8	10	10	10	10	10	10,0
<b>Колір</b>	9,4	9,5	9,5	9,4	9,6	9,5	9,5	9,2	9,5	9,5	9,47
Чистота	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10,0
Однорідність кольору	9,6	9,5	10	9,7	9,8	9,7	9,6	8,7	9,8	9,6	9,6

Продовження таблиці 1

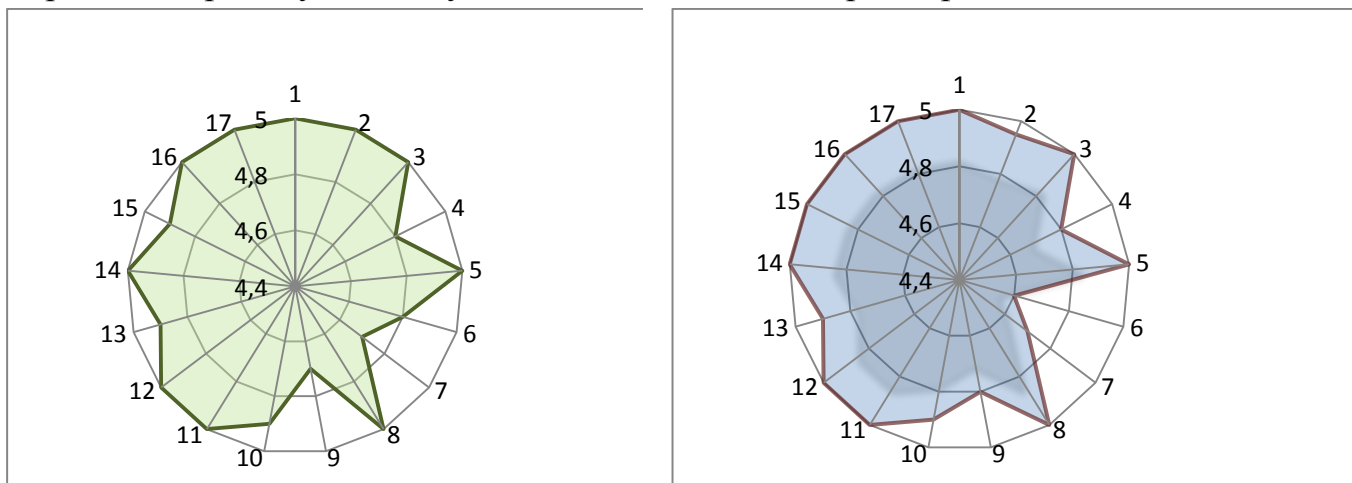
Інтенсивність кольору	8,7	9	8,5	8,5	9	8,85	8,9	8,9	8,8	9	8,8
<b>Смак</b>	9,8	10,0	9,9	9,6	9,4	9,6	9,8	9,9	9,7	9,6	9,7
Солодкість	10	9,9	9,8	9,5	9	9,5	9,6	9,7	9,5	9,5	9,6
Інтенсивність смаку	9,6	10	10	9,7	9,8	9,7	10	10	9,8	9,6	9,8
<b>Запах</b>	9,8	9,7	10,0	9,9	9,8	9,9	8,8	10,0	10,0	10,0	9,8
Чистий	10	9,9	10	10	9,9	10	8	10	10	10	9,8
Виразний	9,6	9,5	10	9,7	9,6	9,7	9,6	10	10	10	9,8
<b>Консистенція</b>	9,3	9,8	9,8	9,7	9,7	8,8	9,1	9,6	10,0	10,0	9,6
Густина	9	9,9	10	9,5	10	8	8,5	9	10	10	9,4
М'якість	10	9,5	10	10	10	10	10	10	10	10	10,0
Однорідність включень	9	9,9	9,5	9,6	9	8,5	8,8	9,8	10	10	9,4

Так само проводимо дегустаційне оцінювання інноваційного зразку, а отримані бали та розрахунки значень основних показників вносимо до таблиці 2.

Таблиця 2 – Балова оцінка органолептичних властивостей виробу з додаванням нового інгредієнту

Показники органолептичного контролю	Значення показників крему «Новинка» (дослідний зразок)										
	<i>експерти</i>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Середнє значення
<b>Зовнішній вигляд</b>	9,8	9,7	10	9,85	9,9	9,85	9,8	9,35	9,9	9,8	9,8
Стан поверхні	10	9,9	10	10	10	10	10	10	10	10	10,0
Однорідність поверхні	9,6	9,5	10	9,7	9,8	9,7	9,6	8,7	9,8	9,6	9,6
<b>Колір</b>	9,4	9,5	9,5	9,9	9,6	9,6	9,5	9,1	9,6	9,5	9,5
Чистота	10	9,9	10	10	10	10	10	10	10	10	10,0
Однорідність кольору	9,6	9,5	10	9,7	9,8	9,7	9,6	8,7	9,8	9,6	9,6
Інтенсивність кольору	8,7	9	8,5	10	9	9	9	8,7	9	9	9,0
<b>Смак</b>	9,8	10,0	9,9	9,6	9,4	9,6	9,8	9,9	9,7	9,6	9,7
Солодкість	10	9,9	9,8	9,5	9	9,5	9,6	9,7	9,5	9,5	9,6
Інтенсивність смаку	9,6	10	10	9,7	9,8	9,7	10	10	9,8	9,6	9,8
<b>Запах</b>	9,8	9,7	10,0	9,9	9,9	9,9	9,8	9,4	9,9	9,8	9,8
Чистий	10	9,9	10	10	9,9	10	10	10	10	10	10,0
Виразний	9,6	9,5	10	9,7	9,8	9,7	9,6	8,7	9,8	9,6	9,6
<b>Консистенція</b>	10,0	9,8	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,9	9,9	10,0	10,0
Густина	10	9,9	10	10	10	10	10	10	10	10	10,0
М'якість	10	9,5	10	10	10	10	10	10	9,8	10	9,9
Однорідність включень	10	9,9	10	10	10	10	10	9,8	10	10	10,0

Отримані узагальнені дані (середні значення показників в зразках) використовують при складанні профілограм якості органолептичних показників (рис. 2.) та обчислюють значення нелінійного загального критерію якості (фактично це площі багатокутників), що дають загальну комплексну оцінку органолептичних показників (табл. 1-2.). Для наглядності в отриманих профілограмах можна змінити початок шкали в них, на зручний формат і отримати картинку багатокутника з більш чітким периметром.



а) - дослідний зразок

б) – контрольний зразок

Рисунок 2. Профілограми органолептичних показників якості вершкового крему.

1 – зовнішній вигляд, 2 – стан поверхні, 3 – однорідність поверхні, 4 – колір, 5 – чистота, 6 – однорідність кольору, 7 – інтенсивність кольору, 8 – смак, 9 – солодкість, 10 – інтенсивність смаку, 11 – запах, 12 – чистий, 13 – виразний, 14 – консистенція, 15 – густина, 16 – м'якість, 17 – однорідність включень.

Розрахунок комплексного критерію якості для контрольного зразку крему проводимо за формулою (1):

$$F_{\text{Контроль}} = 10 \cdot 10 + 10 \cdot 10 + 10 \cdot 9,47 + 9,47 \cdot 10 + 10 \cdot 9,6 + 9,6 \cdot 8,8 + 8,8 \cdot 9,7 + 9,7 \cdot 9,6 + 9,6 \cdot 9,8 + 9,8 \cdot 9,8 + 9,8 \cdot 9,8 + 9,8 \cdot 9,8 + 9,8 \cdot 9,6 + 9,6 \cdot 9,4 + 9,4 \cdot 10 + 10 \cdot 9,4 + 9,4 \cdot 10 = 1594,17; \text{ бал}^2 \quad (2)$$

Розраховуємо ККЯ для крему вершкового «Новинка»:

$$F_{\text{Новинка}} = 9,8 \cdot 10 + 10 \cdot 9,6 + 9,6 \cdot 9,5 + 9,5 \cdot 10 + 10 \cdot 9,6 + 9,6 \cdot 9,0 + 9,0 \cdot 9,7 + 9,7 \cdot 9,6 + 9,6 \cdot 9,8 + 9,8 \cdot 9,8 + 9,8 \cdot 10 + 10 \cdot 9,6 + 9,6 \cdot 10 + 10 \cdot 10 + 10 \cdot 9,9 + 9,8 \cdot 10 + 10 \cdot 9,8 = 1618,06; \text{ бал}^2 \quad (3)$$

**Висновки:** Розрахунки критерію якості наведених зразків показали, що комплексний показник якості за методом «Багатокутник якості» для крему вершкового «Новинка» становить 1648,06 балів<sup>2</sup>, а для контрольного зразку – 1594,17 бал<sup>2</sup>. Тому можна впевнено стверджувати, що новий виріб має сукупно кращі показники якості порівняно з контролем - на 53,89 бал<sup>2</sup> більше.

Використовуючи комплексний критерій якості за методом «Багатокутник якості» зручно проводити кількісне визначення критерію якості окремого виробу чи групи дослідних зразків при розробці новітніх продуктів харчування. Важливою перевагою даного способу є те, що він дозволяє віддавати перевагу зразкам з відносно рівномірно поліпшеними показниками і відбракувати зразки з переважною зміною одного показника.

*Використані літературні джерела:*

1. Бойко Т.Г. Отримання коефіцієнтів вагомості для кількісної оцінки якості продукції за складовими непевності оцінювання / Т.Г. Бойко, Б.Ю. Гриневич // Вимірювальна техніка і метрологія - 2011. - № 72. - С. 111-116.
2. Бойко Т.Г. Формування теоретичних та нормативно-технічних засад оцінювання якісного рівня продукції: автореф. дис. д-ра техн. наук: Т.Г.Бойко; [Національний університет "Львівська політехніка"]. Львів, 2010.-34 с.
3. Варакута С. А. Керування якістю продукції: Навчальний посібник. (Серія «Питання - відповідь») - М.: ИНФРА - М, 2002. - 207 с.
4. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нето і складових частин: ДСТУ 4683: 2006. – [Введ. в дію 07.09.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 11с. – (Національний стандарт України).
5. Дорохович А.Н. Разработка научных основ технологи различных кондитерских изделий улучшенного качества: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.01 / Дорохович А. Н. — Киев, 1988. — 456 с.
6. Зинченко Т. В. Решение задачи выбора оптимальной концентрации ингредиента как задачи многокритериальной оптимизации / Т. В. Зинченко, И. Л. Корецкая // Хранительна наука, техника и технологии. Пловдив. — 2013. — Том LX. — С. 131 — 137.
7. Зубченко А.В. Влияние физико-химических процессов на качество кондитерских изделий. – М.: Агропромиздат. 1986. – 296 с.
8. Козлов, Г.Ф. Системный анализ технологических процессов на предприятиях пищевой промышленности./ Г.Ф. Козлов, Н.В. Остапчук, В.В. Щербатенко. — К.: Техника, 1977. — 200 с.
9. Корецкая И.Л., Зинченко Т.В. Новый метод оценки качества. В журн. «Продукты & Ингредиенты» № 2, 2006. –С. 16-17.
10. Корецька, І. Л. Оцінювання нових харчових виробів за допомогою критерію «Багатокутник якості» / І. Л. Корецька, Т. В. Зінченко // Наукові праці НУХТ. — 2003. — №14. — С. 64 — 65.
11. Лабораторний практикум із загальних технологій харчової промисловості: навчальний посібник / за ред. В.Ф. Доценка. – Київ: Кондор-Видавництво, 2016. – 380 с.

12. Патент 51465 UA, МПК A23L1/00, A23I1/314 (2002.11) Спосіб визначення критерію якості виробів/ Корецька І.Л., Зінченко Т.В., заявник і патентовласник Український державний університет харчових технологій -- заявл. 05.04.2002, опубл. 15.11.2002, Бюл. № 11, 2002.

13. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.

14. Фомін В. Н. Кваліметрія. Управління якістю. Сертифікація: Навчальний посібник. - М: Вісь - 89, 2002. - 384 с.

15. Kuzmin O. Qualimetric assessment of diets / Kuzmin O., LevkunK., Riznyk A. // Ukrainian Food Journal. – Kyiv: NUFT, 2017. – Volume 6, Issue 1. – pp. 46-60.