

АНАЛІЗ ЗМІНИ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

І.М. Силка, к.т.н., асистент

Н.Е.Фролова, к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій

В Україні вимоги до якості продукції формуються з боку споживачів, розробників і виробників продукції, а також уповноважених державних органів та установ. З 20 вересня 2015 року набирає чинності новий євроінтеграційний закон "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів", який побудований на діючих у ЄС принципах та вимогах до безпечності харчових продуктів. Однак пріоритет щодо вимог до якості продукції, її відповідності конкретним показникам належить споживачеві. Вимоги споживачів сприяють впровадженню нових принципів продовження строку придатності і уточненню та розробленню нових методів і процедур дослідження факторів впливу на якість продукту.

На сьогоднішній день очевидним є відсутність науково обґрунтованих методів моделювання якості харчових продуктів та прогнозування терміну їх придатності. Для визначення строку придатності в реальних умовах модель повинна включати лише ті фактори, які мають вплив при зберіганні, а саме: температура, дія кисню та світла, наявність продуктів взаємодії між компонентами.

Згідно основним поняттям кваліметрії якості продукту можна представити у вигляді профілю, який являє собою сукупність кількісних одиничних показників якості продукції [1]. Оцінка багатопараметричної різнопрофільної системи складається з декількох етапів [2]. У разі багатопараметричної різнопрофільної системи узагальнений показник якості (продукту, функціонування системи або об'єкту) можна представити за допомогою наступного виразу:

$$K = M_1 K_1 + M_2 K_2 + \dots + M_i K_i,$$

де $M_1, M_2, \dots, M_i$ – вагомість різнопрофільних показників (хімічний склад, технологія, яка застосовується, упаковка, маркетингова стратегія та ін.). Сума даних показників становить одиницю: $M_1 + M_2 + \dots + M_i = 1$. K_i – показник якості за конкретним профілем. Він може бути в одиницях виміру характерних для вибраного продукту, чи у відносних одиницях. Наприклад, якщо це стосується вмісту хімічних речовин – в кілограмах, коли йде порівняння різних величин (метр, секунда, міліметри та ін.). В якості відносної величини приймаємо одиницю, десять, сто і далі, тобто всі величини приводимо до безрозмірного виду.

Незважаючи на велику кількість математичних моделей залишається головною проблемою прив'язка їх до конкретного продукту. Тому, для прикладу, пропонується натуральний ароматизатор «Кминний» з ефірних олій [3]. Вважаємо, що якість даного продукту визначає сумарну кількість і вагомість компонентів, які його складають. Позначимо P_n – кількість складової (ароматичні речовини, які кількісно змінюються під час зберігання). Маємо однопрофільний випадок $M_1 \neq 0; M_2, M_3, \dots, M_i = 0$. Будуємо базовий профіль якості. Це багатокутник, на променях якого відкладено відносне значення вмісту ароматичної речовини в ароматизаторі. Даний профіль можна назвати одиничним, оскільки відносне значення кожного компонента рівне одиниці.

Наступним кроком є простеження ступеню зміни складу ароматизатора протягом певного часу при різних умовах зберігання на декількох зразках. Для оцінки і порівняння показників якості зразків ароматизаторів проводять фізико-хімічні дослідження на певних етапах зберігання.

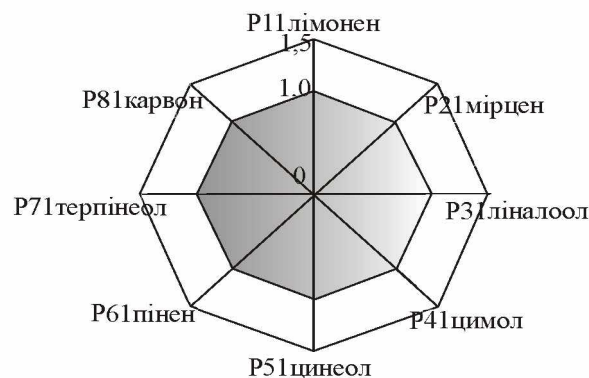


Рис. 1 Базовий профіль якості ароматизатора

За результатами експериментальних досліджень зміни стану ароматизатору будують профілі якості зразків, які зберігалися при різних умовах. Простеживши за зміною профілю якості, було встановлено, що площа фігури зменшується. Закономірність даної зміни стала основою для створення математичної моделі прогнозування строку придатності натурального ароматизатора.

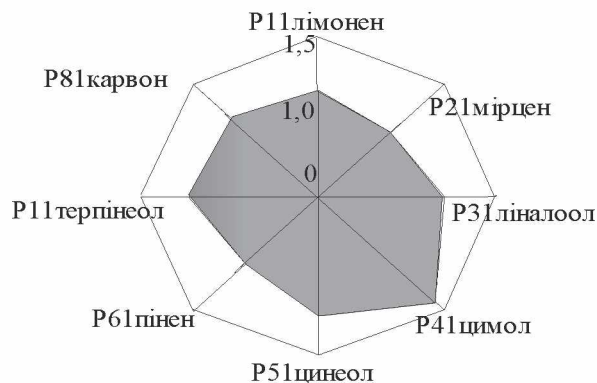


Рис. 2 Профіль якості ароматизатора на останній стадії зберігання

У результаті математичних розрахунків швидкість зміни якості ароматизаторів має вигляд: $V_p = \alpha \cdot e^{kt}$, де α та k – коефіцієнти, які встановлюються експериментально й залежать від умов зберігання. Екстраполяція даних залежностей у часі з урахуванням швидкості зміни якості дає можливість визначити максимальний строк придатності ароматизатора при розглянутих умовах зберігання. Оптимізація умов зберігання продукції потребує інформації для швидкого визначення строку придатності. Тому використання методів прогнозування дає можливість значно скоротити отримання необхідних даних з метою визначення їх адекватності.

Список літератури

1. Гуць В.С. Моделирование показателей качества пищевых продуктов и прогнозирование срока их годности / В.С. Гуць // Упаковка. – 2009. – № 3. – С.30–34.
2. Мотало В.П. Методологія оцінювання якості та відповідності продукції з використанням віртуальної міри якості / В.П. Мотало, А.В. Мотало // Вимірювальна техніка та метрологія, 2008. – Вип. 69. – С. 129-137.
3. Прогнозування строку придатності ароматизаторів із ефіроолійної сировини / Коваль О., Фролова Н., Силка І. // Товари і ринки. – 2011. – №2. – С. 149-155.