

ВИЗНАЧЕННЯ ДИСПЕРСНОСТІ ПОРОШКІВ З КАБАЧКІВ ТА КАПУСТИ

М.І. Погожих¹, В.В. Євлаш¹,
О.В. Неміріч², І.М. Павлюк¹, А.В. Гавриш², Т.А. Тарасенко¹

¹Харківський державний університет харчування і торгівлі

²Національний університет харчових технологій

Постановка проблеми в загальному вигляді. Овочі є необхідною складовою раціону харчування людини, оскільки містять необхідні мінеральні речовини, вітаміни, харчові волокна. Проте є швидкопсувним і сезонним продуктом через високий вміст вологи (75-95%) [1].

Для забезпечення населення овочами протягом року необхідно їх консервувати. Сушіння є оптимальним способом одержання продуктів тривалого зберігання при максимальному збереженні їх вихідної якості, без використання консервантів та харчових добавок, оскільки сьогодні на перший план виходить ступінь натуральності й харчова цінність харчових продуктів [2,3].

Товарні форми сушених овочів можуть бути різноманітні: кубики, пластинки, стружка, соломка, порошки різної дисперсності тощо [4]. Овочеві порошки можуть зберігатись тривалий час без погіршення якості при майже повному збереженні вихідної харчової цінності та використовуватись у технологіях харчових продуктів широкого асортименту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кабачки та капуста білокачанна є найпоширенішими овочами в харчуванні населення, тому їх обрано в якості сировини для сушіння. Найбільш технологічною формою сушених овочів є порошки. Вони не містять штучних барвників, синтетичних ароматичних речовин, хімічних консервантів. За РСТ УССР 856-89 [5] порошок з кабачків має масову частку вологи 6,0%, дисперсність порошку визначається ситовим методом і

Мета та завдання статті. Метою роботи було дослідження дисперсності порошків кабачків та капусти для подальшого використання їх в технології кулінарної продукції

закладів ресторанного господарства. Згідно сформульованої мети завданнями роботи були: визначення методом мікроскопіювання розміру частинок овочевих порошоків з капусти та кабачків; математична обробка отриманих результатів з використанням сучасних комп'ютерних програм; зазначення перспективних напрямків використання порошоків з кабачків та капусти в технології продукції ресторанного господарства.

Виклад основного матеріалу. Овочі піддавали механічній кулінарній обробці та сушінню способом змішаного теплопідведення до остаточного вологовмісту не більше 7%, надалі подрібнювали на лабораторному млині з наступними параметрами: час подрібнення $30 \cdot 60^2$ с та інтенсивність помелу 1000 об/хв.

В якості об'єктів дослідження використано порошки з кабачків та капусти.

Отримані часточки поділяли на вісім фракцій за допомогою сит певного розміру так, щоб кожна з цих фракцій містила б усі частинки окремого діаметру.

Методом мікроскопіювання за використання мікрометр-окуляра визначали розміри частинок овочевих порошоків.

Відсоткове співвідношення частинок різного розміру визначали за формулою (1):

$$Q_i := \frac{N_i}{\sum_i N} \cdot 100\%$$

(1).

За допомогою подальшої комп'ютерної обробки даних побудовано інтегральну функцію розподілу частинок овочевих порошоків – рис. 1.

Для апроксимації кривих використовувалась функція (2) вигляду:

$$f(x) = a_1 \cdot x \cdot \exp(a_0 + a_2 \cdot x^2)$$

(2).

За допомогою послідовних операцій та формул (3...5) в середовищі програми Mathcad оброблено отримані дані і побудовано криві розподілу частинок овочевих порошків за розмірами – рис. 2 та 3.

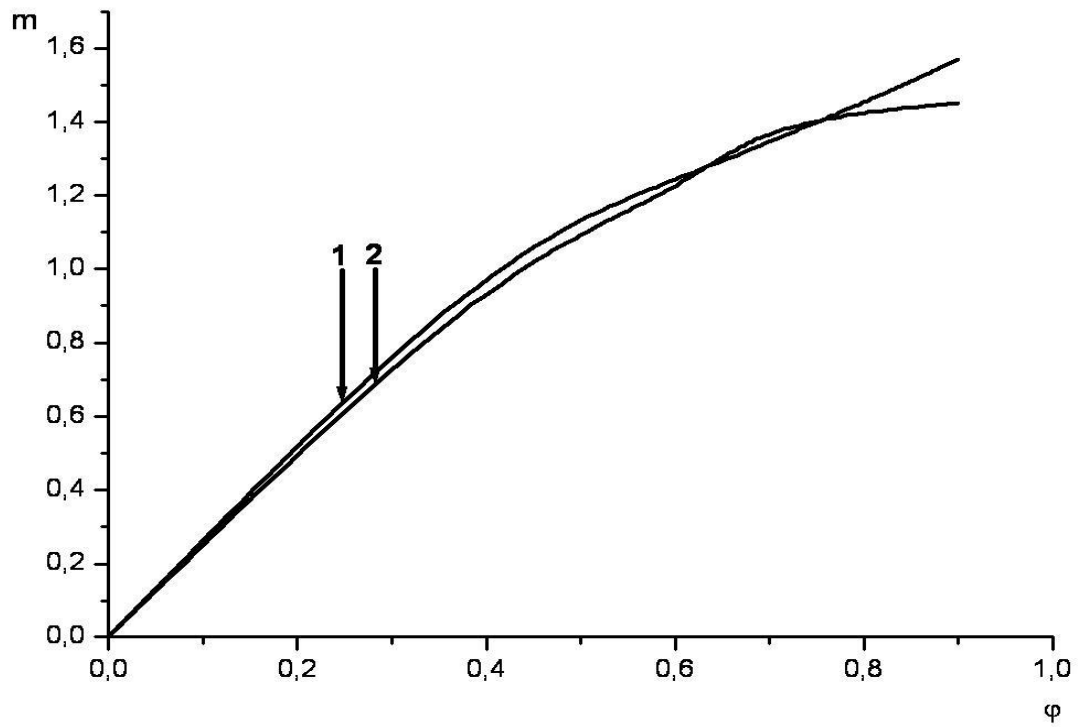


Рис. 1. Інтегральні функції розподілу частинок для зразків овочевих порошків:

1 – з кабачків; 2 – з капусти

$$\begin{aligned}
 d &:= data \langle 0 \rangle \\
 Y_1 &:= \frac{\quad}{\ln(z)} \rightarrow \\
 X_{1i,0} &:= 1 \\
 X_1 &:= \frac{\quad}{\ln(d)} \rightarrow \\
 X_2 &:= d
 \end{aligned}$$

(3),

$$\begin{aligned}
 a_0 &:= (X_1^T \cdot X_1)^{-1} \cdot X_1^T Y_1 \\
 a_1 &:= \text{genfit}(d, z, a_0, F)
 \end{aligned}$$

(4),

$$F(x, a) = \begin{pmatrix} a_0 a_1 x e^{a_2 x} \\ a_1 x e^{a_2 x} \\ a_0 x \exp(a_2 x) \\ a_0 a_1 x^2 \exp(a_2 x) \end{pmatrix}$$

(5).

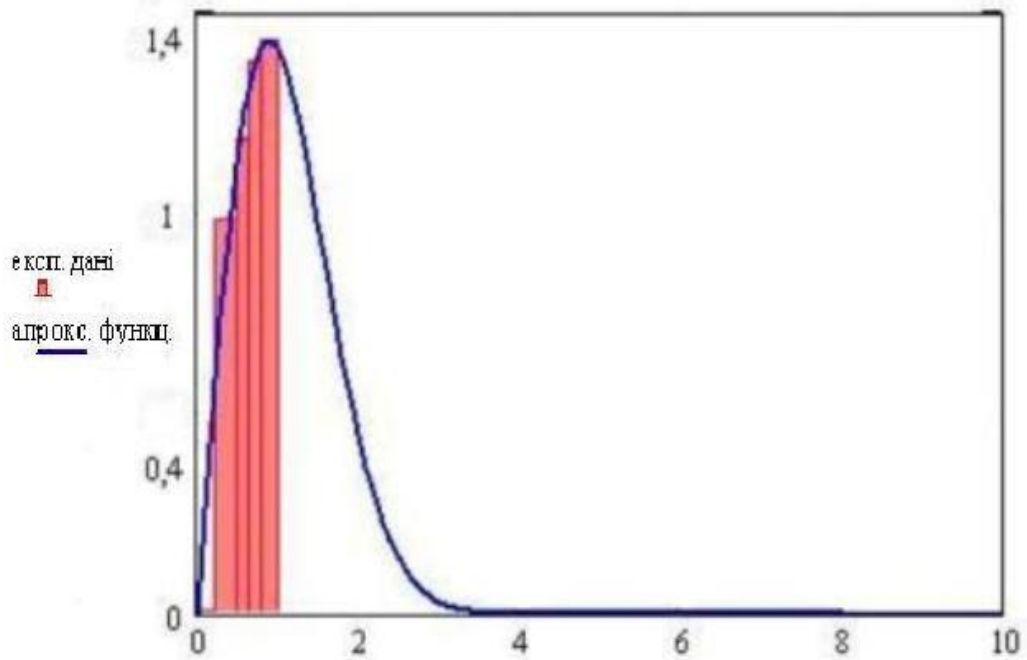


Рис. 2. Диференційна функція розподілу на фоні експериментальної дискретної гістограми, яка вказує на кількість частинок різних розмірів порошку з капусти

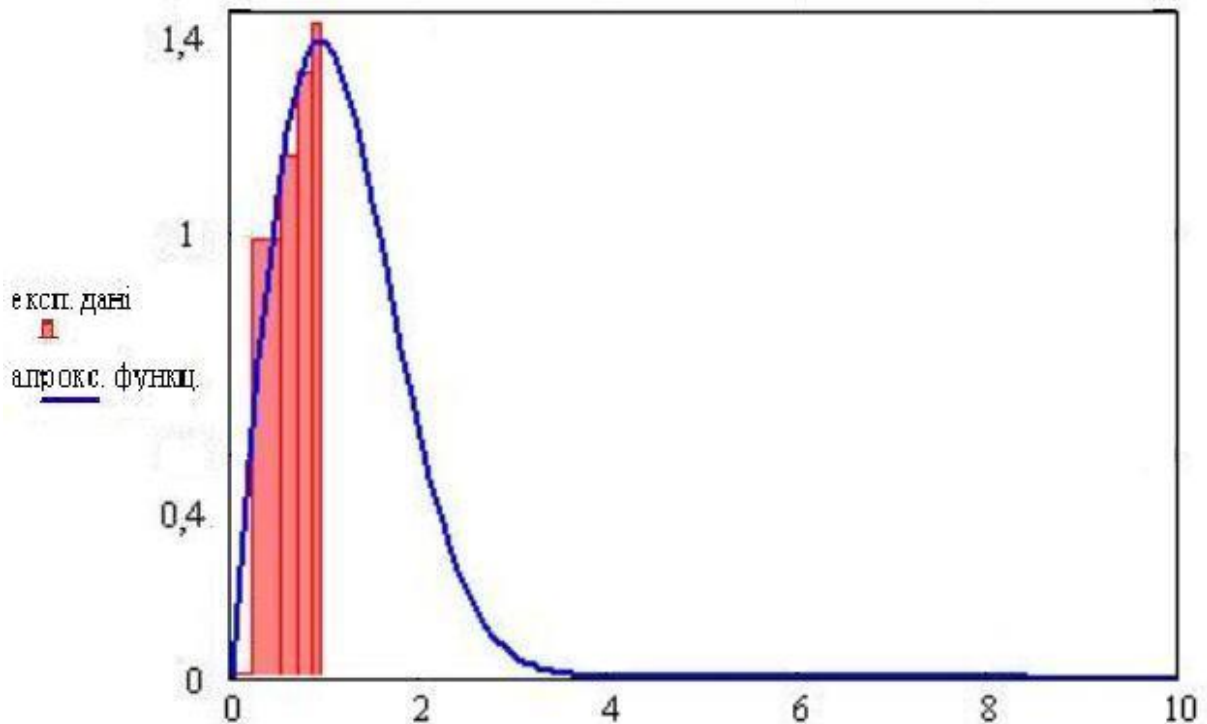


Рис. 3. Диференційна функція розподілу на фоні експериментальної дискретної гістограми, яка вказує на кількість частинок різних розмірів порошку з кабачків

Як видно з рис. 2, дана функція досить точно описує експериментальні дані і, найголовніше, точно припадає на експериментальний максимум кривої на рис. 2, що дає змогу визначити за допомогою неї найбільш вірогідний розмір частинок капустиного порошку.

Крива має вузький та яскраво виражений пік логарифмічного характеру. Отже, зразок переважно складається із частинок малого розміру (5–50 мкм) з невеликою кількістю частинок фракції середнього розміру (50–150 мкм) і в ньому практично не має частинок великого розміру (150–250 мкм).

Крива розподілу частинок порошку з кабачків відрізняється більш широким піком (рис. 3). Форма цього максимуму обґрунтована наявністю частинок переважно середнього розміру (90–150 мкм) і крупних частинок (150–400 мкм), проте як дрібних частинок дуже мало.

Таким чином, встановлено дисперсність порошоків з кабачків та капусти, що необхідно враховувати при залученні їх до технологічного потоку виробництва кулінарної продукції закладами ресторанного господарства.

Визначено перспективні напрямки використання порошоків з кабачків та капусти в технології продукції ресторанного господарства – рис. 4.

Як приклад реалізації інновації, обрано технологію млинцевого тіста з використанням порошку з кабачків дисперсністю 60...30 мкм. Оскільки дисперсність порошку з кабачків є наближеною до пшеничного борошна, то з метою надання нових органолептичних властивостей і формування асортименту борошняних кулінарних виробів його вносили в млинцеве тісто.

Тістоутворення передбачало підготовку сировини, зокрема попереднє змішування пшеничного борошна і порошку з кабачків, замішування сипучих і рідких інгредієнтів рецептури і виливання в форми зв'язаної гідратованої маси.



Рис. 4. Використання порошків з кабачків та капусти в технології продукції ресторанного господарства

Науково-дослідну роботу виконано в рамках держбюджетних тем Харківського державного університету харчування та торгівлі № 2-11ФБ «Дослідження стану і структури вологи в харчових продуктах методами ЯМР і ЕПР спектроскопії» та № 09-11-12Б «Розробка технологій харчових продуктів на основі сушених напівфабрикатів».

Висновки.

1. Визначено розмір частинок овочевих порошоків з капусти та кабачків методом мікроскопіювання.
2. Показано, що за однозначних умов сушіння, подрібнення та інших стадій технологічного процесу, порошок з капусти має більший вміст дрібнодисперсної фракції.
3. Зазначено перспективні напрямки використання порошоків з кабачків та капусти в технології продукції ресторанного господарства, створено схему варіантів використання отриманої продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Смоляр В. І.* Фізіологія та гігієна харчування / *В. І. Смоляр.* – К. : Здоров'я, 2000. – 180 с.
2. *Погожих Н.И.* Научные основы теории и техники сушки пищевого сырья в массообменных модулях. Специальность 05.18.12 – процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств. – Харьков, 2002. – 365 с.
3. *Гуйго Э.И.* Сублимационная сушка пищевых продуктов / *Гуйго Э.И., Журавская Н.К., Каухчешвили Э.И.* – М. : Изд-во «Пищевая промышленность», 1966. – 357 с.
4. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания.-М. : Экономика, 1981. – 720 с.
5. *РСТ УРСР 856-89.* Порошки овощные из шпината, зеленого горошка, кабачков, моркови, томатов или концентрированных томатопродуктов. Технические условия. – введ. 01.01.89. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 8 с.