

Дашинська О.А.
Петруша О.О., к.т.н., доцент
Національний університет харчових технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ ФОТОТЕХНІКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Завдяки стрімкому прогресу обчислювальної техніки існує можливість використання допоміжних технічних засобів, таких як сканери, фото- та відеокамери, для отримання цифрової інформації про якість продукту. Методи аналізу цифрових зображень застосовують не лише для визначення колірних координат дослідних зразків, але й для встановлення структурних особливостей харчових продуктів. Так, зарубіжні науковці застосовують аналіз цифрового зображення для визначення такого якісного показника хлібобулочних виробів, як пористість.

На сьогодні для визначення пористості хлібобулочної продукції використовується стандартний метод з використанням приладу Журавльова. У протиставлення цьому методу, який можна використати не для всіх виробів хлібобулочної промисловості і взагалі неможливо застосувати для борошняних кондитерських виробів, проведені дослідження із визначення пористості хліба методом комп'ютерної обробки цифрового зображення продукту [1].

Пористість являється характеристикою структури, об'єму пор, а також рівня засвоюваності, який знижується зі зменшенням пористості. Тому визначення даного показника є доцільним для оцінювання рівня якості хлібобулочних виробів. Класичний метод визначення пористості за приладом Журавльова передбачає фактичне знаходження об'єму повітряної фази, тобто пор, що знаходяться в певному об'ємі м'якушки, виражений у відсотках до всього об'єму.

Досліджуваний метод визначення пористості здійснюється на підставі отримання цифрового зображення з використанням фотокамери та планшетного сканеру з подальшою його обробкою. Отримані таким способом цифрові зображення вводяться у спеціальну програму – ImageJ, написану на мові програмування Java співробітниками National Institutes of Health [2].

Програма дозволяє провести автоматичну обробку фотографій, яка спрямована спочатку на корекцію, потім на форматування зображення у відтінки сірого і наступний поділ областей на темні (пори) і світлі (маса непористого матеріалу), як це зображено на рисунку 1 [3].

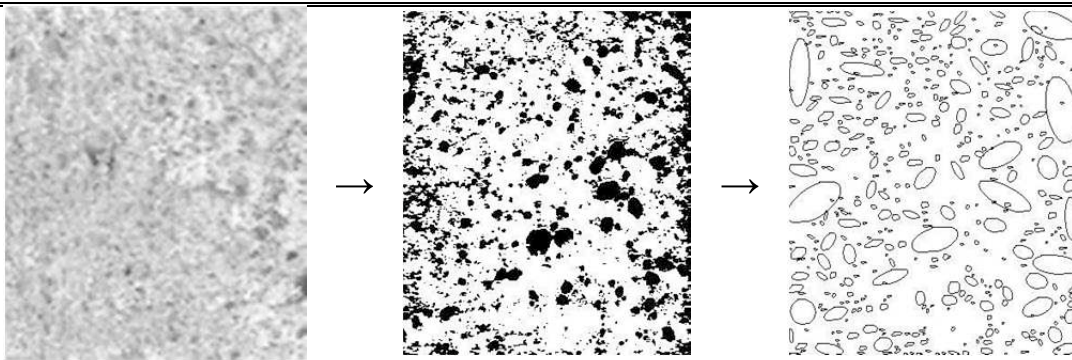


Рис. 1. Схематичне зображення порядку обробки цифрового зображення для визначення пористості

Оскільки сучасна техніка отримання цифрового зображення та його обробки на персональному комп'ютері дозволяє розбити на масив пікселів, то при розбитті зрізу досліджуваного продукту обраховується площа пікселів, що відповідає світлим частинам зображення.

Поряд з цим, є необхідність у введенні поправочного коефіцієнту, адже кожна пора має різний діаметр. В результаті обробки відбувається відхилення від середнього діаметру пори, що веде до подальшого зменшення або збільшення величини пористості.

В ході дослідження було проведено визначення пористості двох видів хліба, а саме: батону та хлібу українського із застосуванням аналізу цифрових зображень зрізів зразків. Разом з тим визначали величину показника пористості за стандартним методом з використанням приладу Журавльова.

Згідно з одержаними даними, метод сканування зовсім трохи поступається значенням пористості, визначеної приладом Журавльова (рисунок 2) із точним визначенням об'єму виїмки. Дещо більше значення пористості за приладом Журавльова при використанні стандартного значення об'єму виїмки 27 см^3 .

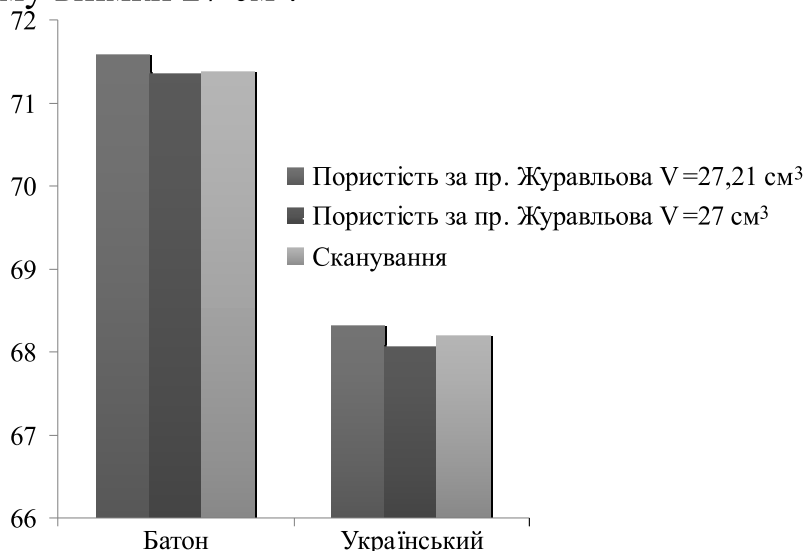


Рис. 2. Порівняння результатів визначення пористості різними методами

Розглядаючи показник точності аналізу, слід відмітити, що для всіх трьох видів хліба сканування мало кращі величини точності аналізу. При цьому максимальна величина розходження значення від середнього для відповідного методу становила: за приладом Журавльова становить для Батону – 2,7 %, для Українського – 1,6 %; за аналізом цифрового зображення становить для Батону – 2,4 %, для Українського – 1,4 %.

За отриманими результатами можна виявити деякі переваги комп'ютерного методу. Такий спосіб дослідження дозволяє повністю виключити операцію зважування, а також можливість автодокументування результатів аналізу. Метод цифрового зображення може також застосовуватися для різноманіття, як хлібобулочних і кондитерських виробів, так і інших харчових продуктів.

Список використаних джерел:

1. Instrumental Measurement of Bread Crumb Grain by Digital Image Analysis / H.D. Sapirstein, R. Roller, W. Bushuk / Analytical techniques and instrumentation. – vol. 71. – № (4). – 1994. – p. 383-391.
2. ImageJ for microscopy / Tony J. Collins // BioTechniques 43:S25-S30 (July 2007). – p.25-30.
3. Конюхов А.Л., Руководство к использованию программного комплекса ImageJ для обработки изображений: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 105 с.

УДК 658.56(075.8)

**Погребняк Є.Ф., ст. гр. 6 зЯСм
Кузьміна Т.О., д.т.н., професор**

Херсонський національний технічний університет

РОЗРОБКА ПРОЦЕДУРИ СЕРТИФІКАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

В останні роки питання безпеки харчових продуктів стало одним з головних занепокоєнь громадськості, починаючи з генетично модифікованих продуктів, коров'ячого сказу і до відкликів продукції, пов'язаних з харчовими інтоксикаціями. В різних країнах світу повідомлення про інциденти, пов'язані з безпекою харчових продуктів, з'являються майже щотижня. Вони виникають на будь-якій ділянці харчового ланцюга і можуть мати серйозні наслідки для виробників харчових продуктів через дуже високу чутливість споживачів, увагу мас-