УДК: 663.1 > 577

А.М.Василишин, аспірант
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ОБРОБКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

A.M.Vasylyshyn, postgraduate student

ELECTROMAGNETIC PROCESSING OF FOOD PRODUCTS

Термічна обробка зазвичай використовується для забезпечення якості та продовження терміну зберігання фруктів і овочів.Електромагнітне нагрівання використовувалося як багатообіцяюча альтернатива для заміни звичайних методів термічної обробки з перевагами швидкого, об'ємного та глибокого проникнення.

Використання електромагнітної енергії в харчовій промисловості розглядається з огляду на безпечність харчових продуктів, поживну якість і органолептичну якість.Вплив джерел неіонізуючого випромінювання, таких як мікрохвильова та радіочастотна енергія, а також джерел іонізуючого випромінювання, напр.радіоактивний кобальт-60 і цезій-137 на інактивацію мікробів і поживних речовин порівнюються з процесами звичайних процесів нагрівання як з точки зору їх кінетичної поведінки, так і їх механізмів взаємодії з харчовими продуктами.Кінетика мікрохвильової та звичайної термічної інактивації розглядається для узагальненої моделі n-го порядку на основі часових і температурних умов.Однак ефекти термічної інактивації часто моделюються кінетикою першого порядку.

Неіонізуючі мікрохвильові джерела енергії все частіше використовуються в домашньому та промисловому виробництві харчових продуктів і добре сприймаються користувачами.Поруч з цим, незважаючи на різноманітні схвалення управліннями з контролю за якістю харчових продуктів багатьох держав щодо низьких і середніх дохмікрохвильового випромінювання для рослинних і м'ясних продуктів існували побоювання щодо використання методу електромагнітної обробки їжі. Головним чином, такі побоювання сягали коренів історії створення експериментальної зброї, що використовувала електромагнітне випромінювання під час Другої світової війни, а також нерозуміння процесу електромагнітної обробки продуктів харчування плутаючи його з іонізуючимчи радіоактивним опромінюванням. У зв'язку з цим, наприклад, МОЗ України у 2022 р. опублікувало пояснення, чому використання мікрохвильових печей є безпечним і нешкідливим для здоров'я людини.

Мікрохвильова та радіочастотна енергія є елементами електромагнітного спектру, які можуть надавати тепло їжі вибірково чи систематично.Явно, мікрохвилі взаємодіють з водою в продуктах, щоб нагріти переважно ті ділянки, які є вологими.

Споживачі зазвичай використовують мікрохвильові печі як побутові прилади, які використовуються для розігріву та приготування їжі, розморожування заморожених продуктів, лущення попкорну, тощо.У промислових масштабах мікрохвилі використовувалися для розігрівання великої кількості заморожених інгредієнтів, для темперування шоколаду,а також розглядалися для сушіння, але це не досягло бажаного ефекту.

Увага щодо використання електромагнітної енергії, особливо мікрохвильової та радіочастотної енергії, для промислової обробки їжі приділяється знову.Електромагнітна енергія демонструє унікальні властивості, такі як швидке та диференціальне нагрівання, що

може бути корисним, наприкладдля підвищення ефективності загального процесу виробництва та якості харчової продукції.

Нова ера споживачів оброблених харчових продуктів вимагає якісної їжі з мінімальними технологіями обробки та такого ж сенсорного сприйняття, як і свіжа їжа.Технології нетермічної обробки харчових продуктів повністю задовольняють ці вимоги разом із збереженням якості харчових продуктів, а також деяких основних поживних речовин. Можна виділитип'ять методів обробки харчових продуктів на основі електричного та магнітного полів.Вони складаються з діелектричного нагріву, омічного нагріву, інфрачервоного нагріву, коливального магнітного поля, імпульсного електричного поля, індукційного нагріву.Відповідне різне обладнання використовується для кожної з технологій, що має свій принцип роботи, а також несе вплив на мікроорганізми.

Серед головних плюсів електромагнітної обробки харчових продуктів є: екологічність, економічність та безпечність для споживачів. Поруч з цим є декілька недоліків, які полягають у тому, що для різної продукції вплив електромагнітної обробки буде неоднаковим, що чітко помітно з прикладів розігрівання їжі у мікрохвильових печах.

Література

1. МОЗ України Щодо електромагнітної обробки харчових продуктів для побутового використання. *Пост на офіційній сторінці МОЗ в Facebook*. 2022. URL: https://www.facebook.com/moz.ukr/posts/2033628823466879?ref=embed_post

2. Electromagnetic Energy in Food Processing. KERone. 2020. URL: https://kerone.com/blog/electromagnetic-energy-in-food-processing/

4. Kardile Nilesh B. Electric and magnetic field based processing technologies for food. *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Advances in Food Engineering.* 2022. p. 239-262. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323911580000120

2. Mudgett Richard E. Electromagnetic Energy and Food Processing. *Journal of Microwave Power and Electromagnetic Energy*. Vol. 23, 1988. p. 225-230. URL: https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/08327823.1988.11688061?needAccess=true

3. Tang Yingjie Application of radio frequency energy in processing of fruit and vegetable products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Vol. 23. Issue 5. 2024. URL: https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1541-4337.13425