



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

23

Харчова ПРОМИСЛОВІСТЬ

Заснований у 1965 р.

Київ НУХТ 2018

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ**Сировина та матеріали**

Однороз М.Р., Поліщук Г.Є. Застосування концентрату сироваткових білків для стабілізації структури сметани

Сімахіна Г.О., Камінська С.В., Мартиненко Т.А. Оцінка втраг клітинного соку та зміни органолептичних показників заморожених плодів при тривалому зберіганні і дефростації

Махынко В.М., Шаран А.В., Шаран Л.О., Черниш Л.М. Вплив ізолятів рослинних білків на клейковинний комплекс пшеничного тіста
Юценко Н.М., Кузьмик У.Г., Миколів І.М. Використання прянощів як джерела антоціанів

Технології: дослідження, застосування та впровадження

Бендерська О.В., Бессараб О.С. Дослідження жирокислотного складу томатного насіння

Подковко О.А., Поліщук Г.Є. Дослідження технологічно-функціональних властивостей порошоків із буряка

РОЗДІЛ 2. ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ**Процеси харчових виробництв**

Дорохович В.В., Литвинчук С.І., Носенко В.Є. Одержання безглютенових вафельних листів із гречаного борошна шляхом мікрохвильового оброблення

Никитюк Т.В., Олішевський В.В., Є.М. Бабко, Українець А.І., Башта А.В., Прокоток О.М. Методика визначення структурно-механічних властивостей бурякової тканини

Бабанов І.Г., Михайлов В.М., Шевченко А.О., Михайлова С.В. Перспективи способу жарення кулінарних виробів з електроконтактним тепловим впливом

Дударєв І.М. Моделювання процесу змішування сипких матеріалів у гравітаційному змішувачі

Обладнання та устаткування

Захаров В.В., Змієвський Ю.Г., Мирончук В.Г., Дзязько Ю.С. Розроблення схеми переробки нанофільтраційного пермеату молочної сироватки

Ощиток І.М. Застосування багатолезного інструменту для подрібнення заморожених м'ясних блоків

Пакування: розробка, дослідження, переробка

Пасічний В.М., Храпачов О.В., Маринін А.І., Святненко Р.С., Герещук А.М. Пакування під вакуумом як способ подовження термінів зберігання охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього

Якимчук М.В., Костюк В.С., Іванова Л.І., Якимчук В.М. Дослідження раціональних

SECTION 1. TECHNOLOGY**Raw Materials and Materials**

6 Odnorog M., Polischuk G. Application of the synthesis protein concentrate as a stabilizer of the structure of sour cream

13 Simakhina G., Kamins'ka S., Martynenko T. Estimation of cellular juice losses and shifts of organoleptic indices in frozen fruit during their prolonged storage and defrostation

21 Makhynko V., Sharan A., Sharan L., Chernish L. Influence of vegetable protein isolates on gluten complex of wheat dough

27 Yushchenko N., Kuzmyk U., Mykoliv I. Use of spices as a source of anthocyanins

Technologies: Researches, Application and Introduction

32 Benderska O., Bessarab A. Research of fatty acids tomato seeds

39 Podkovko O., Polishchuk H. Investigation of technologically-functional properties of red beet powders

SECTION 2. PROCESSES AND EQUIPMENT**Processes of Food Industries**

48 Dorokhovych V., Litvynchuk S., Nosenko V. Obtaining of gluten free waffle sheets with buckwheat flour by microwave treatment

55 Nykytiuk T., Olishkevskiy V., Babko E., Ukrainets A., Bashta A., Prokopiuk O. Methodology of the determining of structural and mechanical properties of sugar beet tissue

62 Babanov I., Mikhaylov V., Shevchenko A., Mikhaylova S. Perspective of roasting method of culinary products with electro-contact heat treatment

67 Dudarev I. Simulation of bulk materials mixing process in gravitational mixer

Machinery and Equipment

74 Zakharov V., Zmievs'kii Yu., Myronchuk V., Dzyazko Yu. Development of a scheme for processing of nanofiltration permeate

81 Oshchypok I. Application of the manyblades tool for milling of frozen meat blocks

Packing: Development, Researches, Processing

88 Pasichnyi V., Khrapachov O., Marynin A., Svyatnenko R., Geredchuk A. Shelf life extension of chilled meat and semi-finished meat products by vacuum packaging

95 Yakymchuk M., Ivanova L., Kostyuk V., Yakymchuk V. Research of scientific rational

УДК 641.526.7

PERSPECTIVE OF ROASTING METHOD OF CULINARY PRODUCTS WITH ELECTRO-CONTACT HEAT TREATMENT

I. Babanov*National University of Food Technologies***V. Mikhaylov, A. Shevchenko, S. Mikhaylova***Kharkiv State University of Food Technology and Trade***Key words:**

electro-contact heating,
roasting,
culinary products,
heat treatment,
electrical current,
frequency

Article history:

Received 14.01.2018

Received in revised form
19.04.2018

Accepted 03.06.2018

Corresponding author:

igbabanov@ukr.net

ABSTRACT

The article contains a description and advantages of the combined method of frying of culinary products with the use of electro-contact heating (ECH) in a combined mode with the surface and infrared heating. Presented the results of the experimental researches of the method. Substantiated the perceptivity of methods, which is in many advantages, as well as a variety of possible embodiments of the involved processes, depending on the type of product and the desired effect.

The authors propose a method of frying with ECH, which can be used at restaurants of the restaurant and food industry for roasting, baking and baking a wide range of culinary products, semi-finished products which are made on the basis of sople-like masses or fine-dispersed structures. The method involves a combined treatment: the heating of the inner layers of the product is mainly ECH from the electrode sections and the heating of the surface layers with the formation of crust — due to heat from the heating surface and infrared rays. The main advantages of the proposed method of frying with ECH include the reduction of the length of the process and the reduction of energy consumption due to a combination of different methods of heating, including surface, electrocontact, infrared; ensuring uniform heating of all layers of the product by volume. Under the conditions of setting the voltage of the alternating electric current of rectangular shape (in terms of safety up to 42 V), depending on the electrical conductivity of the semifinished products, the possibility of an adjustable supply in the required amount of thermal energy from the ECH, which provides the warming of the inner layers to the cooking temperature during the time required for Creation of a crust on the surface of the product. The rectangular shape of the alternating electric current at given parameters of the amplitude voltage allows to increase the power of the ECH in contrast to the heating of the sinusoidal current.

DOI: 10.24263/2225-2916-2018-23-11

ПЕРСПЕКТИВИ СПОСОБУ ЖАРЕННЯ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ З ЕЛЕКТРОКОНТАКТНИМ ТЕПЛОВИМ ВПЛИВОМ

І.Г. Бабанов, канд. тех. наук

Національний університет харчових технологій

В.М. Михайлов, д-р. тех. наук

А.О. Шевченко, канд. тех. наук

С.В. Михайлова, канд. тех. наук

Харківський державний університет харчування та торгівлі

У статті описано переваги комбінованого способу жарення кулінарних виробів із застосуванням електроконтактного нагрівання у комбінованому режимі з поверхневим та інфрачервоним нагріванням. Наведено результати експериментальних досліджень способу. Обґрунтовано перспективність способу, що полягає у багатьох перевагах, а також різноманітності можливих варіантів здійснення відповідних процесів залежно від виду продукції та потрібного ефекту.

Ключові слова: електроконтактне нагрівання, жарення, кулінарні вироби, теплова обробка, електричний струм, частота.

Постановка проблеми. До важливих проблемних питань галузі харчових виробництв відноситься створення енергозберігаючого обладнання. Так, тривалістю та енергоємністю способів обробки характеризуються теплові апарати, зокрема апарати для жаріння. Слід зауважити, що поряд з традиційними способами широко впроваджуються прогресивні методи нагрівання продуктів — в електростатичному полі, струмами промислової частоти, струмами ВЧ та НВЧ, ІЧ-випромінюванням, ультразвуком тощо. Їхня перевага полягає у зниженні енерговитрат, скороченні тривалості процесу, підвищенні якості готових продуктів тощо.

Найбільш простим та ефективним з нетрадиційних способів обробки є електроконтактний тепловий вплив, що здійснюється при безпосередньому контакті електричного струму з продуктом за рахунок теплової енергії, що виділяється за законом Джоуля-Ленца, — електроконтактне нагрівання (ЕКН). На жаль, цей спосіб не знайшов належного застосування в обладнанні підприємств ресторанного господарства, що зумовлює необхідність його дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. ЕКН або омичне нагрівання [1; 2] характеризується перетворенням електричної енергії в теплову безпосередньо в провідному середовищі. Отримання при цьому внутрішньої енергії за всім об'ємом продукту є важливою перевагою методу [1; 3].

У працях [4; 5] пропонується застосування ЕКН для знищення бактеріальних спор і створення асептичних умов у харчових системах. Стосовно нагрівання електричним струмом різноманітних овочів і фруктів у праці [6] автор ділиться досвідом ЕКН свіжих коренів моркви, що дає змогу покращити колір і структуру тканин продукту. Автори праці [7] здійснювали ЕКН лимонного соку, що надало можливість запропонувати модель, яка може бути корисною для проектування й управління процесом стерилізації. У той же час ЕКН недостатньо досліджений стосовно процесів теплової обробки жарених кулінарних виробів.

Метою статті є встановлення перспективності способу жарення кулінарних виробів з електроконтактним тепловим впливом, дослідження його визначальних параметрів стосовно комбінованої обробки.

Викладення основних результатів дослідження. Запропонований спосіб жарення з ЕКН може використовуватись на підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості для смаження, запікання та випікання широкого асортименту кулінарної продукції, напівфабрикати якої виготовлені на основі фаршеподібних мас або дрібнодисперсних структур. Спосіб передбачає комбіновану обробку: нагрівання внутрішніх шарів виробу переважно ЕКН від електродних секцій та нагрівання поверхневих шарів з формуванням скоринки — за рахунок теплоти від нагрівальної поверхні та ІЧ-променів. Для реалізації способу електродні секції розміщують перпендикулярно до нагрівальної поверхні, а відстань між електродами регулюється залежно від виду та лінійного розміру напівфабрикатів, які піддаються обробці. Нагрівальну поверхню розігрівають до робочої температури, яка автоматично підтримується на встановленому рівні, а між електродними секціями розміщують напівфабрикати. Одночасно вмикають ІЧ-нагрівачі, попередньо встановивши потрібну потужність, а до електродів подають електричний струм з визначеними параметрами. За рахунок теплоти від нагрівальної поверхні та ІЧ-променів нагріваються переважно поверхневі шари виробу та формується скоринка, а електроконтактним методом здійснюється рівномірне нагрівання внутрішніх шарів виробу за всім об'ємом. Тривалість термообробки зумовлюється видом продукту та його лінійним розміром.

До основних переваг запропонованого способу жарення з ЕКН слід віднести скорочення тривалості технологічних процесів і зниження витрат енергії за рахунок комбінації різних способів нагрівання, зокрема поверхневого, електроконтактного, інфрачервоного; забезпечення рівномірного прогрівання всіх шарів виробу за об'ємом. За умов задавання напруги змінного електричного струму прямокутної форми (з точки зору безпечності до 42 В) залежно від електропровідності напівфабрикатів з'являється можливість регульованого підведення в необхідній кількості теплової енергії від ЕКН, що забезпечує прогрівання внутрішніх шарів до температури кулінарної готовності протягом часу, необхідного для формування скоринки на поверхні виробу. Прямокутна форма змінного електричного струму при заданих параметрах амплітудної напруги дає змогу підвищити потужність ЕКН на відміну від нагрівання синусоїдальним струмом.

Для підтвердження ефективності способу проведено експериментальні дослідження. Предметом досліджень обрано зразки з натуральної січеної м'ясної маси. Як контрольні використовували зразки продукції, що підлягали двобічному смаженню від нагрівальних поверхонь з потужністю нагрівання 0,2 кВт. Як дослідні використовували зразки продукції, що підлягали смаженню комбінованим способом, описаним вище, за таких параметрів комбінованого процесу: потужність поверхневого нагрівання — 0,07 кВт; ЕКН змінним електричним струмом прямокутної форми з частотою 50 Гц і напругою 40 В.

Аналіз отриманих результатів свідчить про більш інтенсивне нагрівання комбінованим способом жарення з ЕКН. Так, у контрольного зразка на 1-й хвилині процесу відбувалось незначне підвищення температури, що пов'язано з нерівномірним розподілом теплової енергії за об'ємом зразка (температура є

більшою в поверхневих шарах, ніж у центральних). Далі температура збільшувалась рівномірно за лінійним законом. Під час досліджень способу жарення з ЕКН (дослідний зразок) спостерігалось рівномірне прогрівання всіх шарів виробу, процес термообробки скоротився майже в 2 рази. Зразок досяг температури 90°C в центрі приблизно через 180 с. При цьому на поверхні виробу сформувалась скоринка, притаманна жареним виробам.

Перспективність запропонованого способу обґрунтовується багатьма перевагами, а також різноманітністю можливих варіантів здійснення відповідних процесів залежно від виду продукції та потрібного ефекту. У зв'язку з цим набуває актуальності завдання, пов'язане з розробкою вискоєфективного комбінованого способу для різних за рецептурою кулінарних виробів і відповідних теплових режимів. Для її вирішення авторами проводяться подальші дослідження з вивчення зміни електрофізичних властивостей різноманітної харчової сировини як складових компонентів багатокомпонентних фаршевих виробів, та їх впливу на тривалість процесу, а також визначення раціональних параметрів проведення процесу ЕКН у комбінації з іншими способами. Основним практичним результатом роботи має бути створення комбінованого енергозберігаючого способу й апарату, що дає можливість знизити трудомісткість та інтенсифікувати теплову обробку, а також отримати високоякісний екологічно чистий продукт.

Висновки. Запропоновано спосіб жарення з ЕКН у комбінованому режимі з поверхневим та ІЧ-нагріванням. Досліджено зміну температури для зразків оброблених шляхом традиційного смаження та комбінованим способом. Більш інтенсивне нагрівання спостерігалось в останнього, що підтверджує його ефективність. Перспективність способу обґрунтовується його перевагами та різноманітністю можливих варіантів здійснення відповідних процесів у залежності від виду продукції та потрібного ефекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нові технічні рішення в проектуванні обладнання для теплової обробки харчової сировини : монографія в 3 ч. Ч. 2. Використання електроконтактного нагрівання в процесах жарення кулінарної продукції / О.І. Черевко [та ін.]; за заг. ред. О.І. Черевка, В.М. Михайлова. — Х. : ХДУХТ, 2012. — 151 с.
2. Ohmic heating [Електронний ресурс]: Britannica Online Encyclopedia. — Режим доступу : <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/426067/ohmic-heating>.
3. Усовершенствование производства колбасных изделий с применением электрофизических методов обработки / И.Г. Бабанов, О.И. Бабанова, В.М. Михайлов, А.О. Шевченко // Scientific Works of University of Food Technologies. — Plovdiv, 2015. — V. LXII. — P. 763—766.
4. Ohmic heating as an alternative food processing technology: a report / D.R. Anderson. — Manhattan: Kansas State University, 2008. — 45 p.
5. Effects of ohmic heating on microbial counts and denaturation of proteins in milk / H. Sun, S [at al.] // Food Science and Technology Research. — 2008. — Val 14(2). — P. 117—123.
6. Effect of ohmic heating on color, rehydration and textural characteristics of fresh carrot cubes: a thesis / S. D. Bhale // Graduate faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College. — Mahatma, 1997. — 56 p.
7. Ohmic processing: temperature dependent electrical conductivities of lemon juice / H. Darvishi [at al.] // Modern applied science, 2011. — V. 5, # 1. — P. 209—216.

ПЕРСПЕКТИВЫ СПОСОБА ЖАРЕНИЯ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫМ ТЕПЛОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

И.Г. Бабанов

Национальный университет пищевых технологий

В.М. Михайлов, А.А. Шевченко, С.В. Прасол

Харьковский государственный университет питания и торговли

В статье описаны преимущества комбинированного способа жарения кулинарных изделий с использованием электроконтактного нагрева в комбинированном режиме с поверхностным и инфракрасным нагревом. Приведены результаты экспериментальных исследований способа. Обоснована перспективность способа, которая заключается во многих преимуществах, а также в разнообразии возможных вариантов осуществления соответствующих процессов в зависимости от вида продукции и нужного эффекта.

Ключевые слова: электроконтактный нагрев, жарка, кулинарные изделия, тепловая обработка, электрический ток, частота.