

Horielkov Dmitriy, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Department of Food and Hotel Industry Process and Equipment named after M.I. Belyaev, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. E-mail: gorelkov.dmv@gmail.com.

Горелков Дмитро Вікторович, канд. техн. наук, доц., кафедра процесів та устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: gorelkov.dmv@gmail.com.

Горелков Дмитрий Викторович, канд. техн. наук, доц., кафедра процессов и оборудования пищевой и гостиничной индустрии им. М.И. Беляева, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. E-mail: gorelkov.dmv@gmail.com.

Dub Volodymyr, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Department of Hotel and Restaurant Business, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. E-mail: vvdub7@gmail.com.

Дуб Володимир Васильович, канд. техн. наук, доц., кафедра готельного, ресторанного бізнесу та туризму, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: vvdub7@gmail.com.

Дуб Владимир Васильевич, канд. техн. наук, доц., кафедра гостиничного, ресторанного бизнеса и туризма, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. E-mail: vvdub7@gmail.com.

DOI: 10.5281/zenodo.3937773

УДК 641.539

РОЗРОБКА АСОРТИМЕНТУ М'ЯСНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНОГО НАГРІВАННЯ

В.М. Михайлов, І.В. Бабкіна, А.О. Шевченко, С.В. Прасол

Проаналізовано використання рослинної сировини в харчуванні людини, зокрема для приготування м'ясних кулінарних виробів. Обґрунтовано доцільність застосування електроконтактного нагрівання для комбінованої теплової обробки. Запропоновано асортимент м'ясних кулінарних виробів із додаванням рослинної сировини, виготовлених із застосуванням

© Михайлов В.М., Бабкіна І.В., Шевченко А.О., Прасол С.В., 2020

електроконтактного нагрівання. Визначено переваги розроблених способів за технологічними показниками виробництва та показниками якості.

***Ключові слова:** електроконтактне нагрівання, тепла обробка, рослинна сировина, м'ясні кулінарні вироби.*

РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА МЯСНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОГО НАГРЕВА

V.M. Михайлов, И.В Бабкина, А.А. Шевченко, С.В. Прасол

Проанализировано использование растительного сырья в питании человека, в частности для приготовления мясных кулинарных изделий. Обоснована целесообразность применения электроконтактного нагрева для комбинированной тепловой обработки. Предложен ассортимент мясных кулинарных изделий с добавлением растительного сырья, изготовленных с применением электроконтактного нагрева. Определены преимущества разработанных способов по технологическим показателям производства и показателям качества.

***Ключевые слова:** электроконтактный нагрев, тепловая обработка, растительное сырье, мясные кулинарные изделия.*

DEVELOPMENT OF THE ASSORTMENT OF MEAT CULINARY PRODUCTS BASED ON VEGETABLE RAW MATERIALS WITH THE USE OF ELECTRIC-CONTACT HEATING

V. Mikhaylov, I. Babkina, A. Shevchenko, S. Prasol

A great importance in human nutrition belongs to vegetable raw materials, as a vitamin-rich dietary product that promotes proper metabolism. In food industry it is used in natural form canned and dried state to prepare a very wide assortment of culinary products, particularly in the production of meat food products. The vegetable raw materials that can be used during the preparation of meat culinary products include eggplants, sweet peppers, peas, beans, soy, zucchini, pumpkin, squash, carrots, beets, potatoes, cabbage and cauliflower, onions, garlic, herbs of spicy leafy vegetables (dill, parsley) and so on.

Production processes are inefficient and require improvement. The solution of this problem is possible by expanding the use of electrophysical methods and combined processes developed taking into account the features of both traditional and non-traditional processing methods. Often for the implementation of heat treatment of food products are used electric methods of them effective and simple in reality there is an electric-contact heating (ECH).

Implementation of the baking process is possible with combined heat treatment due to heating by surface, infrared and ECH methods, which together implement combined heat treatment. In this case, excessive heating is possible, or Vice versa, insufficient heat treatment to bring the product to a state of culinary readiness, that is, an unbalanced heat flow.

The proposed technological developments are based on the task of reducing mass losses during heat treatment by baking, improving the quality and organoleptic characteristics of products, reducing energy consumption and ensuring a balance of the influence of heat flows from surface heating methods and ECH.

The range of meat culinary products based on vegetable raw materials with the use of electric contact heating is offered: cutlets chopped; crazy chopped and roll with macaroni. The proposed methods have advantages in terms of technological indicators of production, namely, the duration of heat treatment and output of products, as well as high quality indicators. Expanding the range of products is possible in the conditions of further research.

Keywords: *electric-contact heating, heat treatment, vegetable raw materials, meat culinary products.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Велике значення в харчуванні людини має рослинна сировина, як багата на вітаміни дієтична продукція, що сприяє правильному обміну речовин. На підприємствах харчування її використовують свіжою, консервованою, сушеною для приготування широкого асортименту кулінарної продукції, зокрема виробництва м'ясних кулінарних виробів. До рослинної сировини, що може бути використана для приготування м'ясних кулінарних виробів, належать баклажани, солодкий перець, горох, квасоля, боби, соя, кабачки, гарбуз, патисони, морква, буряк, картопля, капуста білокачанна та цвітна, цибуля, часник, зелень прямих листових овочів (кріп, петрушка) тощо.

За умови підтримання під час обробки високотемпературних режимів тривалість, що визначається часом досягнення температури в центрі виробу 80...90 °С та на поверхні 120...130 °С, досягає 90–120 хв залежно від виду виробу, його властивостей, розмірів та ін., при цьому втрати маси кулінарної продукції становлять 11–35%, а питомі витрати теплоти – 2000 кДж/кг. Традиційне обладнання, що використовується для здійснення теплових процесів, характеризується малим коефіцієнтом корисної дії (ККД) на рівні 0,6–0,7; великою тривалістю виходу на стаціонарний режим, що становлять, наприклад, для жарильних шаф 35–60 хв; значною тепловою напругою нагрівальних поверхонь у межах 12–15 кВт/м²; великою металоємністю – 250–400 кг/м². Через це технологічні процеси виробництва є малоефективними і потребують удосконалення. Розв'язати таке завдання можна розширивши застосування електрофізичних методів та комбінованих процесів, розроблених з урахуванням особливостей як традиційних, так і нетрадиційних методів обробки.

З огляду на зазначене набуває актуальності науково-прикладне завдання, пов'язане з розробкою технологічних процесів виробництва м'ясних кулінарних виробів на основі рослинної сировини та інтенсифікацією теплових процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У процесах і апаратах харчових виробництв досить часто використовуються електрофізичні способи теплової обробки харчових продуктів. Серед них ефективним та простим у реалізації, а також зважаючи на якісні показники продукції, є електроконтактне нагрівання (ЕКН) [1–4]. Особливістю ЕКН є обмеження кінцевої температури виробу у значенні 100 °С, тому продукція, що пройшла обробку таким способом має властивості вареної (вареної на парі). Виробництво кулінарних виробів із властивостями смаженої (запеченої) продукції потребує або подальшої обробки, або комбінованої обробки одночасно декількома методами [3].

Можливе застосування ЕКН як основного процесу (варення, варення на парі), так і допоміжного під час запікання, що дозволить інтенсифікувати прогрівання внутрішніх шарів напівфабрикату та забезпечити регульовану рівномірність температурного поля за об'ємом під час виробництва кулінарної продукції [5].

Метою статті є розробка асортименту м'ясних кулінарних виробів на основі рослинної сировини із застосуванням ЕКН.

Виклад основного матеріалу дослідження. Запікання можна здійснювати за умов комбінованої теплової обробки способом згідно з [6]. Однак, унаслідок застосування поверхневого, інфрачервоного нагрівання та ЕКН, які за цим способом у сукупності реалізують комбіновану теплову обробку, можливе надмірне нагрівання або, навпаки, недостатня тепла обробка для доведення продукту до стану кулінарної готовності, тобто незбалансованість теплових потоків.

В основу запропонованих технологічних розробок покладено завдання зменшити втрати маси під час теплової обробки запіканням, поліпшити якісні й органолептичні показники продукції, зменшити енерговитрати, забезпечити збалансований вплив теплових потоків від поверхневих методів нагрівання та ЕКН.

Це завдання розв'язується додаванням до складу фаршу рослинної сировини та комбінованою тепловою обробкою сформованих напівфабрикатів – збалансованим впливом теплових потоків від поверхневого, інфрачервоного нагрівання та ЕКН.

Експериментальне відпрацювання режимів нових способів здійснювали за отриманого в теоретичному розрахунку часу процесу.

При цьому перевіряли температуру центральних шарів напівфабрикату, що має відповідати кулінарній готовності. У разі невідповідності температури час нагрівання в наступних проробках змінювали. Після обробки оцінювали органолептичні показники продукції. За цією методикою розроблено способи виробництва котлет січених, зраз січених та рулету з макаронами. Запропоновані способи запікання можуть використовуватися для приготування виробів у побуті, у харчовій промисловості та на підприємствах ресторанного господарства.

Комбінований спосіб запікання котлет січених із додаванням рослинної сировини із застосуванням електроконтактного нагрівання. Розглянемо звичайний спосіб запікання котлет січених. Він полягає в тепловій обробці сформованих напівфабрикатів у вигляді панірованих або непанірованих котлет до досягнення стану кулінарної готовності. Запікання здійснюють у жарильній шафі за температури 250–280°C до утворення скоринки на поверхні та температури всередині виробу 90°C. Тривалість процесу становить близько 15–20 хв.

Напівфабрикати котлет січених готують за рецептурою 663 [7] із фаршу, основними компонентами якого є м'ясо, хліб, вода. Запропонований спосіб передбачає таке відсоткове співвідношення компонентів фаршу: яловичина (котлетне м'ясо) – 58%; хліб пшеничний – 15%; вода підсолена – 20%; відварена овочева сировина на вибір (баклажани, солодкий перець, морква, буряк) – 7%.

Теплову обробку напівфабрикатів загальною масою 1 кг здійснюють протягом 10 хв, поєднуючи поверхнєве нагрівання потужністю 1,2 кВт, інфрачервоне нагрівання з густиною теплового потоку 11 кВт/м², ЕКН змінним струмом прямокутної форми з частотою 50 Гц за таких значень напруги залежно від виду овочевої сировини:

- для котлет січених із баклажаном – 36 В;
- для котлет січених із солодким перцем – 38 В;
- для котлет січених із морквою – 32 В;
- для котлет січених із буряком – 34 В.

Таким чином, відмінність цього способу від традиційного полягає в тому, що до складу фаршу котлет січених з додаванням рослинною сировиною додають на вибір відварені баклажани, солодкий перець, моркву або буряк; із метою забезпечення збалансованого впливу теплових потоків поєднуються зазначені вище методи нагрівання за визначених параметрів, при цьому напруга ЕКН установлюється залежно від обраної овочевої сировини.

Технологічний процес виробництва складається з таких етапів: складання рецептури, підготовка сировини, приготування фаршу, формування напівфабрикатів, запікання комбінованим способом. Яловичину для котлет зачищають від сухожилів, миють, нарізають на шматки та подрібнюють на вовчку. Хліб пшеничний попередньо замочують у підсоленій воді. Січене м'ясо перемішують з хлібом. Овочеву сировину сортують, миють, підрізають торці, очищують від шкірки, нарізають на шматки та варять до напівготовності. До суміші січеного м'яса із хлібом додають спеції за смаком, остиглу овочеву сировину, ще раз подрібнюють на вовчку й знову перемішують. З отриманого фаршу готують напівфабрикати й запікають комбінованим способом. Для цього електродні секції розміщують перпендикулярно до робочої поверхні дека. Перед початком запікання жарильну поверхню розігрівають і встановлюють потужність її нагрівання на 1,2 кВт. Після цього між електродними секціями розміщують напівфабрикати. До електродів подають електричний струм прямокутної форми частотою 50 Гц із заданою відповідно до виду рослинної сировини напругою, що передається до напівфабрикатів та рівномірно нагріває внутрішні шари за всім об'ємом. Одночасно вмикають інфрачервоні нагрівачі, попередньо встановивши потужність теплового потоку 11 кВт/м². За рахунок тепла від нагрівальної поверхні та ІЧ-променів відбуваються тепловий вплив на зовнішні шари напівфабрикатів та відповідне формування скоринки. Тривалість теплової обробки становить 10 хв. Після закінчення цього часу нагрівання припиняють.

Комбінований спосіб запікання зраз січених із додаванням рослинної сировини із застосуванням електроконтактного нагрівання. Традиційний спосіб приготування зраз січених полягає у формуванні котлетної маси у вигляді пласта товщиною 1 см, на середину якого кладуть начинку. Краї пласта поєднують, утворюючи виріб овально-приплюснутої форми, який потім панірують. Теплову обробку сформованих таким чином напівфабрикатів здійснюють шляхом запікання за температури 180°C протягом 20–25 хв до утворення скоринки на поверхні.

За нового комбінованого способу запікання зраз січених напівфабрикати готують згідно з рецептурою 664 [7]. До складу котлетної маси напівфабрикатів входять такі основні компоненти, як котлетне м'ясо – яловичина (66%), хліб пшеничний (14%) та вода підсолена (20%). Фарш начинки готують із таких основних компонентів: подрібнена пасерована цибуля (15% від складу начинки), зелень (5% від

складу начинки) та січені варені яйця (30%). Як частина фаршу начинки (50% від складу) пропонується овочева сировини на вибір: пюре з картоплі, відварена терта морква або тушкована капуста.

Теплову обробку напівфабрикатів загальною масою 1 кг здійснюють протягом 15 хв, поєднуючи поверхнєве нагрівання потужністю 1,2 кВт, інфрачервоне нагрівання з густиною теплового потоку 11 кВт/м², ЕКН змінним струмом прямокутної форми з частотою 50 Гц, за таких значень напруги залежно від виду овочевої сировини:

- для зраз січених із картопляним пюре – 32 В;
- для зраз січених із відвареною тертою морквою – 28 В;
- для зраз січених із тушованою капустою – 30 В.

Таким чином, відмінність цього способу від традиційного полягає в тому, що до складу фаршу начинки зраз січених із рослинною сировиною додають на вибір пюре з картоплі, відварену терту моркву або тушковану капусту; з метою забезпечення збалансованого впливу теплових потоків поєднуються зазначені вище методи нагрівання за визначених параметрів, при цьому напруга ЕКН установлюється залежно від обраної овочевої сировини.

Технологічний процес складається з таких етапів: складання рецептури, підготовка сировини, приготування котлетної маси, приготування фаршу начинки, формування напівфабрикатів, запікання комбінованим способом. Приготування котлетної маси та підготовка з тепловою обробкою овочевої сировини здійснюються таким же чином, що й для котлет січених. При цьому картоплю нарізають на шматки, моркву натирають на тертці, капусту шинкують. Цибулю ріпчасту сортують, очищують, миють і подрібнюють, потім пасерують. Яйця миють і варять круто; після остигання їх очищують і подрібнюють. Коли всі компоненти начинки остигнуть, їх перемішують із додаванням попередньо підготовленої зелені. Далі готують пласти напівфабрикатів, на які викладають начинку та, утворивши вироби правильної форми, запікають їх комбінованим способом. Тривалість теплової обробки становить 15 хв. Після закінчення цього часу нагрівання припиняють.

Комбінований спосіб запікання рулету з макаронами із додаванням рослинної сировини та застосуванням електроконтактного нагрівання. Розглянемо традиційний спосіб запікання рулету з макаронами. На змочену водою полотняну серветку розкладають котлетну масу рівним шаром товщиною 1,5–2,0 см. На котлетну масу кладуть начинку (заправлені жиром відварені макарони). Потім краї серветки поєднують таким чином, щоб один край котлетної маси дещо находив

на інший, рулет скочують на змащене жиром деку швом донизу. Поверхню рулету змащують яйцем, посипають сухарями, збризкують жиром, проколюють у декількох місцях та запікають 30–40 хв.

За умов нового комбінованого способу запікання рулету з макаронами напівфабрикати готують згідно з рецептурою 666 [7]. До складу котлетної маси напівфабрикатів входять такі самі основні компоненти з таким же відсотковим співвідношенням, як і до маси зраз січених, розглянутих вище.

Основним компонентом є заправлені жиром відварені макарони (88% від складу начинки). Як другий компонент фаршу начинки (12% від складу) пропонуємо відварену терту моркву.

Теплову обробку напівфабрикатів загальною масою 1 кг здійснюють протягом 20 хв, поєднуючи поверхнєве нагрівання потужністю 1,2 кВт, інфрачервоне нагрівання з густиною теплового потоку 11 кВт/м², ЕКН змінним струмом прямокутної форми з частотою 50 Гц за напруги електричного струму 26 В.

Таким чином, відмінність цього способу від традиційного полягає в тому, що до складу фаршу начинки рулету з макаронами з рослинною сировиною додають відварену терту моркву; з метою забезпечення збалансованого впливу теплових потоків поєднуються зазначені вище методи нагрівання за визначених параметрів, при цьому напруга ЕКН становить 26 В.

Технологічний процес складається з таких етапів: складання рецептури, підготовка сировини, приготування котлетної маси, приготування фаршу начинки, формування напівфабрикатів, запікання комбінованим способом. Приготування котлетної маси та підготовка з тепловою обробкою овочевої сировини здійснюються так само, як і для котлет січених. Макарони варять і додають жир. Далі готують пласт напівфабрикату, на який викладають начинку сформувавши рулети, запікають їх комбінованим способом. Тривалість теплової обробки становить 20 хв. Після закінчення цього часу нагрівання припиняють.

Дослідження технологічних показників і показників якості продукції. Технологічні показники виробництва запропонованими способами були оцінені під час експериментальних досліджень за показниками виходу продукції та тривалості теплової обробки. Як контрольні зразки використовували продукцію, вироблену за традиційною технологією. Як дослідні зразки використовували продукцію, вироблену додаванням рослинної сировини та із застосуванням ЕКН.

Під час теплової обробки дослідних зразків за всіма розробленими способами спостерігалось більш рівномірне прогрівання шарів виробів, ніж контрольних. Тривалість процесів при цьому, порівняно з контрольними зразками, скорочується для котлет січених на 44%, зраз січених на 35%, а рулету з макаронами на 43% (рис. 1). За час досягнення температури кулінарної готовності у центрі виробів у процесах з комбінованою обробкою на поверхні формувалась скоринка, притаманна жареним виробам, що підтверджує ефективність запропонованих способів.

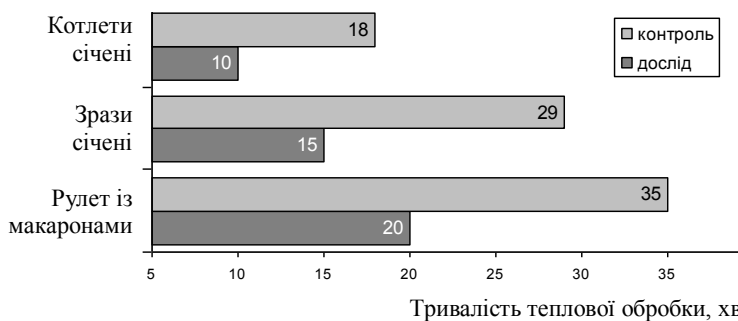


Рис. 1. Діаграма тривалості теплової обробки продукції традиційною та дослідною технологіями

Скорочення тривалості внаслідок реалізації комбінованих способів з ЕКН вплинуло на втрати маси та вихід готової продукції. На рис. 2 наведено діаграму виходу продукції, виготовленої за традиційною та дослідною технологіями.

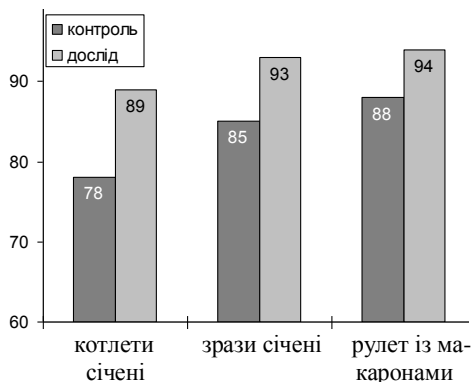


Рис. 2. Діаграма виходу продукції, отриманої за традиційною та дослідною технологіями

Із наведених даних випливає, що вихід продукції, виготовленої за дослідних умов становить від 89% до 94%, а традиційними способами (контроль) – від 78% до 88%, тобто за умов досліду вихід збільшується приблизно в 1,1–1,2 разу. Імовірно, це пояснюється низкою позитивних чинників: скороченням тривалості нагрівання, впливом електричного струму на вологоутримувальну здатність напівфабрикатів, зменшенням теплового впливу високотемпературних способів нагрівання. Унаслідок цього зменшується кількість втраченої вологи під час випаровування.

Мікробіологічні показники якості продукції. Для досягнення санітарної безпечності під час виробництва важливе значення мають режими теплової обробки, якими передбачене витримування виробів за визначеної температури протягом певного часу. Тому в разі використання ЕКН для виготовлення м'ясних кулінарних виробів із додаванням рослинної сировини потрібно було оцінити санітарну безпечність процесів. Для визначення антибактеріальної ефективності було проведене мікробіологічне дослідження дослідної кулінарної продукції, яка відрізнялася своїм рецептурним складом від контрольної (виготовленої за традиційними технологіями), а також видовим та кількісним складом мікроорганізмів до теплової обробки. Результати цього дослідження підтвердили, що запропоновані комбіновані способи характеризуються мікробіологічною безпечністю. У досліджених стравах із січеного м'яса фактичний вміст аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів після теплової обробки знаходився в допустимих межах $(5...8) \cdot 10^1$ КУО/г. У всіх зразках продукції не виявлено кишкової палички (БГКП) в 1 г, умовно-патогенних мікроорганізмів *S. aureus* та бактерій роду *Proteus* – в 1 г, патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду *Salmonella* і *L. mono-cytogenes* – у 25 г.

Органолептична оцінка якості продукції. Органолептичні показники, що досліджувалися, це стандартні параметри, які визначають загальну органолептичну оцінку: зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, колір, консистенція. При цьому органолептичну оцінку виробів здійснювали в балах з урахуванням коефіцієнта важливості за п'ятибальною шкалою. У разі невідповідності показників вимогам нормативної документації оцінку виробів знижували на 2–3 бали.

За результатами органолептичної оцінки відзначено, що разом зі смаком, властивим м'ясній кулінарній продукції, розроблені вироби мають своєрідний приємний присмак доданої рослинної

овочевої сировини, підвищену соковитість, ніжність, піддатливість на розкусування та розжовування. Зважаючи на це, усі дослідні вироби, отримали найвищі органолептичні оцінки.

Висновки. Таким чином, не викликає сумніву значущість використання в харчуванні людини рослинної сировини як багатой на вітаміни дієтичної продукції, що сприяє правильному обміну речовин. До рослинної сировини, що може бути використана для приготування м'ясних кулінарних виробів, можна віднести велику групу овочів, що покращить їх смак та якість. Під час виробництва такої продукції доцільним є застосування електроконтактного нагрівання, що дозволить інтенсифікувати прогрівання внутрішніх шарів напівфабрикатів та забезпечити регульовану рівномірність температурного поля за об'ємом виробу.

Запропоновано асортимент м'ясних кулінарних виробів на основі рослинної сировини, виготовлених із застосуванням електроконтактного нагрівання: котлети січені, зрази січені та рулет із макаронами. Розроблені способи виробництва мають переваги за технологічними показниками, а саме тривалістю теплової обробки та виходом продукції, а також високі показники якості. Розширення асортименту виробів можливе за умови подальших досліджень, що заплановані з цього напрямку.

Список джерел інформації / References

1. Розроблення технологічного процесу виробництва м'ясних січених напівфабрикатів за умов ІЧ-нагрівання в газовому середовищі / І. Г. Бабанов [та ін.] // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – К., НУХТ, 2019. – Т. 25, № 6. – С. 51–55.

Babanov I., et. al. (2019), "Development of technological process of production of meat cut semi-finished products under conditions of infrared heating in a gaseous environment", ["Rozroblennya tehnjlgichnogo processu virobnictva myasnih"], *Naukovi praci Nacionalnogo universitetu harchovih tehnologiy*, NUHT, Kyiv, Vol. 25, No. 6, pp. 51-55.

2. Шевченко А. О. Використання електроконтактного нагрівання в процесах жарення кулінарної продукції : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12 / А. О. Шевченко. – Х. : ХДУХТ, 2012. – 333 с.

Shevchenko A., (2012), *The use of contact heating in the frying process of culinary products* [Vikoristannya elektrokontaktного nagrivanannya v processah garinnya kulinarnoi produktsii], HDUHT, Kyiv, 333 p.

3. 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.

Cherevko, O., Mikhaylov, V., et. al. (2012), *New technical solutions in the design of equipment for thermal processing of food raw materials : monograph in 3 parts. Part 2. Use electrocontact heat in the process of frying cooking products [Novi tehnicni rishennia v proektuvanni obladnannia dlia teplovoi obrobky kharchovoi syrovyny: monohrafiia v 3 ch. Ch. 2. Vykorystannia elektrokontaktного nahrivannia v protsesakh zharennia kulinarnoi produktsii]*, Kharkiv, KSUFTT, 151 p.

4. Качественные показатели продукции, обработанной электроконтактным нагревом / В. М. Михайлов, І. В. Бабкіна, А.О. Шевченко, С. В. Михайлова // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : III Междунар. научн.-практ. конф., 23–24 марта 2017 г. : сборник статей. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 203–205.

Mikhaylov, V., Babkina, I., Shevchenko, A., Mikhaylova, S. (2017), *Qualitative indicators of products processed by electric contact heating [Kachestvennie pokazateli produktsii, obrabotannoi elektrokontaktним nagrevoм]*, BGATU, Minsk, pp. 203-205.

5. Використання електроконтактного нагрівання в процесах та апаратах харчової промисловості / І. Г. Бабанов [та ін.] // Харчова промисловість. – 2018. – № 24. – С. 85–91.

I. Babanov, I., et. al. (2018), "Use of contact heating in processes and devices of the food industry", ["Vikoristannya elektrokontaktного nahrivannya v processakh ta aparatah harchovoi promislovosti"], *Harchova promislovisht*, No. 24, pp. 85-91.

6. Пат. на корисну модель 58275 Україна, МПК А 23 L 1/025. Комбінований спосіб теплової обробки харчових продуктів / О. І. Черевко [та ін.] (Україна) ; заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № 201010657 ; заявл. 03.09.2010 ; опубл. 11.04.2011, Бюл. № 7.

Cherevko, O., et. al., pat. na korisnu model 58275. *Combined method of heat treatment of food products [Kombinovaniy sposib teplovoi obrobki harchovih produktiv]*, Ukraina. Pat. 58275.

7. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – К. : А.С.К., 1998. – 656 с.

(1988), *A collection of recipes for dishes and culinary products for catering [Sbornik rezeptur blud I kulinarnih izdelii dlya predpriyatii obshchestvennogo pitaniya]*, Kyiv, 656 p.

Михайлов Валерій Михайлович, д-р техн. наук, проф., кафедра процесів та устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-03; e-mail: process229@ukr.net.

Михайлов Валерий Михайлович, д-р техн. наук, проф., кафедра процесов и оборудовання харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-03; e-mail: process229@ukr.net.

Mikhaylov Valeriy, Dr. Sci. (Tech.), Professor, Department of Food and Hotel Industry Process and Equipment named after M.I. Belyaev, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-03; e-mail: process229@ukr.net.

Бабкіна Ірина Володимирівна, канд. техн. наук, проф., кафедра процесів та устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-03; e-mail: process229@ukr.net.

Бабкина Ирина Владимировна, канд. техн. наук, проф., кафедра процесов и оборудовання харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-03; e-mail: process229@ukr.net.

Babkina Irina, PhD in of Technical Sciences, Professor, Department of Food and Hotel Industry Process and Equipment named after M.I. Belyaev, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-03; e-mail: process229@ukr.net.

Шевченко Андрій Олександрович, канд. техн. наук, доц., кафедри процесів та устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0999038476; e-mail: andshev.hduht@ukr.net.

Шевченко Андрей Александрович, канд. техн. наук, доц., кафедра процесов и оборудовання харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0999038476; e-mail: andshev.hduht@ukr.net.

Shevchenko Andrey, PhD in of Technical Sciences, Assoc. Professor, Department of Food and Hotel Industry Process and Equipment named after M.I. Belyaev, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0999038476; e-mail: andshev.hduht@ukr.net.

Прасол Світлана Володимирівна, канд. техн. наук, доц., кафедра процесів та устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0997061190; e-mail: process229@ukr.net.

Прасол Светлана Владимировна, канд. техн. наук, доц., кафедра процесов и оборудовання пищевої и гостиничної індустрії ім. М.И. Беляєва, Харківський державний університет питань і торгівлі. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0997061190; e-mail: process229@ukr.net.

Prasol Svetlana, PhD in Technical Sciences, Assoc. Professor Department of Food and Hotel Industry Process and Equipment named after M.I. Belyaev, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0997061190; e-mail: process229@ukr.net.

DOI: 10.5281/zenodo.3937775

УДК 58.511:635.24-027.33:664.29

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ СОНЯШНИКУ В ПЕКТИНОВИЙ КОНЦЕНТРАТ

**Г.В. Дейниченко, В.В. Гузенко, З.О. Мазняк,
О.В. Омельченко, О.Є. Мельник**

Проаналізовано існуючі технології переробки соняшникової сировини. Розглянуто питання впровадження безвідходних технологій у сферу перероблення пектиновмісної сировини (соняшнику) та виробництво харчових добавок. Проаналізовано процеси екстрагування пектинових речовин, концентрування та очищення з метою створення ресурсозбережної технології переробки соняшникової сировини. Запропоновано перспективні методи вдосконалення ресурсозбережних процесів та устаткування для створення нових безвідходних технологій виготовлення різноманітної пектиновмісної продукції для здорового харчування. Визначено переваги та недоліки впровадження методів удосконалення процесів загальної технології одержання пектинового концентрату із соняшникової сировини.

Ключові слова: соняшник, сировина, переробка, технологія, пектин, ресурсозбереження.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ПЕКТИНОВЫЙ КОНЦЕНТРАТ

**Г.В. Дейниченко, В.В. Гузенко, З.А. Мазняк,
А.В. Омельченко, О.Е. Мельник**

Проанализированы существующие технологии переработки подсолнечного сырья. Рассмотрены вопросы внедрения безотходных технологий в сферу переработки пектиносодержащего сырья (подсолнечника)

© Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Мазняк З.О., Омельченко О.В.,
Мельник О.Є., 2020