

Протерта пюреподібна маса топінамбура спочатку надходить до накопичувальної ємності з підігрівом – 40...45 °С та шестеренчастим насосом перекачується до роторно-плівкового випарника з подальшою концентрацією до вмісту 20...30±2 %. Процес концентрування реалізується за температури 55...60 °С та триває протягом 55...95 сек.

Пастоподібний напівфабрикат високого ступеня готовності з бульб топінамбура після концентрування у роторно-плівковому апараті надходить на завершальну технологічну стадію виробництва – фасування з подальшою реалізацією.

Аналіз фізико-хімічні та органолептичні властивості пюре з бульб топінамбура підтверджує значний вміст функціонально фізіологічних інгредієнтів для подальшого виготовлення за запропонованим способом напівфабрикатів високого ступеня готовності. зокрема: активна кислотність становить 4.2. рН, харчові волокна – 3,3 гр/100 гр пюре, пектинові речовини – 1,25 %, інулін – 10,05 гр/100 гр пюре, також є важливі амінокислоти та привабливі органолептичні властивості

#### **Список використаних джерел:**

1. Nora Pap, Marina Fidelis, Luciana Azevedo, Mariana Araújo Vieira do Carmo, Dongxu Wang, Andrei Mocan, Eliene Penha Rodrigues Pereira, Douglas Xavier-Santos, Anderson S Sant'Ana, Baoru Yang, Daniel Granato. Berry polyphenols and human health: evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects. *Current Opinion in Food Science*, Vol. 42, 2021, pp. 167-186, <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>.

**УДК 637.5**

### **ВДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ АПАРАТУ ДЛЯ СМАЖЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ**

**Загорулько А. М., к.т.н., доц., Ляшенко Б.В., к.т.н., доц.,  
Загорулько О.Є., к.т.н., доц., Холобцева І.П., викл. вищої кат.  
(Державний біотехнологічний університет)**

М'ясні вироби в багатьох країнах світу займають значну частку щоденного раціону повноцінного харчування, що споживаються у вигляді різноманітних продуктів, у тому числі напівфабрикатів, доведених до стадії кулінарної готовності [1]. Забезпечення обладнання сучасними експлуатаційними вимогами потребує

використання інноваційних інженерних тенденцій, які дозволять забезпечити універсальність, портативність, ресурсоефективність та головне конкурентоспроможність обладнання, у тому числі й за різноманітністю отримуваної продукції. Необхідним також є врахування комплексу технологічно-апаратурної складової при розробці сучасного ресурсоефективного обладнання, що забезпечить якісну реалізацію технологічних потреб на кожній стадії апаратурного виробництва на тепломасообмінних апаратах. Важливою складовою є апаратурна можливість використання вторинної теплової енергії на потреби власного або суміжного апаратурно-технологічного комплексу. Врахування перелічених факторів є актуальним під час розробки ресурсоефективного низькотемпературної обладнання для виробництва м'ясних кулінарних виробів. А саме, впровадження сучасних нагрівальних елементів і використання вторинної теплоти забезпечить функціональність і конкурентоспроможність апарата.

Метою роботи є розробка вдосконаленого апарату для смаження напівфабрикатів м'ясних посічених за рахунок обігрівання робочих поверхонь для смаження плівкоподібним резистивним електронагрівачем випромінювального типу, наявністю охолоджуючої платформи і використання елементів Пельтьє.

Робота апарата для смаження напівфабрикатів м'ясних посічених полягає в наступному: на пульті керування терморегулятором оператор встановлює технологічну необхідну температуру, потім здійснює підключення апарата до мережі живлення, тим самим вмикаючи плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу. При досягненні встановленої температури попередньо підготовлені м'ясні вироби завантажуються до основної (нижньої) платформи 1, що має антипригарне фторопластове покриття та формуючі осередки. Після чого, опускається друга плита, що з'єднана шарнірами з першою, створюючи функціонально замкнуте середовище у площині формуючих осередків 3 за допомогою механічних фіксаторів.

Смаження реалізується за рахунок кондуктивно-інфрачервоного теплопідведення, що забезпечується ПРЕНВТ до робочої (технологічної) поверхні платформ в умовах максимального контакту між поверхнею виробів та нагрівальною площиною. Під час смаження здійснюється випарювання соковмісної складової м'ясного виробу, формуючи надмірний тиск у замкнутому функціональному середовищі, тим самим, інтенсифікуючи процес. А наявність фторопластового антипригарного покриття робочих поверхонь платформ запобігає адгезії м'ясних виробів, дозволяючи реалізовувати

технологічний процес з використанням жиру не в якості проміжного теплоносія, а як збагачувача рецептурного складу виробу.

По завершенню операції смаження м'ясних виробів здійснюється вимикання ПРЕНВт та подача охолоджуючої (вода) рідини крізь пластинчасті змієвикові рідинні охолоджувачі, забезпечуючи охолодження платформ та конденсацію пари у середині виробу. Для інтенсифікації охолодження між ПРЕНВт та охолоджувачами 6 розташовані елементи Пельтьє, так зокрема при температурі нагрівальної поверхні платформ 3 – 180 °С, температура на холодній стороні елемента становить мінус 5 °С. Тим самим, знижуючи температуру охолоджуючої рідини з 15 °С до 10 °С без витрати електроенергії на інтенсифікацію охолодження. Слід відзначити, що конденсація соковмісного парового середовища у функціонально замкнених ємностях знижує втрати мас виробів при смаженні, як це спостерігається при традиційному способі. А також покращити умови праці технологічних операторів та вплив на навколишнє середовище при запобіганні паровідведення до нього. Процес охолодження здійснюється до рекомендованої температури, що відповідає подачі виробів споживачеві.

Для зливання охолоджуючої рідини з охолоджувачів зменшують кут нахилу задніх стійок апарата на 3°, після 5 хв, висоту стійок повертають в попереднє значення та повторюють технологічний процес смаження. При цьому після зливання рідини з охолоджувачів 6, в середині них формується повітряне середовище, що виступає додатковим теплоізолятором та додатково запобігає тепловідведенню у навколишнє середовище.

Розвантаження апарата здійснюється шляхом відкриття механічних фіксаторів та підняттям верхньої платформи 1 за допомогою ручки, за умов фіксування у вертикальному положенні.

Вдосконалена модель апарату для смаження напівфабрикатів м'ясних посічених, який відрізняється способом обігріву робочих поверхонь плівкоподібним резистивним електронагрівачем випромінювального типу, наявністю охолоджуючої платформи і використанням елементів Пельтьє. Апарат дозволяє забезпечити рівномірність нагрівання за об'ємом м'ясних виробів, що призводить до запобігання перегріванню окремих шарів, тем самим стримуючи розвиток різноманітних фізико-хімічних змін при тривалій високотемпературній обробці.

#### **Список використаних джерел:**

1. Тенденції розвитку ринку м'ясних напівфабрикатів

[Електронний ресурс]: [сайт]. - Режим доступу : <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/tendencii-razvitiya-rynka-myasnyh-polufabrikatov.html>

2. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина 2 / О.І. Черевко, та ін.– 4-те вид., переробл. та допов. - Х.: Харківський. держ. унів. харчув. і торгівлі, 2017. – 592.

**УДК 664.8:658.562.5**

## **УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ КОНЦЕНТРУВАННЯ ПЛОДОООВОЧЕВИХ ПЮРЕ**

**Черевко О.І., д.т.н.,проф, Загорулько А. М., к.т.н., доц.,  
Постаджисв О.І., аспірант**

*(Державний біотехнологічний університет)*

Для забезпечення населення якісним і різноманітним харчуванням велике значення мають плоди і ягоди, але в умовах, звичайних для періоду масового збирання вони зберігаються недовго. Подовжити термін споживання можливо переробленням їх різними способами.

Одним з таких способів є отримання натуральних вітаміноносіїв – плодово-ягідних напівфабрикатів (пюре та паст). Під час виробництва паст необхідне забезпечення оптимальних теплових режимів з метою збереження якісних кольорових характеристик на основних стадіях виробництва паст потрібно застосувати ефективне обладнання. Основною стадією виробництва є концентрування плодово-ягідного пюре, яке можливо проводити у удосконаленій конструкції вакуум-випарного апарата.

Підвищення біологічної цінності та лікувально-профілактичних властивостей паст можливо шляхом купажування сировини в багатокомпонентні плодово-ягідні напівфабрикати, що забезпечить підвищення їх покупної спроможності. Одним із головних завдань під час купажування є підбір рецептурних компонентів із природною енергетичною цінністю та привабливими органолептичними властивостями. Оскільки корисне не завжди має привабливі споживні властивості, зокрема колір, виникає необхідність у дослідженні кольороутворення на різних стадіях виробництва плодово-ягідних напівфабрикатів в умовах прийнятної теплової обробки.