

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ГЛИБИНИ ПРОНИКНЕННЯ НВЧ-ПОЛЯ ПОДРІБНЕНОЇ СУМІШІ НА ОСНОВІ ПРЯНИХ ОВОЧІВ

**Михайлов В.М. д.т.н., проф.; Прасол С.В. к.т.н., доц.;**  
**Шевченко А.О. к.т.н., доц.; Семенов А.А. Пушкаш С.В. студент**

*Державний біотехнологічний університет*

*Наведено результати досліджень глибини проникнення електромагнітного поля та раціональної товщини шару суміші подрібнених коренів і суміші подрібненої зелені пряних овочів при обробці в НВЧ-полі в залежності від насипної щільності, вологості та температури зразків.*

Одним з важливих напрямків у вирішенні проблеми здорового харчування населення є удосконалення технологій, процесів та обладнання переробки харчової сировини з метою забезпечення збереженості її харчової та біологічної цінності. Для покращення якості готової продукції, зумовленої зниженням втрат цінних харчових компонентів при тепло-масообмінній обробці термолабільної харчової сировини, авторами роботи був розроблений вакуумний апарат НВЧ-нагріву. Для апробації його роботи запропоновано використання сировини з високим вмістом біологічно активних речовин, зокрема корені та зелень пряних овочів – петрушки, пастернаку, селери, кропу.

На основі суміші подрібнених коренів пряних овочів із додаванням подрібненої зелені авторами запропоновано низку технологічних схем щодо виробництва пюре, пасти, порошку, кулінарної продукції. Організація виробництва цієї продукції є можливою в підприємствах ресторанного господарства та малих харчових виробництв. В той же час, її промислове впровадження потребує встановлення раціональних енергозберігаючих параметрів НВЧ-нагріву, для чого необхідно отримати комплекс наукових результатів, що дають уявлення про характер тепло-масообмінних процесів.

Раніше проведеними дослідженнями було визначено діелектричні характеристики суміші подрібнених коренів та суміші подрібненої зелені пряних овочів в залежності від насипної щільності, вологовмісту та температури. Отримані результати дають можливість розрахувати глибину проникнення електромагнітного поля та визначити раціональну товщину шару продукту, що забезпечить ефективне використання НВЧ-енергії.

Основними завданнями роботи є визначення впливу насипної щільності, температури, вологості зразків, що являють собою суміш подрібнених коренів та суміш подрібненої зелені пряних овочів, на зміну глибини проникнення електромагнітного поля та раціональної товщини шару цих сумішей.

Отримані результати розрахунку глибини проникнення електромагнітного поля та раціонального шару продукту при застосуванні НВЧ-нагріву дозволяють стверджувати про наступне:

1. Діапазон глибини проникнення електромагнітного поля залежить від насипної щільності, вологості та температури продукту і знаходиться в межах

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024  
(2,8...10,8)·10<sup>-2</sup> м для суміші подрібнених коренів прямих овочів та  
(19...52)·10<sup>-2</sup> м для суміші подрібненої зелені прямих овочів.

2. Для суміші подрібнених коренів прямих овочів глибина проникнення електромагнітного поля збільшується в 2,9 рази зі зменшенням насипної щільності від 600 до 300 кг/м<sup>3</sup>, у 1,8...1,9 рази зі зміною вологості зразків з 85 до 10 %, та зменшується у 1,3...1,6 рази з підвищенням температури зразка.

3. Для суміші подрібненої зелені прямих овочів глибина проникнення електромагнітного поля збільшується в 1,3...1,4 рази зі зменшенням насипної щільності від 300 до 200 кг/м<sup>3</sup>, у 1,3 рази зі зміною вологості зразків з 85 до 10 %, та зменшується в 1,8...2,7 рази з підвищенням температури в межах (20...80) °С.

4. З метою ефективного використання НВЧ-енергії раціональні значення товщини шару продукту мають складати в середньому 67...79 % від глибини проникнення електромагнітного поля для суміші подрібнених коренів прямих овочів – (2,2...7,9)·10<sup>-2</sup> м, та 42...67 % для суміші подрібненої зелені прямих овочів – (13...22)·10<sup>-2</sup> м.

5. Збільшувати товщину шару продукту при НВЧ-обробці доцільно при забезпеченні його примусового перемішування, що дозволить штучно зменшувати насипну щільність і здійснювати постійну подачу нових порцій продукту до зони впливу НВЧ-енергії.

6. При розробці раціональних параметрів НВЧ-обробки суміші подрібнених коренів прямих овочів із додаванням суміші подрібненої зелені прямих овочів визначальним чинником слід вважати діелектричні властивості суміші подрібнених коренів, оскільки для неї глибина проникнення НВЧ-енергії у 5...7 разів менше, ніж для суміші подрібненої зелені прямих овочів.

7. Обрані параметри початкового значення питомої потужності НВЧ-нагріву для заданого шару продукту мають бути відкориговані при досягненні продуктом вологості 40...50 %, оскільки при подальшому зневоднюванні до вологості 10 % значення раціональної товщини збільшується в 1,7...2,0 рази.

8. З огляду на несуттєвий вплив зміни температури на глибину проникнення НВЧ-енергії, з метою збереження фізико-хімічних властивостей прямих овочів доцільним є проведення тепло-масообмінної обробки при невисоких значеннях температури, зокрема 40...50 °С, що можливо здійснити у вакуумному апараті НВЧ-нагріву .

### Список використаних джерел

1. Черевко О. І. Переробка дикорослої та пряно-ароматичної рослинної сировини: монографія / О. І.Черевко, Ю. І. Єфремов, В. М. Михайлов. ХДУХТ, 2007. 229 с.
2. Пат. 57028 Україна, МПК А23L 1/025. Установка для концентрування (сушіння) харчових систем з використанням НВЧ-нагріву і вакуумування / Черевко О.І., Єфремов Ю.І., Михайлов В. М., Потапов В.О., Михайлова С.В., Качалов В.В.; заявник і патентовласник ХДУХТ. № u201008088; заявл. 29.06.2011; опубл. 10.02.2011, Бюл. № 3.