

*Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.  
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 16-17 листопада 2017.*

**УДК 001.891.5 : (664.8.047:635.62)**

**А.В. Шеїна, Б.А. Мещанін**

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, Україна

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СУШІННЯ ГАРБУЗОВОГО ПЮРЕ**

**A.V. Sheyina, B.A. Meschanin**

### **EXPERIMENTAL ADDITIONS OF PUMPKIN POWDER**

Поряд з розвитком виробництва сушених овочів та сухофруктів у вигляді шматочків, останнім часом набула розповсюдження переробка овочів та плодів у напівфабрикати високого рівня готовності – сушені суміші. Ці продукти випускають переважно у вигляді порошків та пластівців. Розвиток виробництва овочевих, плодкових та ягідних порошків відбувався паралельно розширенню випуска харчових концентратів для дієтичного та дитячого харчування. Цьому сприяли зручність їх змішування з іншими компонентами; низький вміст вологи; можливість приготування блюда без варки – заливаючи окропом; зручність у використанні за межами домашніх умов; невелика об'ємна маса порошків, тощо.

Актуальним питанням на сьогодні залишається розширення асортименту сушених продуктів, що вимагає дослідження процесу, з метою встановлення оптимальних режимів сушки, які дозволитимуть не тільки виконувати процес видалення вологи економічно, а й досягати високої якості готового продукту.

Сушіння поревидних харчових продуктів відбувається кондуктивним способом, тобто на нагрітій поверхні. Необхідне тепло для випаровування вологи передається теплопровідністю через розділову (контактну) стінку апарату.

Для дослідження процесу сушіння гарбузового пюре кондуктивним способом було виготовлено експериментальну установку, яка конструктивно представляє собою герметичний парогенератор, частково заповнений водою. В середині парогенератора встановлено нагрівальний пристрій, при увімкненні якого вода в парогенераторі закипає, а водяна пара заповнює вільний простір. Стикаючись зі стінками парогенератора, водяна пара конденсується, віддаючи їм свою теплоту пароутворення. За допомогою манометра регулюється тиск пароводяної суміші. Регулюючи електричний опір нагрівального пристрою, змінюємо температуру нагрівача.

Верхня поверхня парогенератора є контактною поверхнею сушіння, на яку шаром зазначеної товщини під час дослідів вкладається гарбузове пюре. Товщина шару залежить від маси експериментальних зразків.

Під час проведення дослідів вимірюють тривалість сушіння, температуру шару продукту на поверхні контакту та на вільній поверхні, температуру самої контактної поверхні в нестационарному та стаціонарному режимах роботи установки. Температура в процесі дослідження вимірюється за допомогою термопар. Тривалість сушки залежить від товщини шару продукту і температури гріючої поверхні, що є варіюваними факторами експерименту.

Експеримент триває до повного висихання продукту, після чого з гріючої поверхні знімається суха маса, зважується і подрібнюється в порошок. За результатами експериментальних досліджень будують криві кінетики сушіння (рис.1).

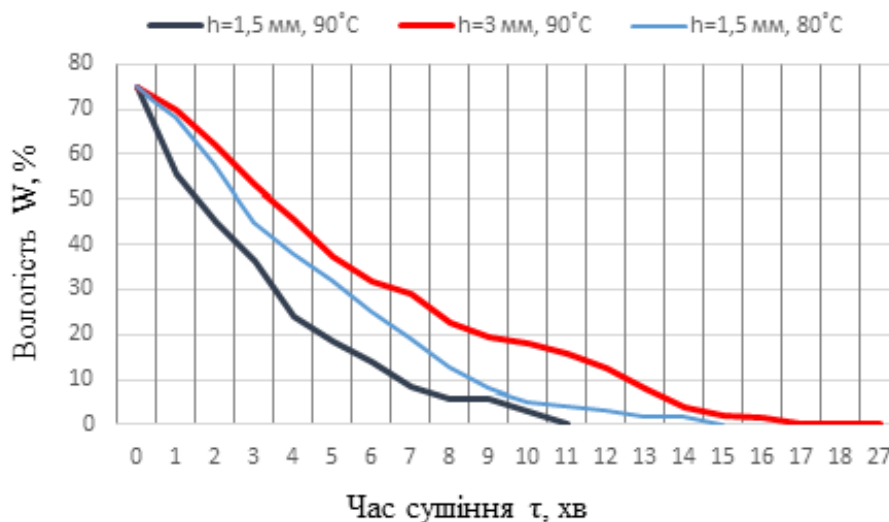


Рисунок 1. Криві кінетики сушіння

Весь процес сушіння можна поділити на три етапи: нагрівання матеріалу, період постійної швидкості сушіння і падаючої швидкості сушіння. Перший етап називають періодом прогрівання матеріалу, на цій стадії видаляється лише незначна частина вологи. Для тонких матеріалів початкова стадія сушіння дуже мала, під час розрахунків не враховується і на кривих кінетики сушіння практично не виділена.

В другий період кількість вологи, яка підводиться до поверхні матеріалу, з якої відбувається випаровування, відповідає кількості вологи, яка випаровується з поверхні. В цей період сушіння видаляється вільна волога, що міститься в мікрокапілярах, волога змочування, і, частково, волога внутрішніх шарів.

В третьому періоді до поверхні матеріалу підводиться менше вологи, ніж може випаруватися, бо починає видалятися більш міцно зв'язана волога (адсорбційна і осмотична). Поверхня матеріалу покривається скоринкою, що перешкоджає підведенню вологи до неї.

Згідно результатам експерименту, сушка шару продукту товщиною 1,5 мм складає 11 хвилин при температурі гріючої поверхні  $90^\circ\text{C}$ , товщиною 3 мм - 27 хвилин. При зниженні температури гріючої поверхні на  $10^\circ\text{C}$ , що може бути доцільним за умови запобігання підгоранню надто тонкого контактного шару та збереження поживних речовин, тривалість сушіння зростає до 15 хвилин. Криві кінетики сушіння є типовими. Але попередній їх аналіз дає можливість обґрунтувати доцільність використання режиму сушки гарбузового пюре тонким шаром завтовшки 1,5 мм при температурі сушіння  $90^\circ\text{C}$ . Попередній аналіз якості сушеного продукту, який здійснювався органолептичним методом, показав досить відмінний результат за зазначеного режиму сушіння.

### Література

1. Поперечний А. М. Дослідження процесу сушіння картопляного пюре/А. М. Поперечний, В. Г. Корнійчук, А. В. Шеїна. Тематичний збірник наукових праць «Обладнання та технології харчових виробництв», Випуск 25, Донецьк: ДонНУЕТ, 2010. – 282с.
2. Тарасенко Т. А. Теоретичне дослідження способів сушіння овочів та фруктів/Т. А. Тарасенко, В. В. Євлаш, О. В. Неміріч. Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького, Т.17, №4 (64), Львів, 2015. – С.148.