

3. Janos Vetter. Chitin content of cultivated mushrooms *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* and *Lentinula edodes* / Janos Vetter // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 102. – P. 6–9.

Отримано 01.02.2013. ХДУХТ, Харків.

© Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Ю.Г. Наконечна, Л.В. Леухіна, С.М. Лосєва, 2013.

УДК 641.55/.56:664.92

М.І. Погожих, д-р техн. наук (ХДУХТ, Харків)

В.В. Євлаш, д-р техн. наук (ХДУХТ, Харків)

О.В. Неміріч, канд. техн. наук (НУХТ, Київ)

А.Є. Максименко, асист. (ЛНАУ, Луганськ)

КІНЕТИКА СУШІННЯ М'ЯСА ЯЛОВИЧИННИ СПОСОБОМ ЗМІШАНОГО ТЕПЛОПІДВЕДЕННЯ

Вивчено кінетику та встановлено раціональні режими сушіння м'яса яловичинни способом змішаного теплопідведення. Вивчено відновлювальні властивості сушеного м'яса залежно від температури сушіння та температури рідини для відновлення.

Изучена кинетика и установлены рациональные режимы сушки мяса говядины способом смешанного теплоподвода. Изучены его восстановительные свойства в зависимости от температуры сушки и температуры восстановителя.

Kinetics is studied and the rational modes of drying of meat of beef are set by the method of mixed thermal admission. His restoration properties are studied depending on the temperature of drying and temperature of waters.

Постановка проблеми у загальному вигляді. У сучасних ринкових умовах підприємства ресторанного господарства типу бістро досягають значний сектор на ринку послуг. Це пов'язано зі зручною реалізацією страв та кулінарних виробів та невеликою їх вартістю, що приваблює сучасного споживача, особливо молодь.

Проте, харчова цінність та якість асортименту кулінарної продукції в даних підприємствах не завжди відповідає сучасним уявленням про здорове та функціональне харчування, які споживач на сьогодні висуває на перший план.

З огляду на це, застосування в технології кулінарної продукції сушеного м'яса, що є натуральним продуктом та містить весь спектр натуральних інгредієнтів, є актуальним. Крім того, використання сушеного м'яса дозволяє уникнути деяких трудомістких операцій, зокрема механічної кулінарної обробки м'ясної сировини, скоротити тривалість технологічного процесу приготування страв та кулінарних виробів і розширити їх асортимент.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні функціонують декілька підприємств із виробництва сушеного м'яса. Проте обсяг їх виробництва та асортимент продукції обмежені.

На сьогодні відомі способи сушки м'яса в камерних, каналних, шафових сушарках, а також на відкритому повітрі. Враховуючи тривалість даних способів сушіння сировину перед сушкою консервують [1].

Проте, за даними А.С. Гінзбурга [2], основними недоліками поверхневого методу сушіння м'яса в камерних, каналних, шафових сушарках є втрати в сухому продукті розчинних білків; тривалість процесу. Тому ці способи сушки застосовуються обмежено на дрібних немеханізованих підприємствах.

Відоме промислове використання мікрохвильової НВЧ-енергії для сушіння різних харчових продуктів, у тому числі й м'яса. Як указано в працях А.І. Рогова [3] характер сушіння дозволяє різко інтенсифікувати процеси тепло- і масообміну. За останні роки запропоновані різні варіанти сушильних установок із використанням НВЧ-енергії, в тому числі в різних комбінаціях з іншими методами: конвекцією, інфрачервоним випромінюванням, ультрафільтрацією і ін.

Але спосіб НВЧ-сушіння недоступний для застосування в промисловості через відсутність даних установок вітчизняного виробництва.

Сублимаційне сушіння є найбільш прогресивним способом зневоднення. Він полягає в тому, що в умовах вакууму із замороженого продукту сублимують лід, який перетворюється на пару, минаючи рідку фазу. Сушений продукт легко зневоднюється і розчиняється. При такому висушуванні забезпечуються мінімальні зміни фізико-хімічних і біологічних властивостей продукту не тільки в процесі сушіння, але й тривалого зберігання [4].

Проте, вакуумне сублимаційне сушіння є коштовним за рахунок складної апаратури і тривалості процесу. Тому для промислової переробки економічно невигідний.

Специфічні властивості окремих харчових продуктів зумовлюють різні вимоги до процесу сушки, а, отже, і до режиму його

проведення. Тому під час організації сушіння необхідно врахувати технологічні властивості продуктів, як об'єктів сушіння. Значення цих властивостей і закономірностей зміни їх під час сушіння залежно від параметрів процесу дає можливість вибору найбільш раціонального способу сушіння.

Раціональні параметри сушіння забезпечують мінімальні витрати теплоти, енергії при максимальному збереженні високої якості продуктів. Інтенсифікація багатьох видів сушіння відбувається, головним чином, за рахунок підвищення температури процесу або сушильного агента. Проте для деяких продуктів застосування високих температур взагалі неприпустимо з технологічних міркувань (сушіння сирого м'яса, овочів тощо) [5].

Для удосконалення технологій виробництва сушеного м'яса, надання йому певних функціонально-технологічних властивостей виникає необхідність застосування нових способів сушіння м'ясної сировини.

Усе вищевказане зумовило використання сушіння зі змішаним теплопідведенням, що розроблене в Харківському державному університеті харчування та торгівлі. Перевагами даного сушіння на відміну від інших розповсюджених способів є створення особливих умов взаємодії зневоджуваного матеріалу з сушильним агентом – повітрям, зниженням енерговитрат та тривалості процесу, високій якості отриманого продукту за харчовою цінністю, яка не поступається сублимованим продуктам [6].

Мета та завдання статті. Встановлення раціональних параметрів сушіння м'яса способом змішаного теплопідведення. Завданням роботи було вивчення кінетики сушіння та дослідження відновлювальних властивостей сушеного м'яса, отриманого за різної температури та тривалості процесу сушіння.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основними параметрами сушіння є температура та тривалість, які сприяють формуванню відповідних функціонально-технологічних властивостей сушеного м'яса.

Враховуючи вікові та видові особливості, співвідношення білка і жиру, співвідношення м'язової та сполучної тканини в різних частинах туші [3] в роботі було обрано м'ясо молодняка великої рогатої худоби II категорії, вміст жиру в якому мінімальний – 1,2%. Крім того обрана сировина є дозрілою і має достатню вологозв'язуючу здатність.

На функціонально-технологічні властивості сушеного м'яса впливає попередня підготовка сировини (теплова обробка та подрібнення). Теплова обробка доводить продукт до стану кулінарної

готовності, зменшує мікробне забруднення і формує необхідні органолептичні характеристики готового виробу. В якості попередньої теплової обробки м'яса обрано варку основним способом та на парі до досягнення кулінарної готовності. Подрібнення відварного м'яса здійснювали стандартним способом до розмірів $5 \cdot 10^{-3}$ м.

Проведено дослідження по визначенню раціональних режимів сушіння м'яса при температурах 50, 70 та 90° С. Такі температури обрано з огляду на ефективність самого процесу сушіння, та на формування функціонально-технологічних властивостей сушеного м'яса.

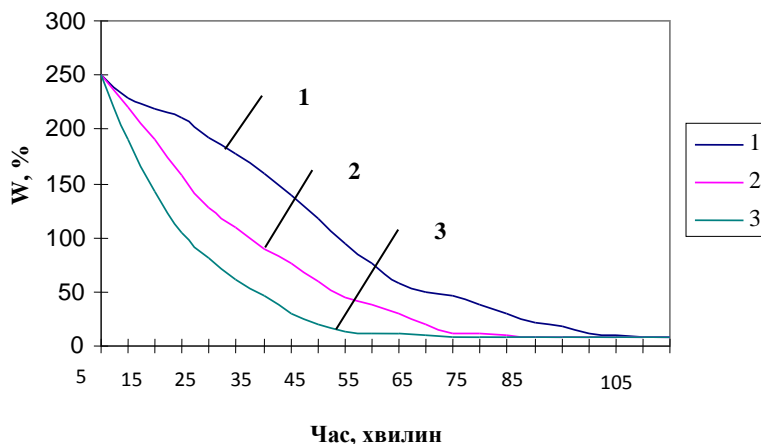


Рисунок – Кінетика сушіння м'яса при температурах 50, 70 та 90° С.
1 – сушіння м'яса при температурі 50° С; 2- сушіння м'яса при температурі 70° С; 3- сушіння м'яса при температурі 90° С

Як видно з рисунку, швидка втрата вологи в широких межах відбувається від 20 до 60 хв сушіння, коли вологість сушеного м'яса сягає 55...60%. Остаточна втрата вологи відбувається повільніше й триває 100...105 хв від початку сушіння до досягнення остаточного вологовмісту м'яса 8...9%.

Дослідженням кінетики сушіння встановлено залежність тривалості процесу від температури: за збільшення температури від 50° С до 90° С загальна тривалість зменшується з 110 хв до 60 хв.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що загальна тривалість сушіння за температури 50°С є в 1,3 рази більшою, ніж за температури 70°С і в 1,8 рази більшою, ніж за температури 90° С.

Дослідженнями підтверджено, що з точки зору енерговитрат та якості сушеного м'яса раціональною є сушіння за температури 70° С: час сушіння значно зменшується при підвищенні температури агента до 90° С, але цей режим є небажаним з точки зору формування харчової цінності продукту.

Наступним етапом досліджень є дослідження регідратаційних властивостей сушеного м'яса при різних температурах. В якості рідини обрано воду за температур 16...48° С. Розраховані коефіцієнти водопоглинення сушеного м'яса. Результати досліджень наведено в таблиці.

Таблиця – Коефіцієнти водопоглинання сушеного м'яса за різних температур ЗТП-сушіння

Температура сушіння, °С	Температура води для відновлення, °С	Значення коефіцієнта водопоглинання, умов. од. ($\pm 0,5$)
50	16 \pm 3	3,0
	32 \pm 3	4,3
	48 \pm 5	4,8
70	16 \pm 3	3,2
	32 \pm 3	3,4
	48 \pm 5	4,5
90	16 \pm 3	2,8
	32 \pm 3	3,0
	48 \pm 5	3,7

Як видно з таблиці, режимами сушіння, що дозволяють отримати більш високі значення коефіцієнтів водопоглинання є 50° С та 70° С. Проте за тривалістю процесу ЗТП-сушіння рекомендовано проводити сушіння м'яса при температурі 70° С протягом 80...90 хв.

Висновки. Виходячи з проведених досліджень кінетики сушіння відвареного м'яса яловичини та його регідратаційних властивостей, встановлено раціональний режим ЗТП-сушіння відвареного м'яса яловичини: температура 70° С, тривалість сушіння 80...90 хвилин. Показано, що за цих умов сушене м'ясо характеризується високою водопоглинальною здатністю.

Список літератури

1. Большаков А. С. Технология мяса и мясопродуктов / А. С. Большаков, Л. М. Рейн, Н. П. Янушкин. – М. : Пищевая промышленность, 1976. – 399 с.
2. Соколов А. А. Технология мяса и мясопродуктов / А. А. Соколов, Н. В. Алехина. – М. : Пищепромиздат, 1960. – 738 с.
3. Рогов И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М. : Колос, 2000. – 367 с.
4. Гуйго Э. И. Сублимационная сушка пищевых продуктов / Э. И. Гуйго, Н. К. Журавская, Э. И. Каухчешвили. – М. : Пищевая промышленность, 1966. – 357 с.
5. Горбатов В. М. Физико-химические и биохимические основы технологии мяса и мясопродуктов / В. М. Горбатов. – М. : Пищевая промышленность, 1973. – 494 с.
6. Погожих Н. И. Научные основы теории и техники сушки пищевого сырья в массообменных модулях: дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.12 : защищена 2002.06.05 : утв. 2002.11.13 / Погожих Н. И. – Харьков, 2002. – 365 с.

Отримано 01.02.2013. ХДУХТ, Харків.

© М.І. Погожих, В.В. Євлаш, О.В. Неміріч, А.Є. Максименко, 2013.

УДК 664.644.7.004.12

Є.О. Коротаєва, асп.

П.П. Пивоваров, д-р техн. наук

О.П. Неклеса, канд. техн. наук

ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗЧИНІВ АЛЬГІНАТІВ І РОСЛИННИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ СУМІСНИХ ПОТОКІВ

Наведено результати дослідження закономірностей зміни в'язкостей суміжних потоків альгінатів та рослинних сумішей з метою обґрунтування капсулювання жирів. Визначено параметри капсулювання: концентрації розчинів альгінатів натрію, температури суміжних потоків при капсулюванні.

Приведены результаты исследования закономерностей изменения вязкости смежных потоков альгинатов и растительных смесей с целью обоснования условий капсулирования жиров. Определены параметры капсулирования: концентрации растворов альгината натрия, температуры смежных потоков при капсулировании.