



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

79 МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ

**Ч
А
С
Т
И
Н
А**

2

**“Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства
у ХХІ столітті”**

Київ НУХТ 2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**79 МІЖНАРОДНА НАУКОВА
КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ УЧЕНИХ,
АСПРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

**«НАУКОВІ ЗДОБУТКИ МОЛОДІ —
ВИРШЕННЮ ПРОБЛЕМ ХАРЧУВАННЯ
ЛЮДСТВА У ХХІ СТОЛІТТІ»**

ЧАСТИНА 2

15 – 16 квітня 2013 р.

Київ НУХТ 2013

Програма і матеріали 79 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 15 – 16 квітня 2013 р. — К.: НУХТ, 2013 р. — Ч. 2. — 758 с.

Видання містить програму і матеріали 79 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів.

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсоощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій промисловості.

Редакційна колегія: С.В. Іванов (голова оргкомітету), Т.Л. Мостенська (заступник голови оргкомітету), В.Л. Зав'ялов (заступник голови оргкомітету), О.О. Губеня (заступник голови оргкомітету), Н.В. Акутіна (відповідальний секретар), Г.М. Грищенко (голова студентського наукового товариства), В.О. Колосюк, Н.В. Науменко, С.І. Береговий, С.Б. Буравченкова, М.Г. Кітов, Н.М. Салатюк, А.О. Заїнчковський, О.П. Сологуб, Л.М. Чернелевський, Т.А. Говорушко, А.М. Король, М.А. Мартиненко, О.М. Полумбрик, С.І. Шульга, О.В. Грабовська, Є.Є. Костенко, Г.А. Чередниченко, Т.Ю. Годованець, Є.С. Смірнова, О.М. Якименко, В.С. Гуць, О.П. Слободян, В.Л. Прибильський, Л.В. Пешук, М.І. Осейко, В.М. Таран, В.Г. Мирончук, В.М. Ковбаса, В.І. Дробот, А.М. Дорохович, О.І. Шаповаленко, О.В. Карпов, Г.О. Сімахіна, В.Ф. Доценко, Л.В. Левандовський, М.О. Прядко, С.М. Балюта, О.Г. Мазуренко, А.І. Соколенко, О.І. Некоз, О.О. Серьогін, В.М. Нигора, А.П. Ладанюк, І.В. Ельперін, В.В. Самсонов, О.Ю. Шевченко, О.С. Бессараб, Д.І. Басюк, Л.Ю. Арсеньєва, Т.М. Артох, Т.О. Рашевська, В.В. Манк, В.Г. Мирончук.

Рекомендовано вченою радою НУХТ
Протокол № 8 від «28» березня 2013 р.

ЗМІСТ

11. СЕКЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ	5
11.1. Підсекція обладнання харчових, фармацевтичних та мікробіологічних виробництв	7
11.2. Підсекція технологічного обладнання харчових виробництв	104
12. СЕКЦІЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ І АПАРАТІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ	169
13. СЕКЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ	221
14. СЕКЦІЯ ЕНЕРГО- І РЕСУРСООЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	257
15. СЕКЦІЯ СТВОРЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ, РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМ ТЕПЛО-ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	323
15.1. Підсекція промислової теплоенергетики	325
15.2. Підсекція електропостачання промислових підприємств	352
15.3. Підсекція електротехніки	385
16. СЕКЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ, ПАКУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ	417
16.1. Підсекція машин і технологій пакування харчових продуктів	419
16.2. Підсекція забезпечення якості, надійності і довговічності обладнання харчових підприємств	459
16.3. Підсекція інженерної графіки	489
17. СЕКЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	509
17.1. Підсекція сучасних методів автоматизації процесів управління	511
17.2. Підсекція інноваційних рішень для інтегрованих автоматизованих систем управління	556
18. СЕКЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	599
19. СЕКЦІЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	687
19.1. Підсекція охорони праці	689
19.2. Підсекція безпеки життєдіяльності та цивільної оборони	721

11. МІКРОХВИЛЬОВО-КОНВЕКТИВНЕ СУШІННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

В.Ю. Турчин

Національний університет харчових технологій

Зневоднення завжди розглядається як один із головних способів зберігання продукції в стійких і безпечних умовах, тому що сухі продукти мають значно більший строк придатності, ніж свіжі овочі та фрукти [1, 2]. Крім того, висушені продукти набагато привабливіші як інгредієнти для використання в подальшому виробництві. Ринок зневоднених харчових продуктів важливий в усьому світі та має стійку тенденцію до збільшення. Наприклад, ринок сухих овочів, швидкоприготовлюваних супів і морських водоростей в Японії у 1998 р. оцінювався 7,8 млн. дол. [4], у Європі ринок зневоднених продуктів у 1999 р. оцінювався в 260 млн. дол. [6]. Світове виробництво родзинок становить 600 тис. т, у тому числі в Сполучених Штатах Америки — 300 тис. т, у Туреччині — 190 тис. т. [5].

Багато поширених способів сушіння, включаючи конвективний, вакуумний і сублімаційний, мають високі енергетичні характеристики у період падаючої швидкості

сушіння. Застосування мікрохвильового оброблення на стадії досушування дає значно поліпшити енергетичні показники сушильних установок. Переваги мікрохвильового сушіння порівняно з іншими способами: значно більша швидкість процесу; однорідне нагрівання матеріалу по всьому об'єму з меншими температурними градієнтами; ефективність енергетичного перетворення; краще і гнучкіше керування процесом; потреба в меншій площі сушіння; можливість селективного нагрівання; поліпшення якості готової продукції; можливість впливу на фізичні й хімічні зміни.

Лабораторні дослідження показують неоднорідність розподілу мікрохвильового поля на відміну від теоретичних засад, що призводить до нерівномірного розподілу температури в матеріалі [7]. Тривалий вплив мікрохвильової дії призводить до збільшення температури у місцях з вищою концентрацією сухих речовин і внаслідок перегрівання та обуглювання. Для подолання цієї проблеми можна використовувати комбіноване сушіння, тобто застосовувати мікрохвильове випромінювання з іншими способами.

Однією з найвдаліших комбінацій є використання мікрохвильово-конвективного сушіння. В результаті чого повітряним потоком видаляється волога швидше, випарена під дією мікрохвильового випромінювання, що значно інтенсифікує процес сушіння. Мікрохвильова складова дає змогу уникнути в процесі сушіння ущільнення і розтріскування продукту, не допустити місцевого перегрівання. В результаті мікрохвильово-конвективного сушіння готовий продукт набуває однорідну структуру та вищу якість.

З іншого боку, мікрохвильово-конвективного сушіння має вищі капітальні та експлуатаційні витрати порівняно з конвективним способом, але дає можливість отримати продукцію з нижчим вмістом вологи [2]. З енергетичної точки зору, використання мікрохвильово-конвективного сушіння доцільне у двох основних режимах: *посилення* — коли вміст вологи в сушильному агенті досягає своєї критичної точки і фронт випарювання починає переміщуватись у гаряче повітря; *досушування* — коли вміст вологи в матеріалі настільки низький, що конвективне сушіння неефективне. Третій можливий режим мікрохвильово-конвективного сушіння полягає у використанні мікрохвильового поля для підігрівання матеріалу перед сушінням.

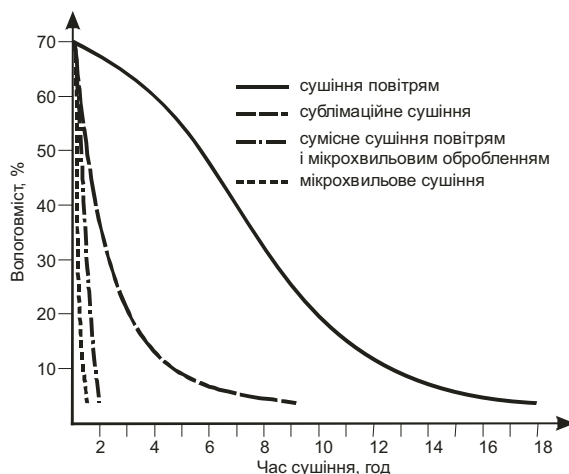


Рис. Принциповий графік залежності зміни вологовмісту харчових продуктів під час сушіння мікрохвильовим і конвективним способами у різних комбінаціях

ЛІТЕРАТУРА

1. Шутюк В, Турчин В., Василів В. Вплив способів і технологій сушіння на споживчі якості сушених харчових продуктів// Матеріали XVI наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя. 2012. — Тернопіль. — 2012. С. 47.
2. *Advanced drying technologies/* Authors, Tadeusz Kudra, Arun S. Mujumdar/ 2009 CRC Press Taylor & Francis Group, 446.
3. *Drouzas A.E., Schubert, H.* Microwave application in vacuum drying of fruits// *Journal of Food Engineering.* — 1996. — 28. — 203 – 209.
4. *Duan X., Zhang M., Mujumdar A.S., Wang R.* Trends in microwave-assisted freeze drying of foods// *Drying Technology.* — 2010. — 28. — 1 – 10.
5. FAS Online. World raisin situation and outlook. Available at: <http://www.fas.usda.gov/htp2/circular/2000/00-07/raisin.htm> (2002).
6. Japan Statistics Bureau. *Japan Statistical Yearbook; Management and Coordination Agency, Government of Japan: Tokyo, Japan, 2000.*
7. *Roussy G., Abderrahim B., Thiebaut J.-M.* Temperature runaway of microwave irradiated materials// *Journal of Applied Physics.* — 1987. — 62 (4). — 1167 – 1170.

Науковий керівник: В.В. Шутюк