

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НАДВИСОКИХ ЧАСТОТ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРЕЧАНИХ КРУПІВ

Шаповаленко О.І., д.т.н., проф., Фурманова Ю.П., асп.
Супрун-Крестова О.Ю., к.т.н., доц., Корж Т.В., к.т.н., доц.,
(Національний університет харчових технологій)

В статті розглянуто можливість виготовлення продукту швидкого приготування з гречки шляхом використання електромагнітного поля надвисоких частот (ЕМП НВЧ). Використання даного методу має ряд переваг: високу швидкість процесу обробки, теплову безінерційність, екологічну чистоту нагрівання. Вплив НВЧ-енергії сприяє отриманню якісно нового продукту – «легких» гречаних зерен.

Постанова задачі. Сьогодні на споживчому ринку України асортимент круп'яних продуктів надзвичайно високий. Круп'яні продукти швидкого приготування (різноманітні мюслі, екструдати, «легкі» зерна [1]) - на будь-який смак. Але час не стоїть на місці, з'являються нові методи обробки [2, 3], а це дає можливість удосконалити технологічний процес, покращити якість готового продукту, підвищити його засвоюваність людським організмом.

Цілю роботи являється: дослідження впливу електромагнітного поля надвисоких частот на фізико-хімічні властивості гречаних крупів. Метод оброблення круп'яних продуктів у електромагнітному полі надвисокої частоти (ЕМП НВЧ) для отримання продуктів швидкого приготування є недостатньо вивченим.

Результати досліджень. Об'єктами наших досліджень були крупи гречані ядриця, вологістю 12 %, та ці ж крупи, додатково пропарені з початковою вологістю 17,6 %. Дослідження впливу ЕМП НВЧ на властивості гречаних крупів проводилися у мікрохвильовій установці LGMC-7644A, яка включала магнетрон з частотою генерації 2450 МГц. Вихідна потужність магнетрона варіювалася в межах від 180 до 900 Вт, тривалість перебування продукту в камері – 1-5 хвилин.

Попередніми нашими дослідженнями було встановлено

доцільність обробки гречаних крупів у ЕМП НВЧ та оптимальні режими обробки для отримання гречаних «легких» зерен. Визначення оптимальної тривалості оброблення крупів у мікрохвильовій установці здійснювали за зовнішнім виглядом обробленого продукту. Найкращі результати отримані при опроміненні зразків гречаних крупів в ЕМП НВЧ з вихідною потужністю магнетрона 900 Вт, оптимальна тривалість обробки – 2 хвилини. Для підвищення ефективності обробки гречаних крупів у ЕМП НВЧ дослідний зразок крупи попередньо було розділено на фракції, які в подальшому піддавали обробленню. Результати досліджень представлені на рис. 1.

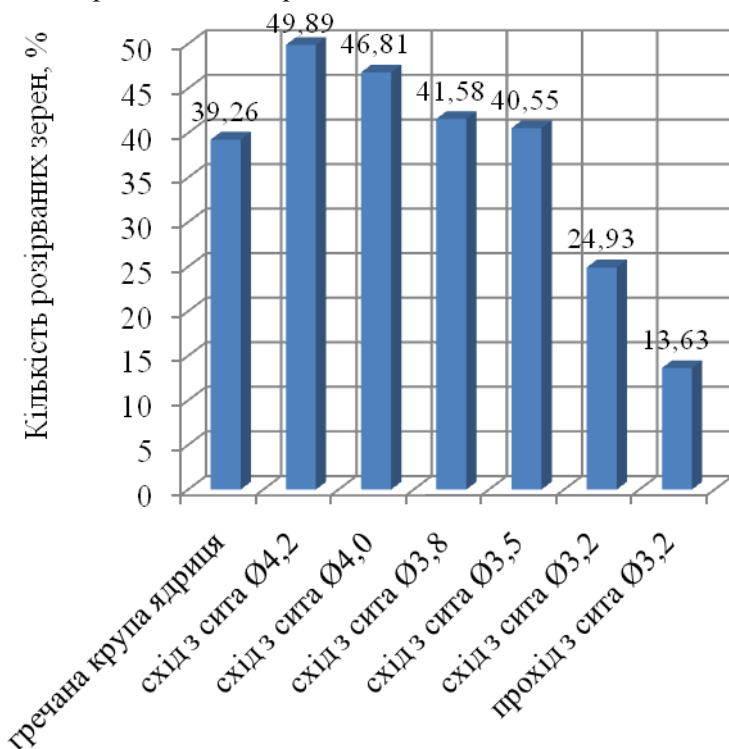


Рис. 1. Визначення відсоткового вмісту гречаних «легких» зерен

Як видно з рис. 1, найбільша кількість розірваних зерен спостерігається у зразках перших чотирьох фракцій. Тому для

подальших досліджень обрали перші чотири фракції гречаної крупи. Дослідні зразки опромінювали в спеціальній паперовій упаковці та без її використання – насипом, товщина шару не більше 5-10 мм.

Під час вивчення залежності виходу продукту від потужності опромінення встановлено (табл. 1), збільшення виходу зірваних гречаних крупів прямо пропорційно збільшенню потужності мікрохвильової установки, а також залежить від використання упаковки.

Таблиця 1
Залежність виходу продукту від потужності мікрохвильової установки

Потужність НВЧ-установки, Вт	Тривалість обробки, с	Вміст розірваних зерен, %
320 (без упаковки)	120	0
320 (в упаковці)	120	0
540 (без упаковки)	120	3,30
540 (в упаковці)	120	4,47
720 (без упаковки)	120	8,88
720 (в упаковці)	120	16,15
900 (без упаковки)	120	44,71
900 (в упаковці)	120	55,09

Як видно з даних табл. 1, у зразках продукту, які обробляли при потужності 320 Вт розтріскування не спостерігалось, змінювалась тільки вихідна вологість (відбувалося висушування зразка).

Визначення оптимальної тривалості оброблення крупів у мікрохвильовій установці здійснювали за зовнішнім виглядом обробленого продукту. Найбільший вихід зірваних зерен гречки отримали при опроміненні гречаної крупи протягом 2 хв., потужність магнетрона становила 900 Вт.

Метою подальших досліджень стало дослідження впливу обробки гречаних крупів у ЕМП НВЧ на фізико-хімічні властивості готового продукту. Досліджено такі показники, як здатність до набухання і водоутримуюча здатність. Ці показники демонструють здатність продукту зв'язувати воду та розчинятися в ній, характеризують його вуглеводний склад, а також частково засвоюваність продукту. Результати подані в табл. 2 показують, що

оброблені НВЧ-променями гречані крупи мають кращу здатність до набухання, що свідчить про кращу засвоюваність продукту.

Таблиця 2
Фізико-хімічні властивості гречаних крупів, оброблених у ЕМП НВЧ

Продукт	Вологість, %	Об'ємна маса, г/л	Здатність до набухання, мл/г	Водопоглинальна здатність, г/г
Крупи гречані	12,2	780	6,0	3,05
Крупи гречані оброблені у ЕМП НВЧ в упаковці	3,8	200	9,8	6,3
Крупи гречані оброблені у ЕМП НВЧ без упаковки	3,6	200	9,4	6,01

Під час обробки гречаних крупів у ЕМП НВЧ збільшується об'єм крупинки, при цьому зменшується натура, так натура гречаної крупи складає 780 г/л, натура розірваних зерен – 200 г/л. Гречана крупа збільшується в об'ємі, розтріскується, може набувати шароподібної форми і рихлої консистенції ендосперму.

Основним компонентом будь-яких крупів є вуглеводи, зокрема в гречаних крупах вміст вуглеводів, за деякими даними, сягає 77 % [4]. Вуглеводи є не тільки основним енергетичним матеріалом, але й впливають на кулінарні властивості крупів і їх засвоюваність.

Метою наших наступних досліджень було з'ясування впливу НВЧ-оброблення гречаних крупів на зміни у вуглеводному комплексі та на подальше їх засвоювання. Аналіз результатів досліджень (табл. 3) свідчить про те, що в процесі оброблення у ЕМП НВЧ відбувається зменшення вмісту крохмалю та утворення в обробленому продукті більшої кількості декстринів і цукрів. Встановлено, що в процесі мікрохвильового оброблення відбувається зменшення вмісту крохмалю порівняно з контролем, що пов'язано з ферментативним розщепленням крохмалю та утворенням в обробленому продукті більшої кількості декстринів.

Зміни у вуглеводному складі

Показник	Крупи гречані	Крупи гречані оброблені НВЧ-променями в упаковці	Крупи гречані оброблені НВЧ-променями без упаковки
Вологість, %	12,2	3,8	3,6
Крохмаль, %	65,16	63,83	62,93
Декстрини, %	2,69	13,22	11,67

Вміст декстринів у зразках до та після опромінення становив 2,69 % та 13,22 %, 11,67 % відповідно. Накопичення декстринів у продукті харчування робить його легше засвоюваним для людського організму, а це говорить про покращання поживних властивостей у запропонованому нами продукті.

Внаслідок оброблення гречаних крупів у ЕМП НВЧ проходить деструкція полісахаридів до моносахаридів, що позитивно впливатиме на засвоюваність продукту організмом людини.

Висновки. З огляду на проведені дослідження, можна зробити висновок, що обробка у ЕМП НВЧ покращує фізико-хімічні властивості гречаних крупів, а також сприяє кращій засвоюваності продукту шляхом збільшення декстринів у результаті декстринізації крохмалю. «Легкі» гречані зерна мають гарні органолептичні показники – це приємний запах і смак, об'ємну мікропористу структуру.

Список літератури

1. Крупи, побічні продукти і відходи. Терміни та визначення: ДСТУ 2629-94. – [Чинний від 1994-29-06]. – К.: Держстандарт України, 1994. – 44 с.
2. Интенсификация технологических процессов пищевой промышленности с помощью энергии СВЧ/ (Обзор), М., ЦНИИТЭИлеглапишемаш, 1974. – 29 с.
3. Рогов И.А. Сверхвысокочастотный нагрев пищевых продуктов / И. Рогов, С. Некрутман. – М.: Агропромиздат, 1986. – 350 с.
4. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е. Казаков, В. Кретович. – М.: Колос, 1980. – 319 с.
5. Буртовой Д.П. Установка і спосіб мікрохвильової обробки зерна / Д. Буртовой // Зерно і хліб. – 2000. – №1.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ НА ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРЕЧНЕВЫХ КРУП

В статье рассмотрена возможность изготовления продукта быстрого приготовления из гречихи путем использования электромагнитного поля сверхвысоких частот (ЭМП СВЧ). Использование данного метода предоставляет ряд преимуществ: большую скорость процесса обработки, тепловую безинерционность, экологическую чистоту подогрева. Влияние СВЧ-энергии способствует получению качественно нового продукта – «воздушных» гречневых зерен.

RESEARCH OF INFLUENCE OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD OF ULTRAHIGH FREQUENCIES ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF BUCKWHEAT GROATS

In article possibility of manufacturing of a product of fast preparation from by use fields of ultrahigh frequencies (ЭМП СВЧ) is considered. Use of the given method gives a number of advantages: the big speed of process of processing, thermal ecological cleanliness of heating. MICROWAVE ENERGY influence promotes reception of qualitatively new product – "air" buckwheat grains.