

біополімерів-БАР так і в самих біополімерах (наприклад, білках), що веде до зменшення їх кількості, та підтверджує те, що при дрібнодисперсному низькотемпературному подрібненні частина БАР із зв'язаного стану переходить у вільну форму та відбувається руйнування білку до окремих амінокислот, які переходять у вільну форму. Збільшення СНЗ-груп (при  $\nu=1350\dots1470\text{ см}^{-1}$ ) в зразках свідчить про збільшення масової частки ароматичних речовин.

Таким чином, встановлено, що при дрібнодисперсному низькотемпературному подрібненні грибів шампінйонів відбувається деструкція білокхитинмінеральних комплексів, механічне руйнування білків, частина білку трансформується у легко розчинну форму – у вільні амінокислоти, які легко засвоюються організмом людини. На пюре з грибів шампінйонів розроблено та затверджено НД «Пюре з овочів і грибів заморожені дрібнодисперсні» (ТУ У 10.3-01566330-283:2013) та пройшло апробацію у виробничих умовах.

**Р.Ю. Павлюк**, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

**Т.С. Маціпура**, асист. (*ХДУХТ, Харків*)

## **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДРІБНОДИСПЕРСНОГО ПЮРЕ ІЗ ГРИБІВ ШАМПІНЬЙОНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КРІОГЕННОГО ЗАМОРОЖУВАННЯ ТА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПОДРІБНЕННЯ**

Робота присвячена розробці інноваційної технології дрібнодисперсного пюре із грибів шампінйонів з використанням криогенного заморожування та низькотемпературного подрібнення.

В даний час в міжнародній практиці в харчовій промисловості гостро стоїть проблема розробки високих технологій, в тому числі нанотехнологій, що дозволяють зробити процес обробки харчових продуктів більш ефективним (з високим збереженням біологічно активних та поживних речовин), збільшити вилучення цільових компонентів, запровадити ресурсозберігаючі процеси, безвідходні технології та отримати продукти з новими властивостями.

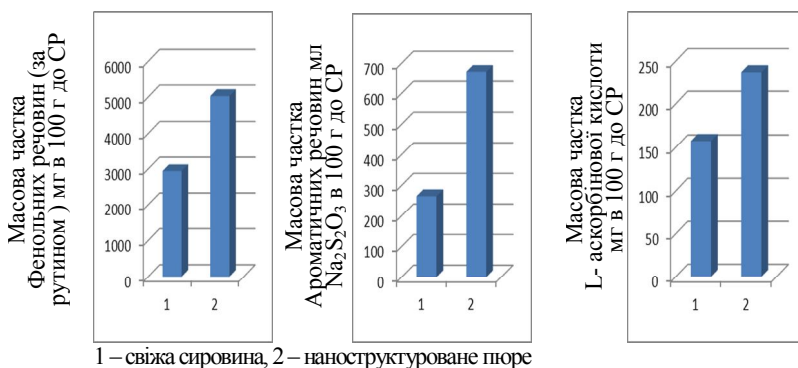
Спеціалістами ХДУХТ розроблена інноваційна технологія дрібнодисперсного пюре із грибів шампінйонів, яка забезпечує не лише збереження всіх БАР, а також дозволяє отримати заморожене пюре з новими властивостями, в яких значна кількість БАР (аскорбінова кислота та ін.) переходять із зв'язаного стану у вільний, а біополімери руйнуються до їх складових мономерів (амінокислот та ін.). Від традиційних технологій отримання пюре нова відрізняється використанням «шокового» заморожування, кріодеструкції та механоактивації до розміру часток продукту близько декількох мікронів, яка призводить до руйнування комплексів БАР

(низькомолекулярних речовин) з біополімерами рослинної сировини, їх трансформацію у низькомолекулярні речовини у вільному стані.

Підготовлену сировину (гриби шампінйони) заморожували у програмному кріогенному заморожувачі до температури мінус 35°C та подрібнювали в низькотемпературному подрібнювачі. Кріогенний програмний заморожувач розроблено і виготовлено разом спеціалістами НАУ «ХАІ» та спеціалістами кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ. Він оснащений сучасним комп'ютерним обладнанням, яке контролює процес заморожування, а дані виводить у вигляді термограм та електронних таблиць.

**Таблиця – Порівняльна характеристика вмісту БАР у свіжих грибах шампінйонах та в наноструктурованому поре із них (на суху речовину)**

Продукт	Масова частка					
	фенольних речовин (за рутинном)		ароматичних речовин (за числом аромату)		L-аскорбінової к-ти	
	мг в 100 г до СР	% до вихідної сировини	мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в 100 г до СР	% до вихідної сировини	мг в 100 г до СР	% до вихідної сировини
Гриби шампінйони свіжі	2941,2	100	264,7	100	157,4	100
Наноструктуроване поре з грибів шампінйонів	5026,5	170,9	672,2	253,9	237,0	150,6



**Рисунок – Вплив кріодеструкції та механоактивації на масову частку L-аскорбінової кислоти, ароматичних та фенольних речовин під час отримання наноструктурованих поре із грибів шампінйонів**

Показано, що криогенне заморожування та низькотемпературне подрібнення дозволяє не тільки зберегти біологічно активні речовини такі як аскорбінова кислота, фенольні сполуки та ароматичні речовини, але і відбувається їх збільшення в 1,5...2,5 рази в порівнянні з вихідною сировиною.

Механізм збільшення вилучення низькомолекулярних БАР із клітин та переходу їх із зв'язаного з біополімерами стану у вільний пов'язаний з тим, що у разі заморожування та низькотемпературного подрібнення виникає криодеструкція та механокрекінг, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між указаними речовинами (табл., рис.).

Кінцевим результатом роботи є розробка НД на «Пюре з овочів і грибів заморожені дрібнодисперсні» (ТУ У 10.3-01566330-283:2013). Дрібнодисперсне пюре із грибів шампінйонів може бути використано у вигляді наповнювачів при виготовленні різних продуктів харчування (соусів-дресингів, соусів-діпів, сиркових виробів, начинок для кондитерських виробів, холодних закусок, салатів, паштетів тощо) як в промисловому виробництві, так і в домашніх умовах, а також при виготовленні продуктів дієтичного харчування.

**Р.Ю. Павлюк**, д-р техн. наук, проф. (*ХГУПТ, Харьков*)

**В.В. Погарская**, д-р техн. наук, проф. (*ХГУПТ, Харьков*)

**Ю.Л. Гальчинецкая**, канд. техн. наук, директор ЧП «КРИАС ПЛЮС» (*Харьков*)

**С.М. Лосева**, ст. преп. (*ХГУПТ, Харьков*)

## **ИННОВАЦИОННАЯ КРИОТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ МУКИ ИЗ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ С РАЗРУШЕНИЕМ БИОПОЛИМЕРОВ В МОНОМЕРЫ**

Работа посвящена разработке инновационной криогенной технологии наноструктурированной муки из растительного сырья – пшеничных отрубей с разрушением биополимеров в мономеры.

Переработка зерна в муку сопровождается образованием отрубей (около 2%), которые являются отходами. Частично их применяют в хлебопечении при изготовлении специальных продуктов – хлеб «Здоровье» и хлебобулочные батоны «Здоровье», остальные же используют на корм скоту. Известно, что в составе отрубей содержится – 13...15% белка, 4...5% клетчатки, 4,5...5,5% сахаров,