

Установлено, що при цьому відбуваються конформаційні зміни молекул білку: збільшення діаметру молекул, діаметру ядра, а також зменшення заповнення ядра гідрофобними залишками за рахунок утворення надмолекулярних структур.

Наступним завданням роботи було вивчення впливу процесів кріомеханодеструкції на збереження біологічно активних фітокомпонентів топінambuра (фенольних сполук, дубильних речовин, L-аскорбінової кислоти тощо) під час КШЗ та ДДП. Встановлено, що використання процесів кріомеханодеструкції під час криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення топінambuра дає можливість зберегти, додатково вилучити та трансформувати біологічно активні фітокомпоненти (фенольні сполуки, дубильні речовини, L-аскорбінову кислоту тощо) із зв'язаного у наноконформаціях з біополімерами стану у вільний і отримати заморожені та порошкоподібні дрібнодисперсні добавки, масова частка зазначених речовин в яких вище в 1,7–2,2 рази, ніж у вихідній (свіжій) сировині. Це можна пояснити процесами кріомеханодеструкції, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між низькомолекулярними БАР та біополімерами.

Отримані за результатами досліджень наукові дані були використані під час розробки нанотехнологій оздоровчих продуктів із топінambuра, які, в свою чергу, пройшли апробацію у промислових умовах ТОВ «ФМ Хладопром», ТОВ «Богодухівський молзавод» та інших підприємств м. Харкова та області.

В.В. Погарська, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

Т.В. Котюк, асист. (*ХДУХТ, Харків*)

Д.Д. Уваров, студ. (*ХДУХТ, Харків*)

РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ БІЛКОВИХ РОСЛИННИХ ДОБАВОК ІЗ БОБОВИХ КУЛЬТУР

Робота присвячена розробці інноваційної технології білкових рослинних добавок із бобових (зокрема нуту) у формі дрібнодисперсного пюре з використанням як інновації комплексної дії паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення, що супроводжуються процесами механодеструкції та механолізу.

Актуальність розробки білкових добавок із рослинної сировини викликана дефіцитом білка в раціонах харчування населення більшості країн. Відомо, що в Україні потреба в білках задовольняється всього на

50%. Одним із напрямків подолання дефіциту білка є залучення в раціони харчування продуктів та страв отриманих з використанням білкових добавок та напівфабрикатів високого ступеню готовності з рослинної сировини. Перспективною сировиною та джерелом білка рослинного походження є нут, який відноситься поряд з соєю, квасолею, бобами, горохом, сочевицею до сімейства бобових та на сьогоднішній день не знайшов належного застосування в харчовій промисловості України. Асортимент продуктів на основі нуту незначний та переважно представлений продукцією закордонного виробництва. За даними літературних джерел, вміст білку в 100 г бобів нуту становить від 20,8 до 24,7 г. Незважаючи на те, що білки нуту є білками рослинного походження, вони мають високу біологічну цінність, та за вмістом незамінних амінокислот не поступаються білкам тваринного походження. Головним недоліком нуту як джерела білків високої біологічної цінності є високий вміст в його складі важкорозчинних біополімерів та їх нанокомплексів (зокрема білків, целюлози, пектинових речовин та ін.), значна частина яких знаходяться в неактивній (прихованій, зв'язаній) формі. Тому отримані за традиційними технологіями продукти із нуту мають низький (40–50%) ступінь засвоєння білків організмом людини. В зв'язку з цим актуальним є пошук технологічних прийомів та розробка інноваційних технологій переробки нуту в білкові продукти, добавки, напівфабрикати високого ступеню готовності, що дають змогу перевести білки та гетерополісахариди нуту в розчинну форму. В представленій роботі з цією метою запропоновано використовувати комплексну дію на сировину процесів паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення при отриманні білкових добавок із нуту.

Головним при розробці інноваційної технології білкових рослинних добавок із нуту у формі дрібнодисперсного пюре з використанням паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення було, по-перше, трансформувати білки та важкорозчинні гетерополісахариди в легкозасвоювану розчинну форму, а також, по-друге, збільшити ступінь вилучення із сировини прихованих зв'язаних форм біополімерів білків, що знаходяться у нанокомплексах, у вільний стан за рахунок впливу процесів механодеструкції та механолізу.

Показано, що комплексне застосування паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення під час отримання із висушеного нуту білкових добавок у формі дрібнодисперсного пюре призводить до руйнування молекул білка, а також до руйнування нанокомплексів і наноасоціатів молекул білка з іншими біополімерами (зокрема, гетерополісахаридами). В результаті відбувається часткова (на

48–60%) трансформація білків нуту у розчинну форму, до окремих вільних α -амінокислот (рис. 1), які є нанорозмірними (0,42–1,5 нм) та легко засвоюються живими організмами. Крім того, відбувається частковий перехід важкорозчинних гетерополісахаридів (білків, целюлози, пектинових речовин, тощо) в розчинну форму за рахунок процесів механодеструкції та механолізу.

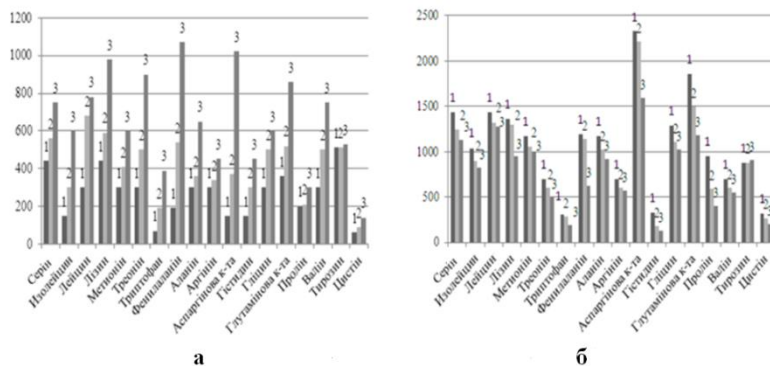


Рис. 1. Вплив процесів механодеструкції та механолізу на вміст зв'язаних і вільних амінокислот у дрібнодисперсному пюре з нуту: *а* – масова частка амінокислот у вільному стані, *б* – масова частка амінокислот у зв'язаному стані; 1, 2, 3 – нут висушений (1), після термообробки та грубодисперсного подрібнення (2), дрібнодисперсне пюре із паротермічно обробленого нуту (3)

Отримані результати щодо часткової трансформації молекул білку до окремих амінокислот при виробництві білкових добавок за інноваційною технологією були підтвержені за допомогою методу Фішера. Встановлено, що застосування комплексного впливу паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення при отриманні білкових добавок із нуту призводить до зменшення молекулярної маси білку, до перерозподілу співвідношення в них гідрофільних та гідрофобних залишків амінокислот, а також до зменшення розміру молекул білку (діаметру молекул, діаметру ядра) і, як наслідок, до збільшення здатності утворювати гелі.

Отримані білкові добавки із нуту, в порівнянні з вихідною сировиною та добавками виготовленими з використанням традиційних способів обробки, знаходяться в більш легко засвоюваній формі.

На основі отриманих результатів досліджень розроблено інноваційну технологію білкових рослинних добавок із бобових у формі дрібнодисперсного пюре із нуту. Експериментально визначено і обґрунтовано раціональні параметри технології, проведено апробацію у виробничих умовах, розроблено НД.

Нові види білкових рослинних добавок можна використовувати як джерело повноцінного білку при виробництві широкого асортименту продуктів і страв для підприємств ресторанного бізнесу: закусок, начинок, білкових паст, супів-пюре тощо.

В.В. Погарська, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

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

Н.П. Максимова, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

К.С. Балабай, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

І.С. Кумонок, студ. (*ХДУХТ, Харків*)

РОЗРОБКА НОВОГО ПОКОЛІННЯ БІСКВІТІВ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ, ЗБАГАЧЕНИХ НАТУРАЛЬНИМИ ПЛОДООВОЧЕВИМИ ДОБАВКАМИ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ БАР

У задачу роботи входила розробка рецептур і технології нового покоління бісквітів для оздоровчого харчування, отриманих без застосування штучних компонентів, збагачених натуральними каротиноїдами, вітамінами, натуральними барвниками, ароматизаторами, стабілізаторами структури та іншими біологічно активними фітокомпонентами рослинної сировини. Як інновацію при розробці бісквітів для оздоровчого харчування використовували отримані за нанотехнологіями натуральні рослинні дрібнодисперсні добавки із каротинвмісних овочів, які знаходяться в легкозасвоюваній організмом людини наноформі і одночасно є джерелом β -каротину, масова частка якого в 5,0–10,0 раз більше, ніж в добавках отриманих за традиційними технологіями, а також є барвниками та стабілізаторами текстури. Крім того, як рецептурні компоненти при виготовленні бісквітів використані добавки із лимонів з цедрою та топінамбура, що є джерелами аскорбінової кислоти, поліфенолів, ароматичних та пребіотичних речовин.

У результаті експериментальних досліджень і математичного моделювання розроблені рецептури бісквітів для оздоровчого харчування отриманих з використанням як рецептурних компонентів та натуральних збагачувачів 4-х видів заморожених дрібнодисперсних