

аналогів (овочевих і соєвих соусів, майонезів) високим вмістом білку (17,5...19%) та вільних амінокислот.

Таким чином, у роботі розроблено інноваційні технології білкових наноструктурованих добавок із квасолі і рецептури нових видів соусів-діпів для дієтичного харчування, що відрізняються значним вмістом білків та вільних амінокислот. Показано, що використання паротермічної обробки та низькотемпературного дрібнодисперсного подрібнення дає можливість отримати наноструктуроване пюре із рослинної сировини з новими споживчими характеристиками за вмістом білку, в формі вільних α -амінокисло т.

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

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

Л.М. Соколова, канд. техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

СУЧАСНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ

Розглянуто прийняті в міжнародній практиці сучасні технології зберігання та переробки плодів та овочів та представлені власні розробки щодо створення інноваційних технологій переробки плодовоовочевої сировини в порошки, пасти, заморожені продукти оздоровчої дії з рекордними характеристиками.

Актуальність робіт пов'язана зі світовою тенденцією зниження імунітету і скорочення тривалості життя населення в наслідок загального погіршення екологічної ситуації на Землі. Підвищити імунітет можна шляхом споживання яскраво забарвлених овочів, фруктів і ягід, які є джерелами корисних БАП, які сприяють зміцненню імунітету (вітамінів, каротиноїдів, хлорофілів, антоціанових, фенольних сполук та ін.) і повинні надходити в організм людини протягом року щодня. Як було встановлено чисельними свідчать статистичні дані, жителі тих країн, де населення в достатній кількості вживає свіжі яскраво забарвлені овочі і плоди і свіжевиготовлені соки з них мають найвищу середню тривалість життя на Землі. До числа таких країн входять Японія, США, країни Західної Європи. У зв'язку з цим міжнародна організація ФАО / ВООЗ розробила рекомендації до добових раціонів харчування, відповідно до яких, раціони харчування на 70% повинні складатися зі свіжих овочів, фруктів і продуктів їхньої переробки. Що стосується України, то в даний час потреба в плодах задовольняється на 50%, в овочах – на 70%, а потреба у вітамінах та

інших БАВ – на 50%. Кількісні втрати при збиранні, транспортуванні та зберіганні сировини становлять від 20 до 40%. В результаті в зимово-весняний період ми залежимо від імпорту. Понад 50% свіжих овочів і фруктів поставляються з-за кордону. Крім того, традиційні технології переробки включають застосування жорстких режимів і призводять до втрат від 20 до 80% вітамінів та інших корисних речовин. У зв'язку з цим важливо урожай не тільки виростити, але і зберегти при збиранні, транспортуванні, зберіганні, а також при переробці в готові продукти, щоб звести до мінімуму втрати сировини і корисних речовин, що містяться в ньому.

У розвинених зарубіжних країнах втрати при переробці та зберіганні значно нижче. Крім того, більшу частину врожаю відразу переробляють, а меншу – завантажують у сховища. Найбільш прогресивними технологіями зберігання та переробки плодів та овочів, що використовують у міжнародній практиці, є: 1) зберігання в холодильних камерах у регульованому газовому середовищі, 2) заморожування, 3) сушіння, концентрування і виробництво соків.

Перша прогресивна технологія включає створення в камерах зберігання середовища, в якому можна регулювати не тільки традиційні параметри (температуру і відносну вологість), а й вміст кисню і вуглекислого газу. Для кожного виду сировини підібрана своя оптимальна середовище зберігання, в якій гальмуються ферментативні процеси, процеси дихання, припиняється життєдіяльність мікроорганізмів. За кордоном у таких холодильних камерах плоди та овочі зберігають до наступного врожаю без втрат і зміни якості. Ця технологія широко застосовується в Італії, Голландії, Бельгії, Німеччині, Англії, США, а в останні 10 років – у Молдові та Росії. В Україні перші сучасні овочесховища європейського рівня і класу були введені в експлуатацію в минулому році. Планується в найближчі 3–4 роки побудувати такі сховища в усіх областях України, що дозволить забезпечити населення протягом року доступними за ціною місцевими плодами і овочами.

Другим прогресивним напрямком переробки та зберігання, відповідно до міжнародного прогнозу ЮНЕСКО «Харчування. XXI століття» на найближчі 20 років, визнано заморожування. З наявного світового запасу харчових продуктів, що становить близько 4,5 млрд. т на рік, заморожуванню піддають приблизно 350 млн т. (близько 8%). При цьому збільшується обсяг виробництва і розширюється асортимент швидко заморожених продуктів, популярність яких з кожним роком зростає. Виробляють як окремі заморожені овочі або фрукти, так і овочеві супи, рагу, суміші для компотів, десерти, соки, а

також м'ясні та рибні напівфабрикати, заморожене тісто, пельмені, вареники і т. ін. Лідерами з виробництва швидко заморожених продуктів (від 40 до 100 кг на 1 чоловіка на рік) є Англія, Франція, Німеччина, США, Японія, Угорщина та Польща. Найбільшого поширення набула технологія швидкого заморожування продуктів шляхом «шокового» заморожування (поток холодного повітря), яка включає зниження температури в морозильній камері до шоківної $-30...-35^{\circ}\text{C}$ і збільшення інтенсивності руху в камері потоку холодного повітря. Недоліками технології при «шоковому» заморожуванні овочів та плодів є втрати клітинного соку і відновлення ферментативної активності після розморожування. В результаті руйнується близько 50% БАР. Найбільшу швидкість заморожування, а також мінімальні втрати вологи і БАР після оtepлення дозволяє отримати технологія криогенного заморожування із застосуванням рідкого азоту або вуглекислого газу. Незважаючи на явні переваги, у світовій практиці швидко заморожені продукти поки в основному виробляють із використанням «шокового» заморожування. В Україні, як і в Росії, сегмент ринку швидко замороженої продукції вітчизняного виробництва розвинений слабо. Заморожені овочі, плоди, рагу, супи високої якості, наприклад, в супермаркетах міста Харкова пропонують переважно підприємства Угорщини, Польщі, Німеччини. У зв'язку з цим актуальним є розвинення сегмента доступних за ціною швидко заморожених продуктів вітчизняного виробництва, які населенню України можна було б використовувати як джерела БАР, що сприяють зміцненню імунітету.

Наступною прогресивною технологією переробки, прийнятою у міжнародній практиці, є сушіння овочів, пюре, соків, які використовують при виробництві продуктів швидкого приготування, смакових і збагачують добавок, продуктів дитячого та дієтичного харчування, а також при виробництві майонезів, соусів, перших і других страв, кетчупів і т. ін. Найбільш високоякісним, але значним за ціною способом сушіння, що дозволяє зберегти БАР вихідної сировини на 96...98% є сублімаційне сушіння. Прийнято вважати, що чим більше розвинена держава, тим більше в ній виробляється сублімованої продукції на душу населення, оскільки її виробництво свідчить про те, що держава піклується про здоров'я своїх громадян, виготовляючи для них високоякісні сублімовані продукти з високим вмістом вітамінів і інших БАР. Зростання світового ринку сублімованих продуктів складає приблизно 3,5% на рік. Цей спосіб сушіння досить широко застосовують у Німеччині, Данії, Японії, США, Франції. В Україні сублімаційне сушіння в харчовій

промисловості практично не використовують. Є окремі невеликі підприємства, які виробляють максимум по кілька тонн сублімованої продукції на рік і все. У нас при виробництві кетчупів, соусів, приправ, майонезів, плавлених сирів в основному використовують сушені овочі закордонного виробництва.

Що стосується виробництва соків, пюре, концентрованих продуктів, то в даний час близько 10...12% плодоовочевого врожаю у світі переробляють на соки і концентровані продукти. В Україні соки виробляють з використанням переважно імпортованих концентратів.

Проведений аналіз прийнятих у міжнародній практиці сучасних технологій переробки та зберігання овочів і плодів показав, що в Україні ці технології поки розвинені слабо. Для становлення України країною європейського рівня, проблему переробки і зберігання овочів і плодів круглий рік необхідно вирішувати на державному рівні шляхом запровадження сучасних і інноваційних технологій, спрямованих на забезпечення громадян необхідною кількістю біологічно активних речовин, що сприяють зміцненню імунітету, круглий рік.

До таких інноваційних технологій можна віднести розроблені на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ технології виробництва натуральних добавок з яскраво забарвлених каротинмісних овочів (моркви, гарбуза, томатів, перцю солодкого), хлорофілмісних листових овочів (зелені петрушки, кропу, селери), антоціанових добавок із столового буряка, а також смакових ароматичних добавок з пряних овочів (часнику, хрону, кореня селери, імбиру) у формі дрібнодисперсних порошків, паст, пюре, заморожених продуктів з рекордними характеристиками, які одночасно є барвниками і збагачувачами, а також технології функціональних оздоровчих продуктів імуномодулюючої дії з їх використанням.

Інноваційні технології відрізняються від традиційних застосуванням процесів механоактивації, механо- та криодеструкції, заморожування, що дозволяє більш повно використовувати біологічний потенціал сировини і отримати нове покоління порошків і паст з рекордними характеристиками. Розміри частинок в них в 10...100 разів менше традиційних, вміст біологічно активних речовин за рахунок ефекту «збагачення» при дрібнодисперсному подрібненні в 2...3 рази вище, ніж у вихідній сировині. У порівнянні з аналогами їх розчинність в 2...3 рази вище, а засвоюваність живими організмами в 2...3 рази краще.

На отримані за інноваційними технологіями порошки, пасты, продукти імуномодулюючої дії з їх використанням затверджено понад 65 нормативних документів (ТУ та ТІ), відпрацьовані режими,

підбрано обладнання, виготовлені лінії, кріомлини, розроблено регламент. Вартість отриманих за новими технологіями продуктів значно нижча вартості вітчизняних та закордонних аналогів (в 5...10 раз), а якість за вмістом БАР перевищує вітчизняні та закордонні аналоги в 2...4 рази.

Всі інноваційні технології натуральних добавок у формі порошків і паст, а також функціональних оздоровчих продуктів з їх використанням готові до впровадження на підприємствах Харківського регіону, України та за кордоном. Частина вказаних інноваційних технологій вже впроваджені на підприємствах України, Росії, Латвії. Економічний ефект від впровадження розробок складає біля 6,5 млрд грн.

Високий рівень наукових досліджень, що стали основою при розробці інноваційних технологій, пріоритетність яких підтверджена об'єктивними показниками: понад 600 публікацій, в тому числі 9 монографій, біля 20 міжнародних оглядів, понад 40 авторських свідоцтв та держпатентів, захищено 2 та підготовлено 4 докторські дисертації, захищено 14 та підготовлено 8 кандидатських дисертацій, розроблено понад 65 технологій та обладнання для їх реалізації. Більшість вказаних інноваційних технологій увійшли в роботу «Створення та впровадження прогресивних технологій і ефективного обладнання для отримання нових функціональних оздоровчих харчових продуктів», що отримала Державну премію України в галузі науки і техніки (Наказ Президента України № 1103/2006 від 20 грудня 2006 р.).

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

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

І.О. Черкашина (*ХДУХТ, Харків*)

НОВЕ ПРО ЗБЕРІГАННЯ ХЛОРОФІЛУ ПІД ЧАС ПЕРЕРОБКИ ХЛОРОФІЛОВМІСНИХ ОВОЧІВ

Робота присвячена розробці технології кріогенного «шокового» заморожування хлорофілвмісних овочів (капусти броколі та брюссельської), які б повністю зберігали хлорофіл, каротиноїди, вітаміни, біофлавоноїди та ін.

В якості інновації було використано кріогенне «шокове» заморожування до більш низьких кінцевих температур, ніж прийнято у міжнародній практиці, яке дозволяє не тільки зберегти хлорофіл та