

производственных условиях фирмы. ПанКейки с новыми начинками были расфасованы в вакуумную упаковку и заложены на хранение при комнатной температуре (+28...+32°C). Показано, что при таких условиях они хранились практически без изменения качества в течении 45 суток, а в холодильнике +2...+4°C они выдержали 3 месяца.

Сотрудниками кафедры и фирмы были проведены производственные испытания и выработаны опытно-промышленные партии новых видов ПанКейков с несладкими сырно-овощными начинками (с грибами, беконом, добавками из пряных овощей и пряностей) по 20...50 кг в кондитерской фирме «Лесная сказка» (г. Харьков). Начинки были приготовлены на стендовом оборудовании, где было задействовано современное оборудование, которое есть на кафедре (пароконвектомат (Италия), измельчитель-гомогенизатор (Франция), конвективная сушка (Италия) и др.).

Разработанные специалистами ХГУП рецептуры несладких сырно-овощных начинок рекомендуются для изготовления ПанКейков, круасанов, сэндвичей и т.д.

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

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

Н.В. Дібрівська, канд. техн. наук, доц. (*ПУЕТ, Полтава*)

С.М. Лосєва, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)

НАНОТЕХНОЛОГІЯ ДРІБНОДИСПЕРСНИХ НАПОВНЮВАЧІВ ІЗ ОБЛІПИХИ З РЕКОРДНИМ ВМІСТОМ БАР

Метою роботи є вивчення закономірностей впливу криодеструкції на БАР ягід обліпихи під час отримання наноструктурованих заморожених пюре та порошоків та розробка їх технологій.

В даний час більшість підприємств, які переробляють плоди обліпихи, в основному спеціалізується на випуску важливого фармацевтичного продукту – обліпихового масла. При цьому не передбачено отримання всього можливого асортименту продуктів із обліпихи: порошкоподібних біодобавок-наповнювачів (із м'якоті та вижимок), паст, замороженого пюре, соків та ін.

В ХДУХТ із спеціалістами ПУЕТ розроблені нанотехнології природних дрібнодисперсних преміксів біологічно активних речовин (БАР) дрібнодисперсних наповнювачів із обліпіхи в формі замороженого пюре та порошків за безвідходною технологією. Технологія забезпечує не лише збереження всіх БАР, а також дозволяє отримати заморожене пюре та порошки з новими властивостями, в яких значна кількість БАР (каротиноїди, аскорбінова кислота, антоціани, пектинові речовини та ін.) переходять із зв'язаного стану у вільні, а біополімери руйнуються до їх складових мономерів (амінокислот, моноцукрів та ін.). За літературними даними, розміри окремих перелічених низькомолекулярних речовин складають близько одного нанометра. Тобто, нова технологія дозволяє отримати наноструктурований продукт з високим вмістом природних низькомолекулярних БАР, високою засвоюваністю живими організмами, високою розчинністю які утворюють гідроколоїди.

Від традиційної технології отримання замороженого пюре та порошків 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, трансформації низькомолекулярних речовин у вільний стан. Безвідходна технологія високовітамінних пюре, яка пропонується повністю виключає теплову обробку ягід, які переробляються разом шкіркою, а кісточки відокремлюються.

Підготовлену сировину (ягоди обліпіхи) заморожували у програмному кріогенному заморожувачі до температури нижче -30°C та подрібнювали в низькотемпературному подрібнювачі.

Показано, що за умов заморожування та низькотемпературного подрібнення ягід, які супроводжуються процесами кріодеструкції та механоактивації, відбувається більш повне вилучення БАР і зв'язаного з біополімерами стану у вільний. Так, масова частка каротиноїдів та аскорбінової кислоти збільшилась у 2,5...3,0 рази, масова частка полі фенолів – у 1,9...2,2. Механізм збільшення вилучення низькомолекулярних БАР із клітин та переходу їх у зв'язаного з біополімерами стану у вільний пов'язаний з тим, що у раз заморожування та низькотемпературного подрібнення виникає кріодеструкція та механокрекінг, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між низькомолекулярними речовинами та біополімерами (табл.).

**Таблиця – Характеристика природних преміксів – БАР
дрібнодисперсних наповнювачів із обліпихи
(у формі замороженого пюре та порошків)**

Показник	Обліпиха свіжа	Заморожене дрібнодисперсне пюре з обліпихи	Дрібнодисперс- ний порошок із обліпихи
Каротиноїди, мг в 100 г	25,0	75,4	210,5
Аскорбінова кислота, мг в 100 г	201,4	405,6	1800,6
Біофлавоноїди, мг в 100 г	640,2	1289,3	6020,3
Поліфеноли (по таніну), мг в 100 г	820,3	1680,2	7240,6
Органічні кислоти, %	2,1	3,0	15,2
Загальні цукри, %	5,2	8,1	40,3
Волога, %	14,0	14,1	5,0

Крім того виявлено, що швидке заморожування та низькотемпературне подрібнення призводить до збільшення загальної кількості пектинових речовин в 3,0...4,0 рази, а значна частина протопектину (60...70%) трансформується в розчинний пектин і галактуронову кислоту за рахунок неферментативного руйнування водневих та іонних зв'язків в протопектині. Встановлено, що паралельно відбувається деструкція і деградація целюлози, а також білку, про що свідчить зменшення її кількості на 10...15% і збільшення загальної кількості цукрів на 10... 12% і збільшення драглеутворюючої здатності на 40...60%. Відбувається збільшення вільних амінокислот та прости пептидів майже в 2,5... 3,2 рази та трансформація зв'язаних амінокислот у вільні, тобто проходить часткове механічне руйнування білкової молекули (механоліз) на 38...42%.

Показано, що якість наноструктурованого пюре із обліпихи перевищує за вмістом вільних низькомолекулярних сполук в 2-3 рази. Так, масова частка каротину в свіжих ягодах складала 25 мг в 100 г, наноструктурованому пюре – 74,5 мг в 100 г, аскорбінової кислоти в свіжих ягодах складала 201,4 мг в 100 г, в пюре – 405,6 мг 100 г. Наноструктуроване модифіковане за допомогою кріо- та механодеструкції пюре із обліпихи за хімічним складом перевищує відомі вітчизняні та зарубіжні аналоги.

Розроблені добавки-наповнювачі в формі дрібнодисперсного замороженого пюре та порошків із обліпихи є природними преміксами біологічно активних речовин, які рекомендовано використовувати при виготовленні різних оздоровчих продуктів, наприклад, морозива, сирних кисломолочних десертів, начинок для кондитерських виробів соків, напоїв, що дозволить створити асортимент продуктів нового покоління.