

приємний смак і аромат, відрізняються вираженими імуномодуючими властивостями, обумовленими комплексним впливом процесів гомогенізації молочної сировини та процесами механоактивації та криодеструкції при виробництві наноструктурованих поре із каротинвмісної та цитрусової сировини.

Нові оздоровчі сиркові креми пройшли апробацію та дегустацію у виробничих умовах на підприємстві ТОВ СУП «Полюс ЛТД».

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. Лосева, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)

НАНОТЕХНОЛОГІЯ ПРИРОДНИХ ПРЕМІКСІВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ДРІБНОДИСПЕРСНИХ НАПОВНЮВАЧІВ ІЗ ОБЛІПИХИ

В даний час більшість підприємств, які переробляють плоди обліпихи, в основному спеціалізуються 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 поре, соків та ін.

Нами разом із спеціалістами ПУЕТ розроблені нанотехнології природних дрібнодисперсних преміксів біологічно активних речовин дрібнодисперсних наповнювачів із обліпихи в формі замороженого поре та порошків за безвідходною технологією. Технологія забезпечує не лише збереження всіх БАР, а також дозволяє отримати заморожене поре 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, моноукрів 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, з високою засвоюваністю живими організмами, високою розчинністю, які утворюють гідроколоїди.

Від традиційної технології отримання замороженого поре та порошків нова відрізняється використанням криоенного «шокового» заморожування, криодеструкції до розміру часток продукту близько декількох мікронів. При цьому відбувається 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 із шкіркою, а кісточкі відокремлюються.

Метою роботи є теоретичне та експериментальне вивчення закономірностей впливу кріодеструкції на БАР ягід обліпихи під час отримання наноструктурованих заморожених пюре та порошків.

Показано, що за умов заморожування та низькотемпературного подрібнення ягід, які супроводжуються процесами кріодеструкції та механоактивації, відбувається більш повне вилучення БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний. Так, масова частка каротиноїдів та аскорбінової кислоти збільшилась у 2,5...3,0 рази, а масова частка поліфенолів – у 1,9...2,2. 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 кріодеструкція та механокрекінг, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між низькомолекулярними речовинами та біополімерами (табл.).

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

Таблиця – Характеристика природних преміксів – біологічно активних речовин дрібнодисперсних наповнювачів із обліпихи (в формі замороженого пюре та порошків)

Показник	Обліпиха свіжа	Заморожене дрібнодисперсне пюре з обліпихи	Дрібнодисперсний порошок із обліпихи
Каротиноїди, мг в 100 г	25,0	70,4	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

відбувається деструкція і деградація целюлози, а також білку, про що свідчить зменшення її кількості на 10...15% і збільшення загальної кількості цукрі на 10...12% і збільшення драглеутворюючої здатності на 40...60%. Відбувається збільшення вільних амінокислот та простих 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 по вмісту вільних низькомолекулярних сполук вдвічі. Так, масова частка каротину в свіжих ягодах складала 12...25 мг в 100 г, в наноструктурованому пюре – 50...70 мг в 100 г, аскорбінової кислоти в свіжих ягодах складала 98...200 мг в 100 г, в пюре – 400...480 мг в 100 г. Наноструктуроване модифіковане за допомогою кріо- та механодеструкції пюре із обліпихи по хімічному складу перевищує відомі вітчизняні та зарубіжні аналоги.

Розроблені добавки – наповнювачі в формі дрібнодисперсного замороженого пюре та порошоків 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.

Таким чином, отримані природні премікси БАР із обліпихи можуть бути використані як самостійні продукти, так і застосовуватись в якості есенціальних біологічно активних речовин при виробництві різних харчових продуктів, зокрема спеціального та лікувально-профілактичного призначення.

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

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

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

М.Л. Павлішин, канд. техн. наук (*НУЛПІ, Львів*)

С.С. Стоєв (*ХДУХТ, Харків*)

С.М. Лосєва (*ХДУХТ, Харків*)

РОЗРОБКА НАНОТЕХНОЛОГІЙ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ НАПОВНЮВАЧІВ У ФОРМІ ПЮРЕ – ОСНОВ ДЛЯ КУПАЖНИХ СОКІВ

Робота присвячена розробці нового покоління плодово-ягідних наповнювачів в формі пюре для соків з рекордним вмістом вітамінів та інших біологічно активних речовин (БАР). Як інновацію використано криогенне заморожування та дрібнодисперсне низькотемпературне