

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)
Н.В. Дібрівська, канд. техн. наук, доц. (*ПУЕТ, Полтава*)
С.М. Лосєва, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)

НАНОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ЗАМОРОЖЕНОГО ПЮРЕ З ОБЛІПХИ

Спеціалістами ХДУХТ на кафедрі технологій переробки, плодів, овочів і молока разом із спеціалістами ПУЕТ розроблена нова технологія наноструктурованого пюре із обліпхи, яка забезпечує не лише збереження всіх БАР, а також дозволяє отримати заморожене пюре з новими властивостями, в яких значна кількість БАР (каротиноїди, аскорбінова кислота, антоціани, пектинові речовини та ін.) переходить із зв'язаного стану у вільний, 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, з високою засвоюваністю живими організмами, високою розчинністю, які утворюють гідроколоїди.

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, трансформації низькомолекулярних речовин у вільний стан. Безвідхідна технологія високовітамінних пюре, яка пропонується, повністю виключає теплову обробку ягід, які перероблюються разом із шкірочкою, а кісточки відокремлюються.

Підготовлену сировину (ягоди обліпихи) заморожували у програмному кріогенному заморожуванні до температури -40°C та подрібнювали в низькотемпературному подрібнювачі. Кріогенний програмний заморожував розроблено і виготовлено разом спеціалістами ХНАУ «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.

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

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.

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 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...15 мг в 100 г, в наноструктурованому пюре – 24...30 мг в 100 г, аскорбінової кислоти в свіжих ягодах складала 82...98 мг в 100 г, в пюре – 160...180 мг в 100 г. Наноструктуроване модифіковане за допомогою кріо- та механодеструкції пюре із обліпихи по хімічному складу перевищує відомі вітчизняні та зарубіжні аналоги.

Таким чином, нанотехнологія переробки обліпихи дозволяє отримати наноструктурований продукт з принципово новими властивостями з високим вмістом природних БАР, з високою засвоюваністю живими організмами, високою розчинністю. Кінцевим результатом роботи є розробка проекту нормативної документації на нові види замороженого пюре.