

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

Т.В. Крячко, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

В.В. Яницький, канд. техн. наук, радник прем'єр-міністра України (*Департамент харчової промисловості
Мінагрополітики України, Київ*)

ВПЛИВ РІЗНИХ ШВИДКОСТЕЙ ЗАМОРОЖУВАННЯ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ БАР ЯГІД

У ХДУХТ розроблена безвідхідна технологія наноструктурованих високовітамінних антоціанових добавок із чорноплідної горобини та чорної смородини, яка відрізняється від традиційних використанням швидкого заморожування (2...5⁰ С/хв.) із застосуванням газоподібного азоту, сублімаційного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення до розміру часток 5...20 мкм (без застосування холоду), що призводить до процесів механоактивації.

Мета даної роботи – вивчення впливу різних швидкостей заморожування ягід із застосуванням газоподібного азоту на збереження біологічно активних речовин, зокрема антоціанів та L-аскорбінової кислоти, та інактивацію окислювальних ферментів подрібнених ягід.

Традиційно ягоди, фрукти та овочі перед сушінням піддають інактивації окислювальних ферментів (аскорбатоксидази, поліфенолоксидази, каротиноксидази та ін.) шляхом бланшування гострою парою, або витримкою в кислотах, розчині повареної солі, піддають сульфитації або заморожуванню і т.ін. Це пов'язано з тим, що процес сушіння подрібненої сировини, зазвичай, повільний, і тому створюються оптимальні умови для дії окислювальних ферментів, що призводить до руйнування біологічно активних речовин. У випадку

сублимаційного сушіння ягід чорноплідної горобини і чорної смородини доцільним є виключити бланшування, в зв'язку з тим, що теплова обробка призводить до швидкого окислювання барвних антоціанових пігментів та потемнінню продукту. Це пов'язано з тим, що антоціани в присутності кисню повітря під дією ферменту поліфенолоксидази окислюються та утворюють темнозабарвлені продукти. Перед сушінням ягоди чорноплідної горобини та чорної смородини необхідно подрібнити. У зв'язку з цим необхідно було виявити вплив подрібнення на збереження барвних речовин і утворення темнозабарвлених продуктів. Для цього було проведено модельні експерименти. Ягоди чорноплідної горобини (ЧГ) і чорної смородини (ЧС) подрібнювали до розміру 0,5...0,8 см і витримували в такому стані при кімнатній температурі (+20...+22⁰ С) протягом 30 хвилин. При цьому контролювали масову частку антоціанів і темнозабарвлених продуктів за оптичною густиною.

Показано, що після подрібнення свіжих ягід чорноплідної горобини та чорної смородини антоціанові барвні речовини при кімнатній температурі через 10 хвилин руйнуються на 11,3...11,6% і через 30 хвилин – 25,2...29,8 % та паралельно відбувається утворення темнозабарвлених речовин – 4,6...9,8% і 25,1...40,3% відповідно.

З метою інактивації окислювальних ферментів було проведено модельні експерименти щодо виявлення впливу різних швидкостей заморожування (0,2⁰ С/хв, 2...5⁰ С/хв) до температури - 30⁰ С із застосуванням газоподібного азоту на збереження біологічно активних, аскорбінової кислоти та антоціанових барвних речовин, та інактивацію окислювальних ферментів подрібнених ягід. Заморожували з різними швидкостями 0,2⁰ С/хв, 2...5⁰ С/хв із застосуванням газоподібного азоту до мінус 30⁰ С. В якості контролю використовували традиційне заморожування в морозильній камері протягом 12 годин до -18⁰ С.

Показано, що при традиційному заморожуванні (повільна швидкість заморожування до температури мінус 18⁰ С) аскорбінова кислота зберігається на 58...60%, при заморожуванні зі швидкістю 0,2⁰ С/хв зберігається на 80...85%, а при заморожуванні зі швидкістю 2...5⁰ С/хв зберігається на 99...105%. Антоціани зберігаються аналогічно: при повільному традиційному заморожуванні на 62...65%, при заморожуванні зі швидкістю 0,2⁰ С/хв на 85...88%, при заморожуванні зі швидкістю 2...5⁰ С/хв на 95...110 % (рис.).

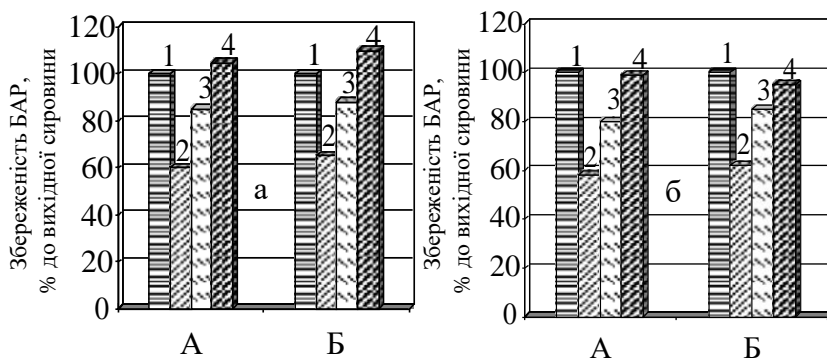


Рисунок – Вплив різних швидкостей заморожування ЧГ (а) та ЧС (б) із застосуванням газоподібного азоту на збереженість L-аскорбінової кислоти (А) та антоціанових барвних речовин (Б) перед сушінням подрібнених ягід: 1 – свіжі ягоди, 2 – заморожені традиційним способом, 3 – заморожені зі швидкістю 0,2⁰ С/хв, 4 – заморожені зі швидкістю 2...5⁰ С/хв

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що для інактивації окислювальних ферментів перед сушінням подрібнені ягоди чорноплідної горобини та чорної смородини необхідно заморожувати зі швидкістю 2...5⁰ С/хв. Отримані результати були використані при розробці безвідхідної технології та нормативної документації наноструктурованих порошкоподібних антоціанових добавок з ягід чорноплідної горобини та чорної смородини (ТУУ 15.3-01566330-143-2003).