

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. У забезпеченні населення країни продукцією для здорового харчування плоди, ягоди та овочі посідають особливе місце. Однак це продукція сезонного характеру і низької стійкості при зберіганні, тому необхідно розробляти та вдосконалювати технології її консервування, передусім з використанням штучного холоду в усіх його модифікаціях та варіантах застосування. Багаторічний світовий науковий і практичний досвід показав, що низькотемпературне консервування є унікальним способом зберегти при переробленні харчову та біологічну цінність рослинної сировини і продукції на її основі.

Пошукові інноваційних рішень шляхів оптимізації низькотемпературних технологічних процесів заморожування і зберігання плодово-ягідної сировини присвячено роботи багатьох вітчизняних та зарубіжних дослідників: М.Ф. Кравченка, В.В. Погарської, С.О. Белінської, Н.М. Осокіної, Р.Ю. Павлюк, Н.Я. Орлової, А.В. Пак, Г.О. Сімахіної, М.О. Головкина, Г.Б. Чижова, Н.А. Грибової, Е. Алмаші, З. Груби. Проте багато питань ще потребують вирішення.

Сьогодні сектор ринку замороженої рослинної сировини представлений, в основному, овочевими напівфабрикатами. Особливо складним об'єктом є ягідна сировина, для якої характерні найбільші втрати клітинного соку і біологічно активних речовин (БАР) у процесі дефростації. Тому удосконалення низькотемпературних технологій консервування плодово-ягідної сировини є нагальною проблемою, вирішенню якої присвячено дану роботу. Її актуальність визначається також прогнозованою можливістю знизити залежність українського ринку від імпортних заморожених напівфабрикатів та посилити рівень продовольчої безпеки у сфері виробництва оздоровчих продуктів.

Мета, яку ставлять перед собою автори цієї монографії, – науково-практичне обґрунтування та вдосконалення технології швидкозаморожених плодово-ягідних напівфабрикатів підвищеної біологічної цінності і споживчих характеристик з використанням методів кріопротекції.

Реалізація цієї мети зумовила постановку та виконання таких **завдань**:

- здійснити аналіз ринку заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів, споживчий попит на них та перспективи розвитку в Україні;
- сформулювати критерії оцінки та провести за ними сортовідбір плодів і ягід для отримання заморожених напівфабрикатів високої біологічної цінності;
- розробити методику порівняння і оцінювання свіжих і заморожених матеріалів за органолептичними характеристиками;
- дослідити зміни біохімічних показників плодів і ягід при заморожуванні для прогнозування способів мінімізації втрат основних біокомпонентів;

- дослідити фазові переходи в системі вода : лід при заморожуванні матеріалів з різною вихідною вологістю;
- вивчити ефективність використання кріопротекторів за мікробіологічними, фізико-хімічними та органолептичними показниками отриманих напівфабрикатів;
- підібрати оптимальні умови заморожування плодів та ягід з різним типом покривних тканин, дослідити величину втрат клітинного соку після дефростації плодів і ягід як критерію ефективності процесу заморожування;
- розробити вдосконалену технологію швидкозаморожених плодів та ягід з використанням методів кріопротекції;
- провести оцінку якісних та органолептичних показників отриманих швидкозаморожених плодів і ягід; із застосуванням принципів НАССР оцінити безпеку швидкозаморожених і дефростованих напівфабрикатів;
- розробити проект нормативної документації на швидкозаморожені плодово-ягідні напівфабрикати, розрахувати економічну ефективність їх отримання, здійснити апробацію результатів наукових досліджень.

Предмети досліджень – плоди та ягоди культурних сортів і дикорослих видів; швидкозаморожені напівфабрикати; водні розчини кріопротекторів; якісні властивості свіжих матеріалів і заморожених напівфабрикатів.

Об'єкти досліджень – спосіб попереднього оброблення плодів та ягід водними розчинами моно- та комбінованих кріопротекторів; удосконалена технологія швидкозаморожених плодово-ягідних напівфабрикатів.

Методи досліджень: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, біохімічні, метод математичного моделювання та математико-статистичного оброблення результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів визначається низкою чинників. Так, *уперше*:

- науково обґрунтовано критерії сортопридатності плодів та ягід до заморожування, на основі чого для досліджень обрано 5 культивованих сортів і 8 дикорослих видів плодів та ягід;
- розроблено методику сенсорного аналізу свіжих плодів та ягід у зіставленні із замороженими; за 5-бальною шкалою диференційовано терміни їх придатності до зберігання;
- науково обґрунтовано, експериментально підтверджено ефективність попереднього оброблення кріопротекторами (17 водних розчинів органічних та мінеральних сполук) плодів і ягід для захисту їхніх структур від ушкоджень при швидкому заморожуванні, в результаті чого втрати найбільш термолабільної сполуки (вітаміну С) зменшились із 80...95% до 8...15%.

Набули подальшого розвитку такі напрями:

- експериментальне підтвердження залежності органолептичних показників заморожених плодів і ягід та величини вологовіддачі при їх дефростації від концентрації водних розчинів кріопротекторів (у діапазоні від 3 до 18%), оптимальне значення якої склало 10-15%;
- аргументація доцільності використання в якості кріопротекторів водних розчинів як моносполук (гліцерин, $MgCl_2$, сахароза), так і комбінованих кріопротекторів (сахароза, глюкоза і лимонна кислота);
- обґрунтування рейтингової шкали досліджених кріопротекторів за ефектом кріозахисту тканинних структур матеріалів при заморожуванні (і, як наслідок, мінімізації втрат аскорбінової кислоти), поділених на 4 групи; відповідно до цієї шкали, сполуки, ефект захисту яких становить менше 40%, не рекомендовано до використання;
- наукове обґрунтування та експериментальне підтвердження необхідності диференційованого підходу до умов заморожування плодів і ягід з різним типом покривних тканин (щільною або ніжною);
- виявлення закономірностей зміни показників якості заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів залежно від умов попереднього оброблення кріопротекторами, їх виду, термінів зберігання та особливостей дефростації.

На підставі встановленого позитивного ефекту поєднання штучного холоду та методі кріопротекції при консервуванні рослинної сировини, дослідження їхнього впливу на фізико-хімічні, технологічні, мікробіологічні показники плодів і ягід удосконалено технологію швидкозаморожених напівфабрикатів з попереднім обробленням сировини водними розчинами кріопротекторів. Їх використання запобігає механічним ушкодженням тканин, зменшує втрати клітинного соку при дефростації, забезпечує належні якісні та органолептичні показники.