

# ВПЛИВ СПОСОБУ ЗАМОРОЖУВАННЯ НА БІОХІМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЯГІД ДИКОРОСЛОЇ СМОРОДИНИ

Галина Сімахіна, Світлана Халапсіна

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Рослинна сировина, а також продукти її перероблення, відіграють важливу роль у харчуванні людини, оскільки вони є не тільки джерелом цінних поживних речовин, а й біологічно активних: вітамінів, мінеральних речовин тощо. Попри те, що окремі види рослин значною мірою відрізняються між собою кількісним та якісним хімічним складом, всі вони характеризуються великою кількістю води й незначним вмістом сухих речовин, що й визначає їхню поведінку при зберіганні та переробленні [1].

Аналіз різних способів консервування плодовоовочевої сировини з точки зору максимального збереження вмісту вітамінів свідчить, що найефективнішим є консервування заморожуванням [2]. За результатами власних досліджень та робіт інших авторів встановлено, що використання рідкого азоту в криогенних технологіях дає змогу зберегти нативну структуру білків, вітамінів, інших біологічно важливих органічних сполук.

Метою цієї роботи є вивчення змін основних біохімічних показників дикорослих ягід при заморожуванні та тривалому зберіганні.

**Матеріали і методи.** Для проведення досліджень обрали ягоди дикорослої смородини різних видів: смородина золотиста (*Ribes aureum*), смородина чорна (*Ribes nigrum*), смородина червона (*Ribes rubrum*), смородина духмяна (*Ribes odoratum*).

За відомими методиками у свіжих та заморожених ягодах визначили вміст сухих речовин, кислотність, загальний вміст цукрів, вміст інвертного цукру, вміст біофлавоноїдів, динаміка зміни яких дала можливість визначити ступінь втрат основних біокомпонентів при заморожуванні та зберіганні.

**Результати.** Результати визначення біохімічного складу свіжих ягід смородини наведено у таблиці 1.

Вид	Вміст сухих речовин, %	Загальна кількість цукрів, %	Вміст інвертного цукру, %	Вміст вітаміну С, мг %	Кислотність, %
Духмяна	17,3±0,03	8,1 ± 0,04	6,8 ± 0,04	110±0,09	1,92±0,06
Червона	16±0,08	6,9±0,03	5,1±0,06	81±0,08	1,58±0,09
Золотиста	14,4±0,02	7,8±0,06	5,6±0,07	78±0,3	1,76±0,001
Чорна	15,8±0,07	9,2±0,02	7,8±0,05	94±0,1	3,78±0,05

З даних таблиці видно, що ягоди дикорослої смородини вирізняються багатим хімічним складом. Загальна кількість цукрів коливається від 6,9 до 9,2 за масою ягід. Цінним є те, що

понад 60% загального вмісту цукрів складає інвертний цукор, причому переважає фруктоза, а глюкози значно менше.

Вміст вітаміну С коливається від 78 до 110 мг%, хоча в літературі зустрічаються дані, за якими вміст аскорбінової кислоти досягає 1000...1500 мг%. Разом з тим, слід зазначити, що для будь-яких сортів смородини максимальну кількість вітаміну С містять незрілі ягоди. В міру їхнього досягання С-вітамінна активність знижується і різко падає для перестиглих ягід. Тому для отримання харчових біодобавок із підвищеним вмістом аскорбінової кислоти доцільно в якості її природного джерела обирати недозрілі ягоди.

Кислотність ягід смородини коливається від 1,58 до 3,78% (за органічними кислотами). В основному це лимонна, яблучна, щавлева, кавава кислоти.

Після сортування, миття і підсушування дослідних зразків ягід кожен із видів розділяли на 3 частини і заморожували їх різними способами: повільно у холодильній камері при температурі  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; у швидкоморозильній камері при температурі  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; зрошуванням рідким азотом при температурі його кипіння  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Усі зразки ягід заморожували до досягнення у центрі ягід температури  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

При заморожуванні за температури  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  вміст аскорбінової кислоти не зменшився, вміст біофлавоноїдів зменшився лише на 3,67 %, вміст органічних кислот теж не змінився.

Отже, при заморожуванні при  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  спостерігається максимально повне збереження усіх досліджуваних біокомпонентів сировини. І ці дані відповідають результатам досліджень інших авторів, оскільки при такому надшвидкому заморожуванні формуються дуже дрібні кристали льоду, які не ушкоджують структуру тканин ягід і зберігають у якісному і кількісному відношенні усі компоненти. Однак для практичного використання можна зупинитись і на температурі заморожування  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , оскільки при розробленні нової технології важливим є і економічний чинник.

**Висновки.** Високий ступінь збереження біологічно активних речовин при заморожуванні сировини пояснюється сповільненням біохімічних реакцій за рахунок виходу вологи зі сфери хімічних реакцій при фазовому переході **вода-лід** і пригнічуючій дії низьких температур на мікроорганізми. Зміни вмісту біохімічних компонентів у дослідних зразках при заморожуванні і зберіганні можна пояснити індивідуальною реакцією біологічних об'єктів на низькі температури.

### Література

1. Плотникова, Т. В. Экспертиза свежих плодов и овощей / Т. В. Плотникова, Т. В. Ларина. – Новосибирск : Наука, Сибирское отд., 2001. – 302 с.
2. Сімахіна, Г. О. Низькі температури у технологіях оздоровчих продуктів : монографія / Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко. – К. : Видавництво «Сталь», 2011. – 363 с.