

5. Allen J. G., MacNaughton P., Satish U. et al. Associations of cognitive function scores with carbon dioxide, ventilation, and volatile organic compound exposures in office workers. *Environmental Health Perspectives*. 2016. Vol. 124, No. 6. P. 805–812.

6. Wolverton B. C., Johnson A., Bounds K. *Interior Landscape Plants for Indoor Air Pollution Abatement*. Stennis Space Center, MS: NASA, 1989. 22 p.

7. World Health Organization. *WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants*. Copenhagen: WHO, 2010. 454 p.

УДК 664.8:663.031.1

## СПОСОБИ СУЛЬФІТАЦІЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ АНТИСЕПТИКІВ В КОНСЕРВАЦІЇ

**Чехместренко Д.Ю.**, магістрант

**Федорчук В.Г.**, канд. с.–г. наук, доцент

*Миколаївський національний аграрний університет,*

Консервація є важливим елементом здорового способу життя, оскільки вона дозволяє зберегти корисні речовини, зокрема вітаміни, які так необхідні для нашого організму. Завдяки правильним методам зберігання, ми можемо насолоджуватися свіжими смаками протягом усього року, що значно покращує наше харчування. Окрім цього, процес приготування домашньої консервації дозволяє контролювати якість інгредієнтів, що забезпечують безпеку споживання. Використовуючи натуральні продукти без додавання штучних консервантів, ми не лише дбаємо про своє здоров'я, але й підтримуємо принципи екологічного споживання. Це стає важливим фактором у боротьбі за чистоту навколишнього середовища та збереження здоров'я.

Забезпечення збереження якості та безпечності харчових продуктів під час зберігання є одним із головних завдань харчової промисловості. Одним із найдавніших і найпоширеніших способів хімічного консервування є сульфїтація, що ґрунтується на використанні сірчистого ангїдриду та його сполук. Цей метод ефективно пригнічує розвиток мікроорганізмів, гальмує дію ферментів і запобігає псуванню продукції, забезпечуючи її тривале зберігання. [1, 2]

Сульфїтація широко застосовується у виробництві плодово–ягідних напівфабрикатів, пюре, соків, а також при переробці сировини для подальшого виготовлення консервів, варення, джемів і сиропів. Ефективність процесу залежить від способу його проведення, концентрації діючих речовин, кислотності сировини та дотримання санітарно–технологічних норм. Використання сульфїтації у поєднанні з антисептиками дозволяє не лише подовжити термін придатності продуктів, але й зберегти їхні харчові та органолептичні властивості. Тому дослідження способів сульфїтації та

оптимальних умов їх застосування є важливим напрямом розвитку сучасних технологій консервування харчових продуктів. [2, 3]

У промисловій практиці застосовують кілька способів сульфитації – сухий, мокрий та з використанням рідкого сірчистого ангідриду. Кожен із них має свої технологічні особливості, залежно від виду сировини, її кислотності та подальшого призначення напівфабрикату:

– сухий спосіб – обкурювання плодів сірчистим газом у герметичних камерах, тривалістю 8–20 годин;

– мокрий спосіб – обробка плодів або ягід розчинами сірчистої кислоти різної концентрації;

– сульфитація рідким SO<sub>2</sub> – введення ангідриду безпосередньо в сировину через дозувальні пристрої (сульфітометри).

Зокрема, суха сульфитація (обкурювання сірчистим газом) є найпростішою і найпоширенішою, тоді як мокра забезпечує більш рівномірну дію консерванту. [1, 2]

Сірчиста кислота справляє найсильніший антимікробний ефект, особливо щодо бактерій та пліснявих грибів, тоді як дріжджі виявляють до неї дещо вищу стійкість. Обробка сірки оксидом використовується для консервування свіжих і сушених плодів, а також напівфабрикатів – пюре, соків, сиропів. Завдяки своїм властивостям SO<sub>2</sub> пригнічує ферментативні процеси, запобігає потемнінню, окисненню й руйнуванню барвників, а також стабілізує вміст вітамінів, зокрема аскорбінової кислоти та каротину. [1]

Разом із позитивними властивостями також є і негативні аспекти сульфитації. Сірчиста кислота руйнує вітаміни групи В, особливо тіамін, який утворює стійкі сполуки з моносахаридами сировини. Крім того, у продуктах можливе утворення комплексів із залізом, що ускладнює подальше технологічне використання напівфабрикатів. Через токсичність SO<sub>2</sub> обов'язковим етапом є десульфитація, під час якої газ випаровується при нагріванні або під вакуумом, що дозволяє знизити його вміст до безпечних норм (не більше 0,002% у готовому продукті). [1]

На консервувальну дію сірчистого ангідриду суттєво впливають кислотність сировини та умови проведення процесу. У кислому середовищі SO<sub>2</sub> виявляє підвищену активність, тоді як у нейтральному може утворювати стійкі сполуки, які складно видалити навіть при десульфитації. Найефективнішими для виробництва плодово-ягідних напівфабрикатів визнано концентрації SO<sub>2</sub> у межах 0,1–0,25%, залежно від кислотності сировини. [1]

Оптимальний вибір способу залежить від виду сировини та ступеня її зрілості. Наприклад, кислі яблука та сливи сульфитують при нижчих концентраціях консерванту (0,1–0,2%), тоді як солодкі абрикоси та персики потребують дещо більшої кількості (0,15–0,18%). Для суниці застосовують обробку із додаванням гашеного вапна, що запобігає розм'якшенню ягід

завдяки утворенню кальцію гідросульфїту, який зміцнює клітинну структуру. [1, 3]

Ефективність процесу також залежить від температурного режиму. При зниженій температурі (до +10°C) розчинність SO<sub>2</sub> у воді зростає, утворюючи сірчисту кислоту, тоді як при нагріванні понад 60°C газ повністю видаляється з продукту. Ця властивість лежить в основі технологічного процесу десульфїтації перед подальшою переробкою напівфабрикатів у варення, джеми чи повидло. [2]

Під час сульфїтації необхідно суворо дотримуватися технічних норм і заходів безпеки. Зберігання балонів із рідким SO<sub>2</sub> допускається лише при температурі не вище +25°C, а робочі розчини слід готувати безпосередньо перед використанням. Залишковий вміст сірки оксиду контролюють хімічним аналізом, і при його зниженні нижче 0,2% продукт піддають додатковій обробці. [3]

Крім сірчистих сполук, у сучасному консервуванні застосовуються й інші антисептики – бензойна, сорбінова, оцтова кислоти, що дозволяє комбїнувати хімічні методи для підвищення мікробіологічної стійкості продукції. Зокрема, бензойнокислий натрій ефективно діє в кислому середовищі при концентраціях 0,1–0,12%, що робить його доцільним доповненням до сульфїтації у виробництві фруктових соків і пюре. [1, 2]

Використання сірчистого ангїдриду та його сполук дозволяє забезпечити мікробіологічну стабільність, зберегти натуральне забарвлення, аромат і вітамінний склад продуктів. Разом із тим, необхідно суворо контролювати концентрацію SO<sub>2</sub> та дотримуватися технологічних вимог, аби мінімізувати токсичність і забезпечити безпечність готової продукції. [1, 2]

Сульфїтація є одним із найефективніших способів хімічного консервування плодово – ягідної сировини, що забезпечує тривале зберігання продуктів без значної втрати їх поживних та органолептичних властивостей.

Поєднання сульфїтації з іншими антисептичними засобами (зокрема бензойною або сорбіновою кислотами) дозволяє підвищити мікробіологічну стійкість продукції та оптимізувати технологічний процес консервування.

### Список використаних джерел

1. Сульфїтація–Енциклопедії України. *Енциклопедії України*. 2025р. URL:<https://enu.org.ua/ves/s-ves/sulfitatsiya.html>
2. 19.1.Сульфїтація–Бібліотека BukLib.net. *Головна Бібліотека BukLib. et.* URL: <https://buklib.net/books/29735/> 2024р.
3. Консервування харчових продуктів. *Systopt.* URL:<https://www.systopt.com.ua/article-konservyrovanye-pyshhevyh>. 2023р.