

*Статтю присвячено дослідженню хімічного складу борщової заправки в процесі зберігання за низьких температур. Експериментально визначені зміни хімічного складу борщової заправки залежно від попередньої обробки*

*Ключові слова: борщова заправка, холодильне зберігання, хімічний склад*

*Статья посвящена исследованию химического состава борщевой заправки в процессе хранения при низких температурах. Экспериментально определены изменения химического состава борщевой заправки в зависимости от предварительной обработки*

*Ключевые слова: борщевая заправка, холодильное хранение, химический состав*

*The article is devoted to the examination of chemical composition of borsch flavour in the process of storage at low temperatures. Changes in chemical composition of borsch flavour depending on preliminary treatment are experimentally determined*

*Key words: borsch flavour, refrigerating storage, chemical composition*

# ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ БОРЩОВОЇ ЗАПРАВКИ В ПРОЦЕСІ ХОЛОДИЛЬНОГО ЗБЕРІГАННЯ

**Т. В. Карбівнича**

Старший викладач

Кафедра товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки

Харківський державний університет харчування та торгівлі

вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

Контактний тел.: (057) 349-45-47, 067-913-79-94

E-mail: tanya280372@rambler.ru

## 1. Вступ

Сучасні умови ринкового господарювання ставлять перед виробниками харчових продуктів завдання щодо покращення споживних та товарознавчих властивостей, підвищення харчової цінності, зручності у приготуванні і споживанні та оновлення асортименту, що дозволить розширити сферу та обсяги реалізації кулінарної продукції.

## 2. Постановка проблеми у загальному вигляді

Заморожування з точки зору мінімальних втрат споживчих властивостей, є найкращим способом консервування. За низьких температур розвиток мікроорганізмів припиняється, зменшується також активність ферментів і пов'язані з цим фізико-хімічні процеси в тканинах. В свою чергу, зневоднення продуктів, або сушіння, ґрунтується на тому, що з продукту видаляється волога, що сприяє пригніченню життєдіяльності та розмноженню мікроорганізмів. При цьому припиняється обмін речовин між клітиною мікроорганізму і харчовими продуктами - джерелами поживних речовин. Тому, для досягнення оптимальних значень показників якості борщової заправки доцільно було визначити вплив попередньої підготовки (сушіння), тривалості теплової обробки та низьких температур на деякі властивості напівфабрикату.

## 3. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Заморожування овочевої сировини супроводжується якісними та кількісними змінами її вихідних властивостей. Ці зміни, в першу чергу, пов'язані з розвитком кристалів льоду, що утворюються під час заморожування, рівномірністю їх розподілу в замороженій тканині, ушкодженням кристалами льоду структурних елементів тканин. Для збереження харчової та біологічної цінності рослинної сировини під час заморожування важливим показником є питома вага непошкоджених клітин і, як результат цього, вологоутримуюча здатність тканини під час розморожування. Чим менше виділяється тканинного соку, тим менше втрати цінних водорозчинних речовин, таких як кислоти, цукор та ін. [1,2]. Багато дослідників вивчають способи попередньої обробки харчових продуктів, незалежно від вибору процесу заморожування [3]. Встановлено, що підбір раціональних методів обробки сировини дає можливість зберегти не лише високу живильну цінність напівфабрикатів, але й надає можливість подальшого збереження без помітних змін якості.

## 4. Мета завдання

Метою досліджень було визначення хімічного складу борщової заправки в процесі холодильного зберігання за різних умов попередньої обробки.

**5. Виклад основного матеріалу дослідження**

Досліджувались зразки борщової заправки, які зберігались у холодильній камері в однакових умовах при температурі -18°C протягом 12 місяців. Відмінність зразків полягала в тому, що перед заморожуванням використовували технологічні прийоми попередньої обробки сировини: варіння та сушіння.

Сушіння проводили до різної втрати вологи відповідно вихідної: втрата вологи 30% (сушіння 0,7), втрата вологи 15% (сушіння 0,85), втрата вологи 5% (сушіння 0,95). Теплову обробку проводили за трьох різних технологічних режимів: режим скороченої теплової обробки (режим 0,7) – варіння до неповної готовності; режим теплової обробки до повної готовності (режим 1,0); режим тривалої теплової обробки (режим 1,3), які становили відповідні частини тривалості варіння за 1,0 якої обирали повну готовність до вживання.

В дослідних зразках борщової заправки визначали наступні показники хімічного складу: титровану та активну кислотність, загальний вміст цукрів, пектинових речовин, клітковини та аскорбінової кислоти. Усі визначення проводили відповідно до методів, рекомендованих для аналізу плодоовочевої продукції.

На рис. 1,2 наведено результати дослідження титрованої та активної кислотності. Видно, що незалежно від режиму теплової обробки титрована кислотність зростає у відповідності до ступеня зневоднення: чим більше зневоднення, тим вище титрована кислотність (рис. 1) . Відповідно, на рис. 2 активна кислотність зменшується. З точки зору товарознавчої оцінки, показники титрованої кислотності більш чутливі, тому проаналізуємо саме титровану кислотність.

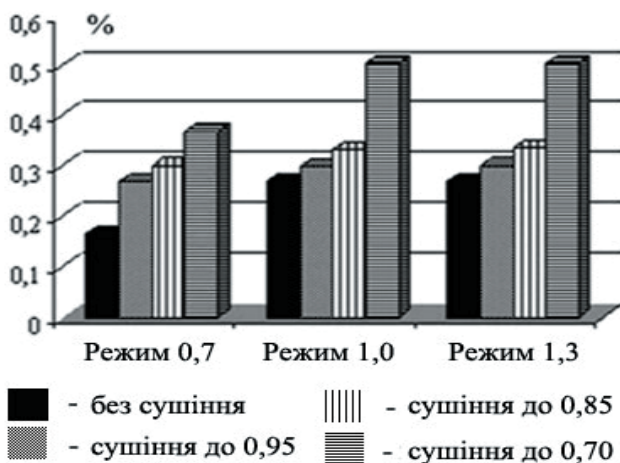


Рис. 1. Титрована кислотність зразків борщової заправки

За режимом попередньої обробки 1,0 та 1,3 титрована кислотність однакова для зразків з відповідним вологовмістом. В межах дослідженого вологовмісту зразків для режимів 1,0 та 1,3 не знайдено впливу попередньої теплової обробки. Тобто регулювати кислотність даного виду сировини можна тільки за рахунок попереднього зневоднення. При чому, слід визнати, що зміна вологовмісту від початкового до 0,85 змінює

титровану кислотність в 1,2 рази, а від 0,85 до 0,70 – майже в 2 рази. Цей факт можна використовувати для технологічних цілей, коли кислотність є важливим чинником функціонування цього інгредієнту у технологічному потоці.

Особливо треба відзначити режим теплової обробки 0,7. Не дивлячись на те, що цей режим більш всього наближений до вихідної сировини та його титрована кислотність найменша серед відповідних зневоднених зразків, характер зміни кислотності залишається таким же. Є тільки одна відмінність: для зразка зневодненого до 0,7 не має стрибкоподібної поведінки рівня кислотності. Це може бути пов'язано з тим, що клітинні структури та міжклітинні зв'язки не зовсім зруйнувалися. Тому, зневоднення відбувається у більшій мірі міжклітинного простору, а доступність гідролітичних ферментів, що локалізовані в основному в середині клітини обмежена.

Таким чином, знайдено, що на титровану кислотність впливає як теплова обробка так і зневоднення. В усіх випадках дані види обробки призводять до зростання титрованої кислотності. Встановлено, що найбільш суттєвий вплив оказує зневоднення сировини перед заморожуванням.

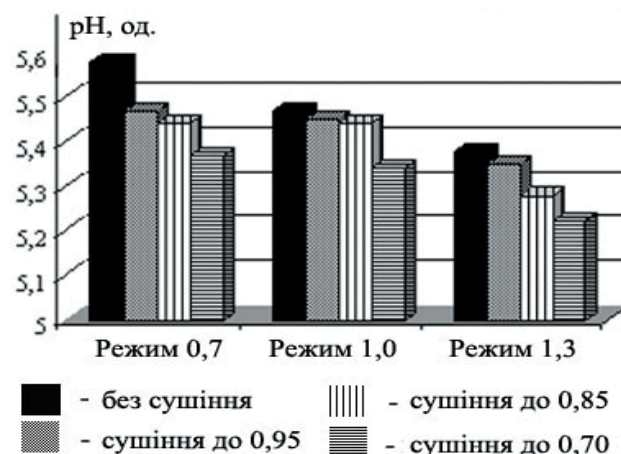


Рис. 2. Активна кислотність зразків борщової заправки

Основним компонентом овочів є вуглеводи. Тому, наступним етапом досліджень було вивчення впливу попередньої обробки на вміст цукрів і пектинових речовин та клітковини. На рис. 3 наведено результати експериментальних досліджень по визначенню вмісту цукрів. Видно, що з зростанням термінів теплової обробки та збільшенням зневоднення зразків вміст цукрів зменшується.

Що стосується пектинових речовин (рис. 4), то спостерігається зниження їх вмісту за будь-якого способу попередньої обробки. Так, вміст пектинових речовин зменшується практично в 2 рази при повторній тепловій обробці, тобто висушуванні. Терміни теплової обробки також впливають на вміст пектинових речовин: чим довше теплова обробка, тим нижче їх вміст.

З підвищенням температури ступінь деструкції протопектину, геміцелюлози і екстенсина зростає, при цьому овочі швидше досягають кулінарної готовності. Зменшення рН середовища супроводжується зміцненням пектинового каркаса і збільшенням

тривалості варіння, при подальшому підкисленні середовища структура протопектину слабшає, відбувається гідроліз глікозидних зв'язків в ланцюзі пектинових речовин і утворюються розчинні продукти деструкції [4].

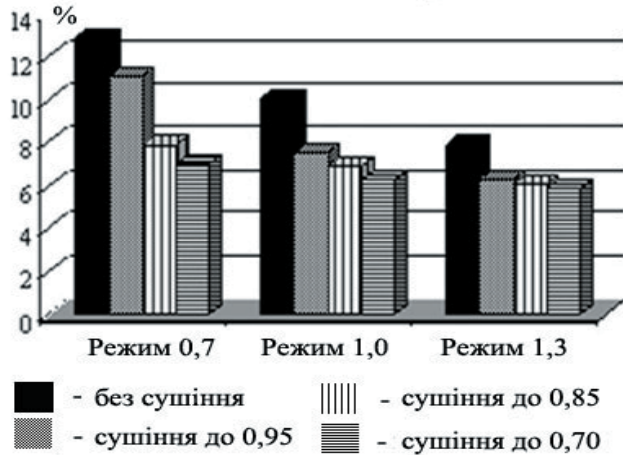


Рис. 3. Масова частка цукрів у зразках борщової заправки

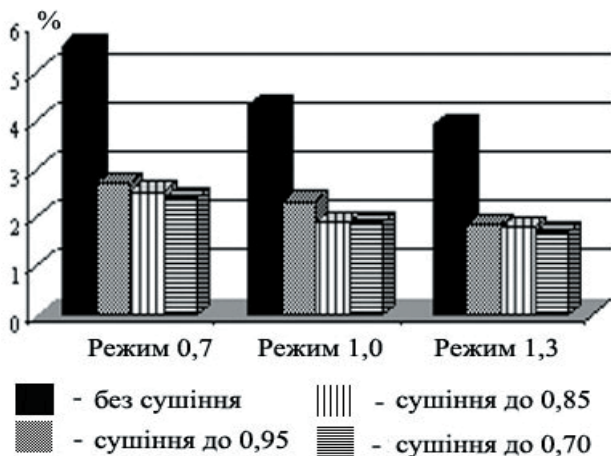


Рис. 4. Масова частка пектинових речовин у зразках борщової заправки

Зростання титрованої кислотності в зразках, що були попередньо піддані тепловій обробці при сушінні, дія температури призводить до зменшення пектинових речовин. При цьому знайдено, що суттєвим фактором є тривалість як варіння так і сушіння. Тобто, дія температури спричиняє зростання швидкості хімічних реакцій, що відбивається на отриманих результатах. Видно, що факт видалення вологи в меншій мірі впливає на вміст пектинових речовин. Очевидно, це пов'язано з тим, що після варіння інтенсивність гідролітичних процесів достатньо висока, що і призводить до зниження пектинових речовин на початку сушіння. В подальшому, видалення вологи призводить до зниження швидкості гідролітичних реакцій, що відображається на практично однаковим вмісті пектинових речовин при сушінні: 0,95; 0,85; 0,70. Тобто, з технологічної точки зору, видалення вологи дозволяє стабілізувати рівень пектинових речовин, але сам процес вида-

лення вологи повинен тривати достатньо швидко і при температурах 30...40°C, що менше температури каталізації гідролітичних процесів для пектинових речовин.

Клітковина є найголовнішою структурною частиною кліткових стінок. Вона не розчиняється у воді. Тому, як видно на рис. 5 зі зменшенням вологовмісту відповідно зростає кількість клітковини в зразках, що досліджувалися. Також, спостерігається значне збільшення клітковини при режимі теплової обробки 1,3, особливо в зразку, що не піддавався висушуванню.

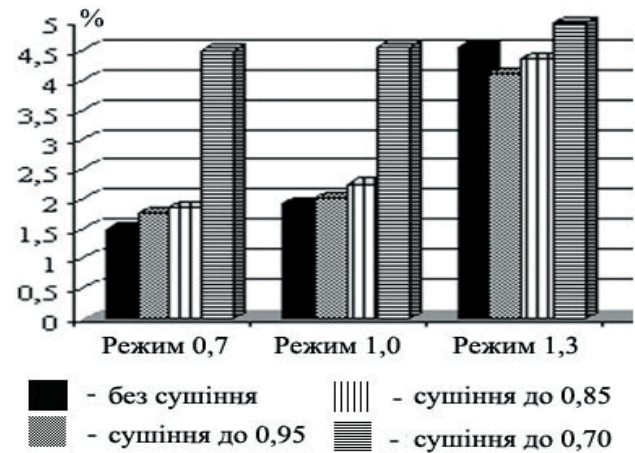


Рис. 5. Масова частка клітковини у зразках борщової заправки

Дослідження вмісту вітаміну С (рис. 6) показало, що зі зниженням вологовмісту та збільшенням часу теплової обробки кількість його значно зменшується. При сушінні та варінні аскорбінова кислота легко руйнується, що потребує пошуку раціональних технологічних прийомів та режимів здійснення попередньої теплової обробки рослинної сировини.

При дослідженні впливу теплової обробки на фізико-хімічні показники буряку, як основного компоненту заправки, до заморожування, було визначено, таку ж залежність як і в борщовій заправці після холодильного зберігання [5].

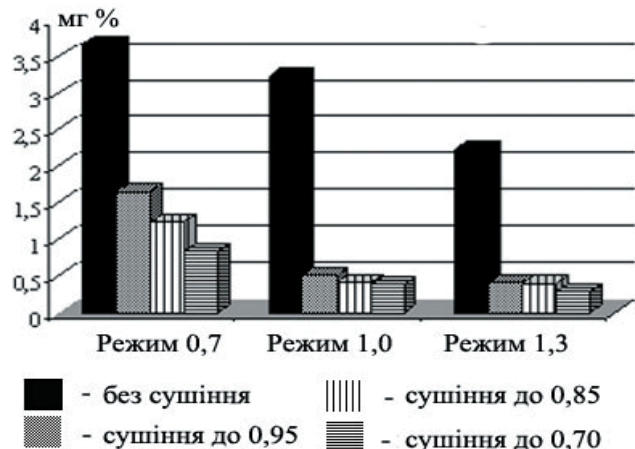


Рис. 6. Масова частка аскорбінової кислоти у зразках борщової заправки

---

## 6. Висновки

---

На основі проведених досліджень були виявлені зміни хімічного складу борщової заправки в процесі холодильного зберігання за різних умов попередньої технологічної обробки. Встановлено, що зі збільшенням ступеня зневоднення спостерігається збільшення титрованої кислотності та клітковини, і зменшення вмісту цукрів, пектинових речовин та вітаміну С. Ре-

жими теплової обробки не суттєво впливають на титровану кислотність, але з збільшенням часу варіння вміст цукрів, пектинових речовин та вітаміну С зменшується, а клітковини – зростає.

Визначено, що для даної групи товарів не є доцільним висувати підвищенні вимоги до біологічної цінності, а в більшій мірі – формуванню функціонально-технологічних властивостей (колір, запах, смак, тривалість зберігання і подальшого використання).

---

## Література

1. Алмаши, Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов [Текст] / Э. Алмаши, Л. Эрдели, Т. Шарей. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.- 406 с.
2. Абрамов, Н.Д., Криогенное замораживание плодов и овощей за рубежом [Текст] / Н.Д. Абрамов, Н.А. Александрова, В.Г. Гурвин, В.В. Илюхин. – М.: Пищепром СРСР, 1971.- 41 с.
3. Орлова, Н.Я. Товарознавчі аспекти формування якості заморожених плодів, ягід і овочів [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 01.18.15 / Н.Я. Орлова. – Київ, 1996.- 54 с.
4. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия [Текст] : монография / Р.Ю. Палюк, А.И. Черевко, В.В. Погарская и др.; Харьк. гос. академия технол. и орг. питания; Укр. национальный ун-т пищ. технологий.- Харьков; Киев, 2002.- 205 с.
5. Погожих, М.І. Вплив теплової обробки та низьких температур на хімічний склад столового буряку [Текст] / М.І. Погожих, А.М. Одарченко, Т.В. Карбівнича, Є.Л. Гасай // Прогрес. техніка та технології харч. вир-в ресторан. госп-ва і торгівлі / Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – 2010. – Вип. 2(12). – С. 249-255.