

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ХАРЧОВОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ І ХІМІЇ

Колихалін Олександр Андрійович

УДК 664

ЗМІНИ PH І ОВП У ОВОЧЕВИХ СОКАХ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

181 “Харчові технології”

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2019

Роботу виконано на кафедрі харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри харчової біотехнології і хімії
Покотило Олег Степанович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: доктор технічних наук, професор,
професор кафедри обладнання харчових технологій
Стадник Ігор Ярославович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №18 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Танцорова, 5, навчальний корпус №5, ауд. 14.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

На сьогодні, вивчаючи показники внутрішнього середовища організму, все більше уваги звертають показники окисно-відновного потенціалу і водневий показник. Вони власне найоб'єктивніше характеризують стан електронного забезпечення на рівні не лише тканин і клітин, на рівні органел у і субмолекулярному рівні. Встановлено, що дефіцит електронів у питній воді, повітрі, продуктах харчування сучасні науковців є незаперечною причиною погіршення стану здоров'я населення [1]. З іншого боку, внутрішній дефіцит електронів може бути спровокований тим чи іншим патологічним станом. Очевидно, що джерелом або головним шляхом надходження до нашого організму достатньої кількості вільних електронів є питна вода і продукти харчування. І достатня кількість у них негативних іонів водню буде підвищувати біологічну цінність і води, і харчового продукту. Виходячи із значення даного показника для організму, як суттєвого проявника стану організму, є сподівання, що з часом показник ОВП буде додатково внесений до параметрів найвищої якості і біологічної цінності як питної води, так харчових продуктів.

Продукти рослинного походження мають свої притаманні особливості метаболічних процесів, пов'язаних із кількісним станом вільних електронів та водневого показника. Відомо, що свіжі овочі, як і фрукти характеризуються різними значеннями рН. Здебільшого це в основному кисле середовище із рН менше 7 в діапазоні до 2,5. Так, рослинну харчову сировину поділяють на високо кислотну з рН 2,5-5,5 та низько кислотну з рН 5,5-6,5, залежно від величини рН. До високо кислотної категорії фруктових рослинних продуктів відносять плоди цитрусових, насіннячкових та кісточкових фруктів та ягід, а з овочевих – томати, щавель, ревінь. Разом з тим, найбільшу кількість овочів – різні бобові культури, кукурудза, капуста, баклажани, перець, гарбузові, шпинат, відносять до низько кислотної категорії сировини.

Впродовж останніх двох десятиліть науково-практичний інтерес досліджень харчової сировини і продуктів все більше сконцентрований на стан кислотності та окисно-відновного потенціалу овочів та соків, які з них отримують та зберігають. Відомо, що традиційний український овочевий ринок завжди забезпечений великою кількістю томатів, буряків, моркви, гарбузів, картоплі і ця сировина є домінуючою у раціоні пересічного споживача. Разом з тим, дана продукція здатна тривалий час зберігатися, що очевидно буде впливати на її харчову і біологічну цінність. Все більшого значення з позиції корисності набувають у раціоні соки, в тому числі овочеві, як джерела мікроелементів та вітамінів. Попри чималу кількість досліджень хімічного складу ряду натуральних і консервованих овочевих соків, встановлення їх біологічної цінності, залишаються нез'ясованими питання щодо стану показників окисно-відновного потенціалу та водневих показників у свіжоприготовлених і консервованих овочевих соках в порівняльному аспекті при зберіганні.

Очевидно, що виходячи із сказаного вище, такі дані будуть мати не лише значне теоретичне наукове значення, а будуть широко використовуватися і впроваджуватися у практику щораз більшого споживання овочевих соків, як джерел не лише вітамінів і мінералів, а потужного джерела вільних електронів. Останні, власне, забезпечуватимуть стабільність чи відновлення внутрішнього середовища організму і підтримуватимуть належним чином здоров'я людини.

Отримані зміни у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу в овочевих соках дозволять охарактеризувати механізми зміни харчової і біологічної цінності харчових продуктів, особливо при їх зберіганні, зокрема овочів і продуктів їх переробки.

Для проведення досліджень було запропоновано схему, яка б дозволила встановити відмінності у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу у свіжоприготовлених овочевих соках та у овочевих соках промислового виробництва, які зберігалися за різних температур. Дослідження водневого показника і окисно-відновного показника проводили у свіжоприготовленому томатному, морквяному, буряковому, гарбузовому та картопляному соках, а також у консервованих овочевих соках промислового виробництва: томатному, морквяному та гарбузовому.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Метою роботи було встановити закономірності змін у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу в окремих свіжих та консервованих овочевих соках при їх зберіганні різної температури. Та встановити кореляційні залежності між ними.

Для виконання поставленої мети були визначені наступні **завдання**:

- Здійснити літературний огляд та провести аналіз наукової літератури про значення водневого показника (pH) і окисно-відновного потенціалу (ОВП) для харчової і біологічної цінності харчових продуктів і організму людини.

- Дослідити значення pH і ОВП у свіжих овочевих соках і соках промислового виробництва та при тривалому зберіганні їх за різної температури.

- Розрахувати часово-температурні кореляції значень pH і ОВП у овочевих соках за умов експерименту.

Об'єкт дослідження – овочеві соки.

Предмет дослідження – водневий показник та показник окисно-водневому потенціалу у овочевих соках при тривалому зберіганні за різних температурних режимів.

Наукова новизна одержаних результатів. В результаті проведених досліджень встановлено, що показник ОВП у свіжоприготовлених соках зростає в ряді: гарбузовий, буряковий, морквяний, томатний, картопляний. Тобто, найнижче, від'ємне значення ОВП було визначено у гарбузовому соці, а найвище – позитивне значення ОВП – у картопляному. При зберіганні впродовж 24 годин проводились вимірювання ОВП і pH через кожні 6 годин, які показали, зростання ОВП до позитивних значень більш інтенсивно

проходить у досліджуваних соках при 23⁰С, ніж при 12⁰С. Разом з тим, встановлено, що найбільш інтенсивно і достовірно змінюються показники рН і ОВП у перші 6 годин після приготування.

Аналіз отриманих результатів досліджень показав, що рН у свіжоприготовлених соках був в межах від 4,47 у томатному до 6,44 у гарбузовому. Таким чином, зростання рН у досліджуваних соках можна представити в ряді: томатний > картопляний > буряковий > морквяний > гарбузовий. Дослідження показника рН у динаміці зберігання досліджуваних соків показали зміни в лужну сторону незалежно від температури зберігання, проте для більшості отримані дані носили недостовірний характер. Найбільш стабільним щодо показника рН був буряковий і томатний соки, а найбільшими відхиленнями у значеннях рН характеризувався морквяний сік.

Практичне значення. Рекомендовано враховувати показники рН і ОВП у овочевих соках як індикаторів якості біологічної активності для забезпечення організму вільними електронами і відновлення кислотно-лужного балансу, а також характеристики соків при зберіганні.

Особистий внесок. Полягає здійсненні літературно-патентного пошуку з теми магістерської роботи, виконанні фізико-хімічних досліджень та формуванні висновків, написанні роботи та підготовці матеріалів до публікації.

Апробація результатів. Виступ на науково-технічній конференції.

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано 1 наукову працю у тезах (Додаток А): Олег Покотило, Олександр Колихалін, Дарія Попович. Зміни рН і ОВП у овочевих соках при зберіганні // Стан і перспективи харчової науки та промисловості : тези доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 10-11 жовтня 2019 року) / МОН України, ТНТУ імені Івана Пулюя – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – С. 147.

Методи досліджень: біохімічні, органолептичні, статистичні.

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, основної частини, висновків та пропозицій виробництву, переліку посилань та додатків. Основний зміст роботи викладено на 93 сторінках і містить 16 таблиць, 14 рисунків. Перелік посилань містить 41 найменування.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

У розділі «Огляд літератури» проведено огляд джерел щодо значення рН і ОВП у харчових продуктів, особливо у овочах, а також значення цих показників для організму людини.

У матеріалах і методах досліджень. Описано використані методики та методи досліджень, наведена схема проведених досліджень за темою магістерської роботи.

У розділі результати власних досліджень розкрито мету і завдання роботи. Даний розділ складається з двох основних підрозділів.

У підрозділі 3.1 «Вплив температури і терміну зберігання на показники рН у свіжих і консервованих овочевих соках» проаналізовано в порівняльному аспекті показник рН у двох типах соків – свіжому і консервованому за різних температур зберігання, а саме при 4 °С і 20°С через 6 і 24 години.

У підрозділі 3.2 «Вплив температури і терміну зберігання на показники ОВП у свіжих і консервованих овочевих соках» проаналізовано в порівняльному аспекті показник ОВП у двох типах соків – свіжому і консервованому за різних температур зберігання, а саме при 4 °С і 20°С через 6 і 24 години.

У розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведено розрахунок ефективності впровадження запропонованих заходів. Проведені розрахунки свідчать, що впровадження запропонованих проектних рішень є ефективним заходом для технології виробництва харчових продуктів.

У розділі «Екологія» висвітлено питання з характеристики стічних вод молокопереробних підприємств, а також проведено аналіз екологічної безпечності харчових продуктів в Україні.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях». Висвітлено питання з організації основних заходів щодо запобігання травматизму та професійних захворювань, право працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці, а також техніка безпеки при проведенні вантажно-розвантажувальних робіт.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено часово-температурні залежності водневого показника та показника окисно-відновного потенціалу у свіжоприготовлених овочевих соках і овочевих соках промислового виробництва через 6 і 24 години при їх зберіганні за температури 4°С і 20°С.

2. Встановлено, що у досліджуваних свіжоприготовлених овочевих соках (томатному, морквяному, гарбузовому, столового буряка. картопляному) та соках промислового виробництва (томатному, морквяному, гарбузовому, столового буряка,) рН знаходилось в межах від 4,39 у морквяного консервованого до 6,71 у картопляного свіжоприготовленого.

3. Під час зберігання досліджуваних соків за температури 4°С продовж 24 години показник ОВП змінюється менш інтенсивно, тобто кислотність зменшується, порівняно із зберіганням соків при їх зберігання за температури 20°С.

4. Встановлено, ОВП у свіжоприготовленому морквяному і картопляному соках при зберіганні за температури 4°C і 20°C зростає через 6 і 24 години, а в томатному, гарбузовому і буряковому – знижується.

5. У всіх досліджуваних консервованих соках: томатному, гарбузовому, морквяному і буряковому показник ОПВ підвищувався і через 6, і через 24 години зберігання при температурі як 4°C, так і 20°C.

6. Рекомендовано свіжовиготовлений морквяний сік вживати відразу після приготування, а томатний, гарбузовий сік і сік столового буряка можна зберігати впродовж доби при температурі 20°C.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Олег Покотило, Витрикуш Юлія. Біологічно активна харчова добавка із збалансованим складом ПНЖК родин омега-3, 6 та 9 // Стан і перспективи харчової науки та промисловості: тези доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 10-11 жовтня 2019 року) / МОН України, ТНТУ імені Івана Пулюя – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2019. – С. 149.

АНОТАЦІЯ

Колихалін О.А. Тема: «Зміни рН і ОВП у овочевих соках при зберіганні». – Рукопис.

Дослідження на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології та інженерія». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена визначенню змін показників рН і окисно-відновного потенціалу у овочевих свіжоприготовлених соках і консервованих соках за різних термінів зберіганні та температури. Метою даної роботи є встановлення кореляції між тривалістю зберігання, температурою середовища та показниками рН і ОВП у овочевих соках для оцінки їх якості.

Ключові слова: овочі, соки, рН (водневий показник), ОВП (окисно-відновний потенціал), зберігання, температура.

ANNOTATION

Kolychalin O.A. Theme: "Change in pH and ORP in the vegetable juice on storage". - The manuscript.

Research on obtaining an educational qualification level of a master's degree in specialty 181 "Food technologies and engineering". - Ternopil by Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2019.

The master's qualification work is devoted to the determination of changes in pH and redox potential in freshly prepared vegetable juices and canned juices at different storage periods and temperatures. The purpose of this work is to establish a correlation between storage duration, ambient temperature, and pH and ORP values in vegetable juices to evaluate their quality.

Keywords: vegetables, juices, pH (hydrogen index), ORP (redox potential), storage, temperature.