

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

ПАВЛОВИЧ МАРІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 664

**ЗМІНА PH І ОВП У ФРУКТОВИХ СОКАХ
ПРИ ОХОЛОДЖЕННІ І ЗАМОРОЖУВАННІ**

181 “Харчові технології”

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

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: кандидат технічних наук, доцент кафедри обладнання харчових технологій

Кравець Олег Ігорович,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 25 лютого 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №17 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Танцорова, 5, навчальний корпус №5, ауд. 14.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Сучасні дослідження науковців розглядають серед причин погіршення стану здоров'я і довголіття населення з позицій нового діючого фактору ризику – дефіциту електронів у навколишньому середовищі, а саме у питній воді та харчових продуктах. Враховуючи, що одним із шляхів надходження до організму електронів є вода та харчові продукти, забезпеченість їх негативними іонами водню має бути важливим показником їх біологічної цінності. Це вимагає встановлення додаткових вимог до якості питної води та харчових продуктів, а саме врахування таких показників як водневий і окисно-відновного потенціалу.

Свіжі фрукти в основному мають кисле середовище, тобто із $pH < 7$. В залежності від величини pH рослинну сировину поділяють на висококислотну (pH 2,5-5,5) та низькокислотну (pH 5,5-6,5). До першої групи відносять плоди насіннячкових, кісточкових, цитрусових фруктів та ягід, а з овочів – томати, щавель, ревінь. Більшість овочів (бобові культури, капустині овочі, коренеплоди, баклажани, перець, гарбузові овочі), кукурудза, шпинат, спаржа і деякі сорти груш відносять до низько кислотної сировини.

Науковий і практичний інтерес становить стан кислотності та окисно-відновного потенціалу внутрішнього середовища фруктів та соків, які з них виготовляють, під час зберігання. Оскільки, добре апробованим і здавна відомим способом продовження тривалості зберігання фруктів і продуктів їх переробки є охолодження і заморожування, тому актуальним бачиться питання вивчення фізико-хімічних, біохімічних змін у фруктах і продуктах їх переробки під час охолодження та заморожування. Очевидно, що виявленні зміни у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу дозволять пояснити механізми зміни харчової і біологічної цінності харчових продуктів при їх зберіганні, зокрема фруктів і продуктів їх переробки.

На сьогодні українські та закордонні вчені все більше уваги приділяють вивченню змін водневого показника і окисно-відновного потенціалу у воді та харчових продуктах, про що свідчить зростаюча з кожним роком кількість публікацій.

У проведених нами дослідженнях було запропоновано схему, яка б дозволила встановити відмінності у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу у свіжоприготовлених соках та соках промислового виробництва. Для отримання свіжо вижатих соків використовували найбільш популярні фрукти: яблука, груші, апельсини, виноград. Аналогами для порівняння вибрано соки промислового виробництва із тих же фруктів, найбільш популярних виробників.

Метою роботи: встановити особливості змін у водневому показнику та показнику окисно-водневому потенціалу у свіжоприготовлених соках і соках промислового виробництва та при їх солодженні та заморожуванні.

Об'єкт дослідження – яблучний, грушевий, виноградний та апельсиновий свіжоприготовлені соки та соки промислового виробництва.

Предмет дослідження – водневий показник та показник окисно-водневому потенціалу у свіжоприготовлених соках і соках промислового виробництва при різних температурних режимах зберігання (охолодження та заморожування).

Методи досліджень: біохімічні, органолептичні, статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Визначено часово-температурні особливості у водневому показнику та показнику окисно-відновного потенціалу у свіжоприготовлених соках і соках промислового виробництва при їх охолодженні та заморожуванні. Встановлено, що у досліджуваних свіжоприготовлених фруктових соках та соках промислового виробництва (яблучному, грушевому, виноградному, апельсиновому) рН знаходилось в межах від 3,85 до 4,20. Під час зберігання досліджуваних соків за температури 4°C продовж 24 години водневий показник змінюється більш інтенсивно, тобто кислотність зменшується, порівняно із зберіганням соків після їх попереднього заморожування. Встановлено, рН у свіжоприготовленому при зберіганні за температури 4°C яблучному, виноградному, апельсиновому соках зростає через 6 і 24 години, а в грушевому – знижується. Після розморожування яблучного консервованого соку рН у ньому знижується, у апельсиновому незначно підвищується, а в грушевому і виноградному достовірних змін не спостерігалось. Показано, що ОВП зростає у свіжоприготовлених виноградному та апельсиновому соках і знижується у грушевому при зберіганні за 4°C і після розморожування. У консервованих виноградному, грушевому та апельсиновому соках ОВП достовірно підвищувався, а у яблучному знижувався впродовж 6-24 годин при температурі 4°C і після розморожування.

Практичне значення. Рекомендовано свіжовиготовлений яблучний і грушевий сік вживати відразу після приготування, а виноградний і апельсиновий можна зберігати впродовж доби.

Особистий внесок. Полягає в проведенні літературно-патентного огляду з обраної теми, виконанні фізико-хімічних досліджень, а також формуванні висновків та підготовці матеріалів до публікації.

Апробація результатів. Виступ на міжнародній науково-технічній конференції.

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано 1 наукову працю у тезах (Додаток А):

– Павлович М. Зміна рН і ОВП фруктових соків при охолодженні та заморожуванні / М. Павлович, О. Покотило, Л. Кравчук // Стан і перспективи харчової науки та промисловості : тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 11-12 жовтня 2017 року) / МОН України, ТНТУ імені Івана Пулюя – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. – С. 94.

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, основної частини, висновків та пропозицій виробництву, переліку посилань та додатків. Основний зміст роботи викладено на 102 сторінках і містить 11 таблиць, 14 рисунків. Перелік посилань містить 58 найменувань

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 водневого показника і окисно-відновного показника у воді і харчових продуктах, а також їх значення 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 4.1 «Вплив температури на значення показників рН у фруктових соках прямого віджиму». Наведено фізико-хімічні показники значень рН яблучного, виноградного, грушевого та апельсинового соків прямого віджиму та при їх охолодженні та зберіганні при 4°C та при -15°C впродовж 24 години.

У підрозділі 4.2 «Вплив температури на значення показників рН у консервованих фруктових соках промислового виробництва». Наведено фізико-хімічні показники значень ОВП яблучного, виноградного, грушевого та апельсинового соків прямого віджиму та при їх охолодженні та зберіганні при 4°C та при -15°C впродовж 24 години.

У підрозділі 4.3 «Вплив температури на значення показників рН у фруктових соках промислового виробництва». Наведено фізико-хімічні показники значень рН яблучного, виноградного, грушевого та апельсинового соків промислового виробництва при їх охолодженні та зберіганні при 4°C та при -15°C впродовж 24 години.

У підрозділі 4.4 «Вплив температури на значення показників рН у консервованих фруктових соках промислового виробництва». Наведено фізико-хімічні показники значень ОВП яблучного, виноградного, грушевого та апельсинового соків промислового виробництва при їх охолодженні та зберіганні при 4°C та при -15°C впродовж 24 години.

Запропоновано для промислового виробництва кисломолочний сир з яблучним наповнювачем.

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 соків.

У **розділі «Екологія»** висвітлено питання з характеристики стічних вод плодоконсервних 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

Прийняті в дипломній роботі наукові та практичні рішення дозволили зробити наступні висновки.

1. Визначено часово-температурні особливості у водневому показнику та показнику окисно-відновного потенціалу у свіжоприготовлених соках і соках промислового виробництва при їх охолодженні та заморожуванні.

2. Встановлено, що у досліджуваних свіжоприготовлених фруктових соках та соках промислового виробництва (яблучному, грушевому, виноградному, апельсиновому) рН знаходилось в межах від 3,85 до 4,20.

3. Під час зберігання досліджуваних соків за температури 4°C продовж 24 години водневий показник змінюється більш інтенсивно, тобто кислотність зменшується, порівняно із зберіганням соків після їх попереднього заморожування.

4. Встановлено, рН у свіжоприготовленому при зберіганні за температури 4°C яблучному, виноградному, апельсиновому соках зростає через 6 і 24 години, а в грушевому – знижується.

5. Після розморожування яблучного консервованого соку рН у ньому знижується, у апельсиновому незначно підвищується, а в грушевому і виноградному достовірних змін не спостерігалось.

6. Показано, що ОВП зростає у свіжоприготовлених виноградному та апельсиновому соках і знижувався у грушевому при зберіганні за 4°C і після розморожування.

7. У консервованих виноградному, грушевому та апельсиновому соках ОВП достовірно підвищувався, а у яблучному знижувався впродовж 6-24 годин при температурі 4°C і після розморожування.

Рекомендовано свіжовиготовлений яблучний і грушевий сік вживати відразу після приготування, а виноградний і апельсиновий можна зберігати впродовж доби.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Павлович М. Зміна рН і ОВП фруктових соків при охолодженні та заморожуванні / М. Павлович, О. Покотило, Л. Кравчук // Стан і перспективи харчової науки та промисловості : тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 11-12 жовтня 2017 року) / МОН України, ТНТУ імені Івана Пулюя – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. – С. 94.

АНОТАЦІЯ

Павлович М. В. Зміна рН і ОВП у фруктових соках при охолодженні і заморожуванні. – Рукопис.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена визначенню змін показників рН і окисно-відновного потенціалу у фруктових соках при їх зберіганні за зниженої температури.

Ключові слова: *фруктові соки, рН (водневий показник), ОВП (окисно-відновний потенціал), охолодження, заморожування.*

ANNOTATION

Pavlovich M. Changes in pH and ORP in fruit juices during cooling and freezing.
- The manuscript.

Master's qualification work is devoted to the determination of changes in pH and oxidation-reduction potential in fruit juices when stored at a reduced temperature.

Key words: *fruit juices, pH (hydrogen indicator), ORP (oxidation-reduction potential), cooling, freezing.*