

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд і технологій

(назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістра

(освітній ступінь)

на тему: Розширення асортименту овочевих маринадів з використанням
фруктової сировини

Виконав: студент

VI курсу, групи _____

спеціальності _____

181 Харчові технології

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Будзінський А.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Карпик Г.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Покотило О.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд і технологій

Кафедра харчової біотехнології і хімії

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 Харчові технології
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХБ

проф. Покотило О.С.

« ____ » _____ 2019 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Будзінському Андрію Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи

*Розширення асортименту овочевих маринадів з використанням фруктові
сировини*

Керівник проекту (роботи)

Карпик Галина Вікторівна, к.т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від 30 серпня 2019 року № 4/7-771

2. Термін подання студентом роботи 16 грудня 2019 р.

3. Вихідні дані до роботи

Спеціальна, періодична література та нормативна

документація з питань досліджень. Методики та методи досліджень стандартні та уніфіковані

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Провести літературний та патентний пошук, скласти схему досліджень, опрацювати методи та методики досліджень, обґрунтувати вибір сировини, дослідити вплив досліджуваної сировини на показники якості готової продукції. Обґрунтувати економічну ефективність запроваджених рішень

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

таблиці, графіки, схеми, діаграми

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях			
Екологія			
Нормоконтроль			

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
	Аналітичний огляд та патентний пошук інформації відповідно до теми магістерської роботи	22.04-23.05	
	Складання схеми досліджень	24.05-31.05	
	Опрацювання методики досліджень	3.06-16.06	
	Виконання експериментальних досліджень	17.06-22.07	
	Завершення експериментальних досліджень	до 16.11	
	Збір інформації до виконання розділів «Екологія» та «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	17.11-29.11	
	Закінчення написання розділів	30.11-10.12	
	Подання магістерської роботи до захисту	16.12	

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Будзінський А. С. Розширення асортименту овочевих маринадів з використанням фруктової сировини.

Дослідження на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», спеціалізацією «Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019.

Магістерська робота присвячена дослідженню можливості використання плодово-ягідних соків у виробництві овочевих маринадів, з метою отримання високоякісної безпечної продукції, розширення їх асортименту, підвищення біологічної цінності.

Ключові слова: органічні кислоти, фруктові соки, маринади, кислотність, харчова цінність.

ANNOTATION

Budzinskyi A. Product-line expansion of vegetable pickle souses using fruits

Research for the degree of Master's degree in specialty 181 "Food Technology", specialization "Technology of storage, preservation and processing of fruits and vegetables". - Ivan Pulyuy National Technical University of Ternopil, Ternopil, 2019.

The master's thesis is devoted to the study of the possibility of using fruit and berry juices in the production of vegetable marinades, in order to obtain high-quality safe products, expanding their range, increasing biological value.

Key words: organic acids, fruit juices, marinades, acidity, nutritional value.

					ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Будзінський				АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							4	
Консультант						ТНТУ, ФМТ		
Н. Контр.								
Затверд.	Покотило О.С.							

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Розділ 1. Аналіз досвіду та перспективи розширення асортименту овочевих консервів з фруктами та ягодами (огляд літератури).....	10
1.1. Сучасна теорія здорового харчування. Складові частини харчових продуктів рослинного походження	10
1.2 Причини псування харчових продуктів	14
1.3 Способи запобігання псуванню харчових продуктів	15
1.4 Характеристика харчових кислот	19
1.4.1 Фізико-хімічні властивості харчових кислот	19
1.4.2 Функціональні властивості органічних кислот	23
1.4.3 Джерела органічних харчових кислот	25
1.4.4 Використання кислот в харчуванні людини.....	29
1.5 Основні види овочевих маринадів та технологічна схема їх виготовлення.....	34
1.6 Харчова цінність фруктів і ягід та їх соків, як сировини у виробництві овочевих консервів.....	36
1.7 Аналіз останніх досліджень по використанню фруктових і ягідних соків у виробництві овочевих консервів.....	39
Висновки до розділу.....	43
РОЗДІЛ 2. ОБЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	44
2.1 Організація, предмети та матеріали дослідження.....	44
2.2 Методи дослідження.....	45
РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	50

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Будзінський						
Перевір.		.					5	
Консультант		.				<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
Н. Контр.								
Затверд.		Покотило О.С.						

3.1. Особливості технології виготовлення овочевих маринадів	50
3.2. Обґрунтування вибору основної сировини. Вивчення якісних характеристик кабачків.....	52
3.3 Обґрунтування вибору додаткової сировини. Оцінка придатності плодово-ягідних соків для виготовлення овочевих маринадів.....	56
3.4 Дослідження впливу плодово-ягідних соків на якість овочевих консервів.....	59
3.5 Вплив тривалості зберігання на якість овочевих консервів з плодово-ягідними соками.....	64
3.6 Дослідження споживчої цінності овочевих консервів з фруктовими соками.....	67
3.6.1 Сенсорна оцінка досліджуваних консервів.....	67
3.6.2 Вплив компонентів консерви на її харчову цінність.....	70
3.7 Опис технологічної схеми виробництва досліджуваної консерви...	71
Висновки до розділу.....	74
РОЗДІЛ 4 ОБґРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ...	76
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	82
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	84
РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЯ.....	91
6.1 Екологічна безпека харчових продуктів.....	93
6.2 Утилізація відходів переробленої сировини.....	95
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	98
Апробація результатів магістерської роботи.....	107

ВСТУП

Актуальність роботи. Проблемою сучасної людини є погіршення здоров'я за рахунок неправильного харчування. В раціон більшості населення країни входять малокорисні, а в деяких випадках, шкідливі продукти, а саме: рафіновані, глибокої переробки, незбалансовані за хімічним складом основних поживних речовин. Сучасна їжа містить різноманітні синтетичні харчові добавки, які чинять негативний вплив на організм людини при тривалому вживанні.

Основною метою перероблення овочів є отримання продуктів з тривалим збереженням їх харчових і смакових властивостей. Велика частка овочевих консервів припадає на мариновані овочі, при виробництві яких використовують як регулятор кислотності та консервант оцтову кислоту. З огляду на безпечність, такі продукти не можуть входити в харчовий раціон людей з захворюваннями шлунково-кишкового тракту, дітей. У зв'язку з цим питання консервування рослинної сировини потребує пильної уваги. Вивченню якості маринадів присвячені дослідження ряду вчених, в роботах яких наведена можливість заміни оцту, виготовленого з синтетичної кислоти на оцет з натуральної харчової сировини - спиртовий, яблучний, винний, а також лимонну та молочну кислоти.

В хімічний склад ягід, фруктів, овочів входять органічні харчові кислоти. Вони переважно представлені яблучною, лимонною, винною та іншими кислотами. Як відомо, органічні кислоти знижують рН середовища, сприяючи створенню певного складу мікрофлори, сприятливо впливають на процес травлення, активізують перистальтику кишечника, знижують ризик розвитку багатьох шлунково-кишкових й інших захворювань. Разом з цукрами й ароматичними речовинами харчові кислоти формують смак овочів і фруктів та продуктів їх переробки.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ВСТУП	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Будзінський</i>					7	
<i>Перевір.</i>						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С</i>						

Мета і завдання досліджень.

Метою роботи було дослідити можливість заміни заливки з оцтовою кислотою на заливку з фруктових соків у виробництві овочевого маринаду. Для цього були поставлені наступні завдання: розглянути особливості технології виготовлення овочевих маринадів, дослідити основні характеристики сировини, обґрунтувати вибір фруктової сировини та оцінити технологічні властивості, дослідити вплив фруктових соків на якість консервів, визначити споживчу цінність овочевих консервів з фруктовими соками.

Об'єкт дослідження: процес формування якості овочевого маринаду з фруктовими соками.

Предмет дослідження – кабачки, фруктові соки.

Методи досліджень: стандартні методи дослідження органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників якості сировини та готової продукції.

Наукова новизна отриманих результатів. Досліджено можливість використання плодово-ягідних соків в заливці овочевих маринадів. Встановлено їх вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники якості консервів «Кабачки мариновані», технологію виготовлення та споживчу цінність.

Практичне значення отриманих результатів.

Використання плодово-ягідних соків замість оцтової кислоти дає можливість покращити органолептичні властивості консервів «Кабачки мариновані» та підвищити їх харчову цінність.

Особистий внесок. Полягає в проведенні аналітичних і експериментальних досліджень, аналізі й узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків та рекомендацій, підготовці матеріалів досліджень та публікації отриманих результатів.

Апробація. Окремі положення роботи доповідались на II Міжнародній студентській науково-технічній конференції, 25-26 квітня 2019 р. та V Міжнародній науково-технічній конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості 10-11 жовтня 2019 року.

					ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структура роботи. Магістерська робота складається із вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Роботу викладено на 105 сторінках друкованого тексту, вона містить 19 таблиць, 9 рисунків. Список використаних джерел - 91 найменування.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ З ФРУКТАМИ ТА ЯГОДАМИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Сучасна теорія здорового харчування. Складові частини харчових продуктів рослинного походження.

В даний час задачею першочергової важливості є забезпечення населення продуктами харчування збалансованими за складом і збагаченими функціональними компонентами. Щоденне вживання даних речовин сприяє підтриманню здоров'я і звичайної життєвої активності людини.

В літературі [1, 2, 3] наведено дані, медичних та епідеміологічних досліджень, які свідчать про прямий зв'язок неправильного харчування населення з найбільш поширеними захворюваннями. Нераціональне, незбалансоване, полідефіцитне харчування населення: надмірне вживання висококалорійних, очищених (рафінованих) але бідних вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами продуктів, сприяє росту багатьох захворювань.

У кінці ХХ століття рядом країн і в тому числі й Україною було підписано Всесвітню декларацію і план дій щодо усунення впливу негативних факторів харчування на здоров'я людей та тривалість життя. Прошло вже біля 30 років, однак в Україні в даному напрямку зроблено небагато. Тому на сьогоднішній день питання здорового харчування надзвичайно актуальне.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Будзінський</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>						10	
<i>Консультант</i>					<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С</i>					

Сьогодні вже не лише спеціалісти, а й прості споживачі знають, що здоров'я людини безпосередньо пов'язане з раціональним харчуванням. Основними принципами якого є: баланс енергії; забезпечення потреби організму в необхідній кількості і в співвідношенні харчових речовин та режим споживання їжі. Дотримання їх являється однією із умов підтримання здоров'я, працездатності і довголіття.

Узагальнення і аналіз результатів різних наукових досліджень привели до появи нових напрямків в науці про харчування. У теорії адекватного харчування, створеній у 80 роках ХХ століття фізіологом А.М.Угольєвим, сконцентрована увага саме на повноцінні, неочищені продукти, що містять усі речовини вихідної сировини, в тому числі ті, які раніше називали баластними речовинами [4]. Одночасно в Японії зароджується концепція функціонального (здорового) харчування, яка в останні роки формується у всьому світі, і в Україні в тому числі. Основою даної концепції є досягнення науки в галузі біохімії, фізіології харчування та фармаконутріціології. Вона спрямована на профілактику лікування ряду захворювань, підвищення розумової і фізичної працездатності та продовження активного довголіття. За сучасними уявленнями науки їжа є основним джерелом харчових компонентів, корисних для здоров'я людини [5, 6].

Існує десятки різноманітних видів продуктів рослинного (овочеві, фруктові, ягідні, зернові) і тваринного (м'ясні, молочні, рибні) походження. В працях ряду вчених показано, що в них містяться в певних кількостях і співвідношеннях речовини, необхідні для повноцінної життєдіяльності людського організму. Це білки, жири, вуглеводи, харчові волокна (складні вуглеводи), вітаміни, мінеральні речовини, органічні кислоти, ароматичні речовини, ферменти [7, 8, 9, 10].

Продукти, в склад яких входять речовини які сприятливо позначаються на здоров'ї людини, називають фізіологічно-функціональними харчовими продуктами (скорочено функціональними). Ці продукти може і повинно

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

споживати широке коло споживачів регулярно в складі щоденного раціону харчування [12].

Однак, споживання багатьох груп харчових продуктів не відповідає вимогам нутріціології. Дієтологами встановлено, що зловживання деякими продуктами може відобразитися на багатьох життєво важливих функціях організму. Причиною цього є вміст в них компонентів, що входять в число факторів ризику (тваринні жири, прості вуглеводи, сіль, цукор й інші) та дефіцит вітамінів, харчових волокон, мікроелементів [6, 12, 13].

Вчені виявляють все нові дані про взаємозв'язок окремих харчових інгредієнтів й здоров'я людини. На даний час дефіцитними речовинами, тими які вживаються нерегулярно або в незбалансовано та застосовуються при створенні функціональних продуктів є поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, пробіотики, есенціальні амінокислоти, вітаміни, мінеральні речовини, полісахариди, ферменти та ін. [1, 12, 15].

Інгредієнти харчових продуктів, які споживає людина з харчами забезпечують організм матеріалом необхідним для продуктивної розумової і фізичної діяльності [16–19].

Так, завдяки збільшенню добового надходження БАР в організм людини людини, можна знизити ризик цілого ряду захворювань, в першу чергу, так званих, хвороб ХХІ століття (порушення обміну речовин, цукровий діабет, серцево-судинних, захворювань органів травлення, онкологічних) [20, 21, 22]. Організм людини потребує надходження із зовні близько двадцяти вітамінів. Рослинні продукти за вмістом вітамінів займають одне із перших місць. Вітаміни синтезуються здебільшого в клітинах рослин.

Ретинол (вітамін А) може потрапляти в організм з їжею в готовому вигляді, а також у формі провітаміну β–каротину. Він регулює обмінні процеси в шкірі, слизових оболонках очей, дихальних шляхах. Багаті на каротин морква, гарбуз, щавель, салат, смородина, вишня, агрус. Вітамінів групи В нараховується більше десяти. Застосовується при нервовому виснаженні організму, дерматитах, псоріазі, ексудативному діатезі, алкогольній

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

інтоксикації, атеросклерозі, гепатитах, анемії. Ними багаті зернові культури [18, 23].

Рослини багаті на жирні й ароматичні карбонові кислоти. Насичені та ненасичені жирні кислоти утворюють входять до складу олій, що містяться у соняшниковому насінні, зародках кукурудзи, пшениці. Насичені жирні кислоти – олеїнова, лінолева, ліноленова – посилюють реактивну здатність організму. При недостатньому поступленні їх в людський організм, порушується його функціонування, відбувається збій в роботі внутрішніх органів [23].

В овочах і фруктах міститься значна кількість мінеральних речовин. Вони також є учасниками обмінних процесів, мають важливе значення в ферментативній діяльності організму, впливають на збудливість нервової та м'язової систем [2, 12]. Мікроелементи надходять в організм із фруктами та овочами. В людському організмі їх вміст мізерний, але мають велике значення в біологічних процесах, що протікають у ньому.

Харчові волокна – складні вуглеводи, що входять в склад клітинної оболонки і є основними елементами її структури. До основних видів харчових волокон відносять целюлозу, геміцелюлози, пектин, лігнін, інулін. Практично всі рослини, в різних кількостях, містять пектинові речовини. В овочах і фруктах їх вміст значно вищий, ніж целюлози і геміцелюлоз [24]. Науково вивчена роль пектинових речовин, які мають властивість виводити з організму шлаки та інші токсичні речовини, включаючи радіонукліди (свинець, кобальт, стронцій 90). Найбільшим джерелом пектинів є фрукти, овочі та ягоди. Це, зокрема, яблука, лимони, плоди смородини, шипшини, кабачки, буряки [25].

Плодово-ягідні й овочеві харчові продукти становлять велику частину літнього меню у свіжому вигляді, та зимового - у консервованому. Завдяки їм харчування людини стає повноцінним, наповненим вітамінами і корисною клітковиною.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

1.2 Причини псування харчових продуктів

Харчові продукти рослинного походження – овочі, ягоди, фрукти мають властивість швидко псуватись. Причина їх псування полягає у життєдіяльності мікроорганізмів і ферментів.

Наведені в багаточисленних літературних джерелах наукові досягнення фундаментальних і прикладних досліджень мікробіологів дають пояснення сутності, значення і ролі корисних і шкідливих мікроорганізмів [26]. Основними групами мікроорганізмів, життєдіяльність яких тісно пов'язана з харчовими продуктами є бактерії, дріжджі і плісневі гриби [27, 28].

Бактерії – значна група одноклітинних мікроорганізмів різного виду і форми. Вони завжди є в ґрунті, водоймах, повітрі. Розмножуються шляхом ділення клітин. Більшість із них спричиняють захворювання людини і псування харчових продуктів. За виключенням молочнокислих бактерій, які широко застосовують при виробництві молочнокислих продуктів, квашенні, солінні та ін. [28, 29].

Дріжджі – група одноклітинних грибів. Клітини овальні, округлі, продовгуваті. Розмножуються здебільшого брунькуванням з наступним поділом, а в сприятливих умовах спорами. Дріжджі поширені у воді, ґрунті, на рослинах і тваринних продуктах, особливо там, де є цукристі речовини (ягоди, фрукти, молочні продукти). Завдяки здатності дріжджів викликати спиртове бродіння їх використовують у хлібопеченні, виноробстві, пивоварінні і спиртовому виробництві.

В літературі [28] зазначається, що серед дріжджів трапляються такі, що викликають псування харчових продуктів в процесі їх зберігання. Відомо, що значний вміст солі і цукру уповільнює дію дріжджів. Це має значення при обробці продуктів для тривалого їх зберігання.

Плісневі гриби мають складну будову у вигляді грибниці, що утворюється на поверхні харчових продуктів, завдаючи значних пошкоджень. Розмножується грибниця спорами, а також діленням, особливо добре при наявності кисню

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

повітря та вологи. Плісень буває різних кольорів. Зелена і сіро-чорна на хлібі, плодах і овочах, біла – на квашеній капусті. Наявність плісневих грибів на харчових продуктах рослинного походження не допускається, адже вони поряд з негативним впливом на їх органолептичні показники якості, можуть бути джерелом отруєння [28]. Сприятливими умовами для життєдіяльності більшості мікроорганізмів є температура в межах 20 °С – 40 °С. При її зниженні до 0 °С, їх активність зменшується або повністю зупиняється, однак вони не гинуть. Знищити мікроорганізми можна шляхом підвищення температури до 100°С, для окремих – до 120 °С [27]. Кисле середовище є несприятливим для розвитку бактерій, але, в певній мірі, дає можливість для розвитку дріжджів і плісневих грибів.

1.2 Способи запобігання псуванню харчових продуктів

Рослинна сировина, а саме: овочі, фрукти містять значну кількість вологи, цукрів, азотистих речовин, тому є хорошим поживним середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Оскільки вживання продуктів забруднених мікроорганізмами шкідливе для здоров'я людини розроблені спеціальні способи їх зберігання.

З метою зупинення процесу псування харчових продуктів, які мають сезонний характер (в тому числі плодів і овочів) їх консервують. Консервування призначене для сповільнення розвитку небезпечних мікроорганізмів, запобіганню утворення мікотоксинів, і як наслідок неприємного смаку та запаху, псуванню продукту під час тривалого зберігання [30].

Відомі три основні методи консервування, а саме: фізичні, біологічні та хімічні. В основі всіх методів консервування продуктів лежить цілеспрямоване їх оброблення.

Так, фізичне консервування полягає в дії різних температур на продукт – охолодження, заморожування, пастеризація, стерилізація, сушіння; оброблення

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

іонізуючим випромінюванням [31]. Дія температури сприяє зменшенню активності ферментів та сповільненню або повному припиненню життєдіяльності мікроорганізмів. Охолоджують рослинні продукти при температурі 0 – 5 °С. В таких умовах є можливість зберегти значну кількість вітамінів та речовин які відповідають за смак та аромат. Тобто консервування даним способом сприяє збереженню харчової цінності продуктів. Однак тривалість зберігання при такому способі є невисокою [28, 32].

Подовжити тривалість зберігання дозволяє заморожування, під час якого температура знаходиться в межах від –18 до –25 °С. В таких умовах більша частина вологи знаходиться в твердому стані, і є несприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. При низьких температурах припиняється також активність ферментів. Тобто біохімічні процеси, які відбуваються в свіжій сировині призупиняються. Даним методом зберігають рибу, м'ясо, овочі приблизно від 6 місяців до одного року [30, 33].

Слід відмітити, що в заморожених продуктах відбуваються зміни в хімічному складі. Так, дещо збільшується кислотність, інвертується сахароза, зменшується кількість дубильних речовин, терпкість продуктів. Негативні наслідки дії низьких температур проявляються під час розморожування. Оскільки при замерзанні вода перейшла в лід, який розриває клітинні оболонки, пошкоджує цитоплазменну мембрану. При цьому продукти втрачають форму. У зв'язку з втратою в процесі розморожування продуктів поживних речовин, даний метод консервування поступається охолодженню [30, 34].

Згідно даних [30] створити несприятливе середовище для життєдіяльності мікроорганізмів можна шляхом сушіння. Мінімальна кількість вологи, при якій ще можливий їх розвиток – 25 – 30 %, пліснявих – 10 %. За нижчої вологості відбувається плазмоліз клітин мікроорганізмів. Тому висушування проводять до вмісту вологи 8 – 25 %. Цей метод має ряд переваг. Зменшення маси і об'єму сировини під час сушіння, сприяє економії тари. Однак втрачається значна

					ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

кількість поживних речовин.

Основним методом теплового консервування є стерилізація. Тобто оброблення продукту в герметично закупореній тарі температурою вище 100 °С протягом певного часу. Режими термічної обробки консервів (температуру і тривалість) встановлюють з урахуванням термостійкості мікроорганізмів та основних збудників псування кожного виду консервів. Збудники псування в середині тари гинуть. А завдяки герметичності – не можуть потрапити з навколишнього середовища. Даний спосіб забезпечує мікробіологічну стабільність готового продукту тривалий час за будь-якої температури повітря. На даному методі базується консервне виробництво. Крім того, даний спосіб збереження продуктів є самим зручним та універсальним. Консервувати шляхом стерилізації можна як рослинну сировину, так і сировину тваринного походження.

Вибір режиму стерилізації залежить як від видового складу мікрофлори консервованого продукту, так і від факторів, які впливають на життєдіяльність мікроорганізмів під час нагрівання. Так, важливо враховувати хімічний склад сировини, особливо її кислотність. Адже кисле середовище сприяє скороченню часу стерилізації. Наприклад, тривалість стерилізації при 110°C субстрату з рН 6,0 складає 190 хв, з рН 5,3 – 160, з рН 5,0 – 40 хв. Кисла реакція прискорює теплову денатурацію білків і викликає зниження термостійкості бактерій [28].

Однак при застосуванні даного методу відмічається зниження харчової цінності готового продукту внаслідок руйнування вітамінів, гідролізу високомолекулярних сполук. Для зменшення таких негативних проявів застосовують нижчу температуру при обробленні підготовленої сировини в тарі – до 100 °С, при цьому збільшують тривалість даного процесу. Відбувається знищення вегетативних форм мікроорганізмів, а спори частково залишаються.

Висококислотні консерви піддають дії нижчої температури - від 75 до 100°C (пастеризують) порівняно з низько кислотними, які необхідно стерилізувати. Така тепла обробка сприяє знищенню дріжджових клітин, плісені, безспорних бактерій [28].

					ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як видно з вищенаведеної інформації, більшість мікроорганізмів, особливо тих, які призводять до псування фруктів та овочів, не проявляють життєдіяльність в кислих середовищах. Присутність спирту також пригнічує розмноження та ріст мікроорганізмів. Тому розповсюдженими є такі способи консервування як квашення, соління, використання спиртового бродіння. Тобто спирт, кислоти утворюються в результаті біохімічних процесів або їх цілеспрямовано вносять в продукт. В процесі квашення, соління овочів, фруктів, цукор, який в них міститься, зазнає дії молочнокислих бактерій. В результаті процесу бродіння утворюється молочна кислота, яка пригнічує розвиток сторонньої мікрофлори. В процесі маринування кислоту безпосередньо вносять в консерви. Хімічний метод консервування ґрунтується на використанні консервантів, які володіють антисептичними та бактерицидними властивостями [21, 30, 35]. До них відносяться: сірчистий ангідрид, ряд антибіотиків та антисептиків [8,9]. Дані речовини здатні взаємодіяти з білками протоплазми, пригнічуючи життєдіяльність клітини; інактивувати ферменти сировини та мікроорганізмів.

Поширеним консервантом, який володіє антимікробною дією, є сірчистий ангідрид. Його інгібувальна дія на мікроорганізми зумовлена взаємодією з альдо-кетогрупами цукрів, внаслідок чого втрачається здатність мікроорганізмів їх використовувати. Використання сульфідів спрямоване також для захисту картоплі, яблук та інших плодів від потемніння. Недоліком сульфатованих продуктів є невисока кількість або повна відсутність вітаміну В₁, біотину, у зв'язку з їх руйнуванням [29, 36,37].

Отже, такі основні способи консервування рослинної сировини як заморожування, соління, маринування, квашення, сушіння дають можливість постачати продукти харчування населенню рівномірно протягом року. Як видно з описаного вище, важливе місце у консервуванні належить харчовим кислотам. Тому необхідно розглянути їх основні властивості та джерела отримання.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

1.4 Характеристика харчових кислот

Згідно інформації наведеній в літературі [38], органічні кислоти – це клас органічних сполук, що містять карбоксильну групу – C=O–OH. В склад рослинної сировини входять органічні кислоти, їх кислі солі та основи солей.

За кількістю карбоксильних груп кислоти поділяються на: монокарбонові кислоти – одноосновні: HCOOH – мурашина; CH₃COOH – оцтова; CH₃CH₂COOH – пропіонова; CH₃(CH₂)₂COOH – масляна; CH₃(CH₂)₃COOH – валеріанова та ін.; дикарбонові: HOOC–COOH – щавлева; HOOC–(CH₂)₂–COOH – бурштинова; та ін.; три карбонові: HOOC–CH₂–C(COOH)(OH)–CH₂–COOH – лимонна (3–гідрокси–3–карбоксипентандіова) кислота.

1.4.1 Фізико–хімічні властивості харчових кислот

Дослідження та вивчення складу і особливостей хімічної будови органічних кислот дали можливість вченим зробити висновок, що їхні властивості різняться залежно від сировини та природи кислотоутворення.

Органічні кислоти є важливою складовою плодів і овочів, оскільки виступають зв'язувальною ланкою між окремими групами речовин, й відіграють значну роль в обміні речовин. Окислювальні перетворення вуглеводів овочів та плодів здійснюється через цикл ди- і трикарбонових кислот [32].

Від того в якому напрямку відбуваються окислювальні процеси залежить перетворення речовин в процесі зберігання рослинної сировини. Так, потемніння яблук відбувається внаслідок окиснення декарбоксилюванням яблучної кислоти в присутності ферменту малатдегідрогенази. [32].

Як відзначено в ряді літературних джерел [38, 39], яблучна кислота (C₄H₆O₅) відноситься до гідроксизаміщених дикарбонових кислот. Найбільше її міститься у недозрілих яблуках (біля 70 %). Розчинність при температурі 25 °C становить 62,0 г/100 мл, константа дисоціації K₁=3,9·10⁻⁴, K₂=7,8·10⁻⁶. Дана кислота має хімічні властивості оксикислот. В процесі нагрівання до 100°C перетворюється на

					ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ангідрид.

Лимонна кислота ($C_6H_8O_6$) належить до поліосновних карбонових кислот. Розчинність її при температурі 25 °С становить 181,0 г/100 мл, константа дисоціації $K_1=7,1 \cdot 10^{-4}$ $K_2=1,68 \cdot 10^{-5}$ $K_3=6,4 \cdot 10^{-7}$. Синтетична лимонна кислота це білий порошок або кристали, які отримують з цукровмісної сировини, відходів цукрового виробництва шляхом ферментування грибом *Aspergillus niger* [38, 40, 32]. Харчова лимонна кислота добре розчинна у воді й спирті. Вона затримує розвиток мікроорганізмів завдяки зниженню активної кислотності, проявляє антиокиснювальні властивості: при додаванні до харчового продукту зв'язує іони важких металів, утворюючи комплексні хелатні сполуки. Ефективна концентрація її – від 0,4 до 0,7 % [32, 36].

Винна кислота ($C_4H_6O_6$) належить до гідроксизаміщених дикарбонових кислот. Розчиняється вона при температурі 25 °С - 147,0 г/100 мл, константа дисоціації $K_1=1,04 \cdot 10^{-3}$, $K_2=4,55 \cdot 10^{-5}$. D-Винна кислота може бути отримана з відходів виноробного виробництва – мінеральних кислот калієвої солі. Сировиною для отримання винної кислота є винний камінь, який відкладається на стінках посуду у вигляді осаду. Він складається з калієвої солі – 83% та кальцієвої солі винної кислоти – 5 – 6% [34, 41].

Мурашина (метанова) кислота (CH_2O_2) відноситься до нижчих карбонових кислоти. Температура кипіння 101 °С. Добре розчинна у воді. Безбарвна рідина. Має різкий запах [38, 40].

Сорбінова кислота ($C_6H_8O_2$) належить до нижчих карбонових кислот. Температура кипіння – 228 °С. Нерозчинна у воді. При температурі 20 °С розчиняється в спиртах. Розчинність даної кислоти у цукрових сиропах зменшується зі збільшенням в них концентрації цукру. Константа дисоціації $pK_a=4,76$. Сорбінова кислота має вигляд кристалів, без кольору, зі слабким запахом. Дана кислота виявляє антимікробну дію при концентрації 0,2 – 0,5 %. Її дія переважно спрямована проти дріжджів і пліснявих грибів. [38, 42].

Оцтова (етанова) кислота ($C_2H_4O_2$) відноситься до нижчих карбонових кислот. Константа дисоціації $1,76 \cdot 10^{-5}$. 1М водний розчин має рН 2,4.

					ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура кипіння – 118 °С. Оцтова кислота змішується добре з водою, жирними та етерними оліями, спиртами, гліцерином, вступає у взаємодію з речовинами лужної природи [38 , 43].

Молочна (2–гідроксипропанова) кислота ($C_3H_6O_3$) відноситься до гідроксизаміщених монокарбонових кислот. При температурі 25 °С добре розчинна у воді спиртах ефірах та інших розчинниках, константа дисоціації $1,37 \cdot 10^{-4}$. Гігроскопічна. Лактати проявляють властивості вологоутримуючих агентів, регуляторів кислотності, підсилювачів, антиоксидантів [38, 44].

Бурштинова кислота (бутадіонова) ($C_4H_6O_4$) відноситься до дикарбонових кислот. Розчинність її при температурі 25 °С становить 6,8 г/100 мл, константа дисоціації $K_1=6,5 \cdot 10^{-5}$ $K_2=2,3 \cdot 10^{-6}$. Має вигляд безбарвних кристалів.

Таким чином, властивості органічних кислот зводяться до підкислення, надання кислого смаку виробам і тим самим створення приємних органолептичних властивостей харчових продуктів. Серед органічних кислот, лимонна кислота є найбільш м'якою за смаком, яблучна кислота має менш кислий смак. Як свідчать літературні дані [39], для лимонної та оцтової кислот порогова концентрація, яка сприяє відчуттю кислого смаку, становить відповідно 0,017% й 0,03%.

Як видно з вищенаведеної інформації, органічні кислоти розчинні у воді, у водних розчинах слабо дисоціюють. Як відомо, активність іонів водню залежить від наявності буферних речовин. У разі їх присутності буде зберігатись рівновага, тобто активна кислотність змінюватиметься незначно. Тому загальну кількість кислот в харчовій системі виражають загальною (титрованою) кислотністю [39]. Активна кислотність визначає стабільність дисперсної харчової системи, життєдіяльність мікрофлори продуктів, їх стійкість в процесі зберігання [30].

Наявність та кількість кислот в сировині, значення рН має значення для встановлення способу та режиму приготування тієї чи іншої консерви. Тому, у разі використання сировини з вищою кислотністю, температуру теплового оброблення можна буде зменшити і цим самим зберегти корисні її речовини в готових консервах.

						ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			21

1.4.2 Функціональні властивості органічних кислот

Карбонові кислоти належать до речовини, які проявляють значну біологічну активність. Як відомо з літератури, клас природних карбонових кислот дуже різноманітний і представлений аліфатичними (насиченими та ненасиченими), гетероциклічними й ароматичними сполуками [38]. Карбонові кислоти є продуктами перетворення ряду речовин: білків, жирів, вуглеводів та ін. й використовуються в синтезі амінокислот, стероїдів. Тому, як свідчить інформація з наукових статей ряду дослідників, в організмі людини вони приймають участь в обміні речовин, проявляють захисні властивості: впливають на укріплення імунітету, мають протизапальну, антиалергійну, жарознижувальну здатність. Дані речовини використовують й в косметології за рахунок їх кератолітичних властивостей [45–48]. Завдяки органічним кислотам створюються сприятливі умови для життєдіяльності корисних мікроорганізмів у шлунково-кишковому тракті, вони регулюють виділення жовчі та панкреатичного соку, поліпшують апетит, знижують гнилісні процеси в організмі [10, 20].

З багатовалентних карбонових кислот найпоширеніші у рослинах оксалова, щавелева, та малонова, а з оксикарбонових найважливіші яблучна, винна, лимонна. До ароматичних карбонових та оксикарбонових кислот належать бензойна, саліцилова.

Плоди і овочі містять різну кількість органічних кислот – яблучної, лимонної, винної, щавлевої та інших.

В літературі достатньо висвітлено позитивний вплив вище названих органічних кислот на функціонування людського організму. Вони водорозчинні і добре засвоюються ним, приймають участь у процесах обміну. Сприятливо впливають на роботу шлунково-кишкового тракту, інтенсифікують виділення шлункового соку, чим сприяють кращому засвоєнню компонентів їжі з невисокою кислотністю, нормалізують склад мікрофлори у кишківнику і цим самим покращують його перистальтику [39, 41, 49].

Ряд захворювань супроводжуються ацидозом – закисленням організму.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вживання харчових органічних кислот дає змогу підтримати кислотно-лужний баланс і таким чином зберегти нормальну життєдіяльність організму людини. Завдяки лимонній, в меншій мірі, яблучній кислоті, які містяться у плодах і овочах, зменшується рівень холестерину у крові людини.

Від присутності органічних кислот залежать окисно-відновні процеси в організмі. Вони не дають великого кислотного навантаження, у зв'язку з швидким окисненням, приймають участь у біосинтезі ліпідів, амінокислот, складних ефірів, летких речовин етилену [50].

Важливе значення має натуральна лимонна кислота в профілактиці онкологічних захворювань, оскільки зменшує кількість утворення нітрозамінів, які є канцерогенними речовинами. В присутності даної кислоти краще засвоюється кальцій. Збагачення раціону харчування винною кислотою попереджує виникнення ожиріння та атеросклерозу, оскільки впливає на вуглеводний обмін, сповільнюючи процес перетворення в жири вуглеводів. Практично повністю розкладається в кишечнику, і не має подразнювальної дії в шлунково-кишковому тракті [12].

Галова кислота та її похідні чинять противірусну дію в організмі людини.

В м'якоті плодів містяться уронові кислоти, які володіють детоксикаційними властивостями і разом з пектинами мають комплексоутворювальну здатність, видаляють важкі метали з людського організму. Присутність в харчовому раціоні страв зі значним вмістом щавелевої кислоти може призвести до виникнення сечокам'яної хвороби, внаслідок відкладання її солей у вигляді кристалів. Вони мають властивість відкладатись у суглобах, призводячи до їх запалення, впливають на здоров'я кісткового скелету та зубів. [49].

Мурашина кислота в чистому вигляді є досить їдкою та викликає опіки при потраплянні на шкіру. Її неконцентровані розчини застосовують для місцевого знеболення. Має вона й протизапальні властивості, впливає на процес згортання крові, розширюючи судини. Однак, дана кислота чинить шкідливу дію на шлунково-кишковий тракт та нирки, тому консервувати нею харчові

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукти не рекомендовано [49].

Сорбінова кислота проявляє властивості антиокисника, емульгатора. Має бактерицидну дію, пригнічуючи впливає на життєдіяльність мікроорганізмів: пліснявих грибів, дріжджів та ін.

Оцтова кислота входить в склад харчового оцту. Натуральний оцет містить мінеральні речовини, вітаміни. Яблучний оцет містить провітамін А (β -каротин) – антиоксидант, нейтралізує шкідливу дію вільних радикалів на організм людини. Вживання готових продуктів в складі яких присутня синтетична оцтова кислота призводить до виразкової хвороби шлунка, гастритів, захворювань нирок та сечостатевої системи, може бути причиною виникнення онкозахворювань. Споживання людиною 89 - 90 г чистої кислоти є вкрай небезпечним, а граничною кількістю для щоденного споживання є 2,1 г» [51].

Літературні дані результатів багаточисельних досліджень фізіологічного значення окремих харчових інгредієнтів овочів і плодів обґрунтовують доцільність їх використання для виготовлення продуктів цільового призначення як профілактичного так і лікувального характеру.

1.4.3 Джерела органічних харчових кислот

Природні продукти харчування – ягоди, фрукти, овочі, зелень – основні джерела органічних харчових кислот. Концентрація їх в різних плодах і ягодах є неоднаковою адже залежить від ряду факторів, а саме: виду, сорту, ступеня зрілості та ін.

В рослинній сировині, особливо в плодах та овочах присутні такі кислоти як: яблучна, лимонна, винна; в дещо меншій кількості щавелева, саліцилова, молочна, оцтова та ін. [39].

Яблучна кислота (оксибурштинова) зустрічається в багатьох рослинах, але найбільше її в кісточкових та насіннячкових плодах. Дана кислота є домінуючою в горобині – 1,5 – 3 %, барбарисі – до 6 %, кизилі. Значний вміст її у кислих сортах яблук – біля 90% загальної кислотності та в черешні і вишні – 85...90%, в

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сливах вона знаходиться в кількості 35 – 90%. Високий вміст яблучної кислоти в помідорах. Вона утворюється й накопичується як і лимонна й молочна кислоти в процесі випікання хліба, сприяє наданню йому запаху й смаку. У вигляді солей кальцію яблучна кислота знаходиться в тютюні [39].

В журавлині, цитрусових в значній кількості знаходиться лимонна кислота. В лимонах її кількість складає біля 6 – 8 %, в журавлині – до 3 %. В кількості біля 12% вона знаходиться в листі бавовни та тютюну [39]. Дана кислота є в гранатах – в гранатовому соці її вміст складає біля 9 %. В практично рівних кількостях з яблучною кислотою в кісточкових та насіннячкових плодах, томатах. В значній кількості вона входить в склад плодів ананасу до 85 %, при цьому яблучної кислоти – 10 %.

В ягодах лимонної кислоти більше, ніж яблучної. Лимонна кислота переважає в ягодах суниць, смородини ожини, малини. Кількість кислот в рослинній сировині залежить й від стадії їх зрілості. Так, чим стигліші персики, тим більший вміст в них яблучної кислоти, кількість лимонної кислоти при цьому зменшується. У зрілих плодах зерняткових та кісточкових переважає яблучна кислота, а в недозрілих – бурштинова. Вміст лимонної кислоти в недозрілих яблуках становить приблизно 20 % від усіх кислот [11, 39].

Згідно досліджень Андріанова К.В., Федченкова Ю.А., Хворост О.П. лимонна та яблучна кислоти є домінуючими кислотами в листі м'яти перцевої сорту «Чорнолиста» відповідно 1350,70 мг/кг та 4435,45 мг/кг [52].

Яблучна та лимонна кислоти входять в хімічний склад молодого листя щавлю та шпинату [32].

Синтетичну яблучну кислоту виробляють з малеїнової кислоти, утвореної з фенолу [38]. Лимонну кислоту - з лимонів – з 1т лимонів 25 кг кислоти або за допомогою лимоннокислого бродіння з цукрів. Синтетично лимонну кислоту отримують з кетену та ангідриду 2–гідроксибутанової кислоти (щавлевооцтової) через спиртоангідридолактон [51].

Вміст щавелевої кислоти незначний у всіх продуктах окрім щавлю, шпинату, ревеню, листя буряка, шкірки апельсина. В щавлі дана кислота

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міститься у вигляді кислоти калієвої солі, в ревені – кальцієвої солі.

У винограді домінуючою кислотою є винна – 0,3 – 1,7 % (50...65% загальної кислотності) та її калієва сіль, винний камінь. Вона міститься переважно в південних рослинах, таких як абрикоси, персики та ін. [38].

Сорбінова кислота в природі зустрічається, в основному, в плодах горобини.

Бурштинова кислота входить в склад винограду, агрусу, ревеню, вишень, яблук. Її отримують при виробництві адіпінової кислоти, й з бурштину [38, 39].

Летка кислота – мурашина – в невеликій кількості міститься в яблуках, малині, кропиві, виділеннях бджіл та мурах. В основному, вона утворюється внаслідок мікробіологічного розкладу хімічних компонентів плоді та овочів. Мурашину кислоту отримують як побічний продукт синтезу оцтової кислоти з бутану або карбонілюванням метанолу (лужний каталіз) до метилформіату з наступним кислотним гідролізом [32].

Оцтова і молочна кислоти в свіжих плодах та овочах знаходяться в невеликій кількості, але мають важливе значення як консервуючі та ароматичні речовини. Оцтову кислоту (льодяну) використовують найчастіше порівняно з іншими харчовими кислотами. Вона випускається у вигляді 70...80% есенції. Її отримують біотехнологічним шляхом оцтовокислого зброджування сировини, що містить спирт. Це можуть бути заброджені виноград або фруктова мезга, соки, пивне сусло, розчин етилового спирту. В процесі виробництва для окислення спирту до оцтової кислоти використовуються оцтовокислі бактерії *Acetobacter aceti*. Залежно від сировини яку використовують для виробництва оцет може бути яблучний, винний, спиртовий, фруктовий та ін. Відповідних органолептичних властивостей, властивого смаку оцту надають речовини, які утворилися в процесі бродіння: альдегіди, ефіри та інші органічні сполуки. Колір яблучного і винного оцтів світло-жовтий та світло-червоний, відповідно; спиртові оцти – безбарвні. На відміну від даного способу хімічний метод отримання оцтової кислоти з деревини не має відповідного властивого оцту смаку та аромату [27, 51].

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дослідженнями Семенченко О.М., Цуркан О.О. встановлено, що в траві шавлії відхиленої та шавлії лікарської найбільше міститься fumarової, щавелевої та яблучної кислот – 40,50 %, 20,57 %, 13,96 % [53].

Фумарова кислота також зустрічається в грибах. Вона утворюється в присутності *Aspergillus fumaricus* у процесі бродіння вуглеводів. Солі і етери даної кислоти називаються фумаратами [54].

Зведені дані, щодо вмісту кислот в плодах і ягодах наведені в літературі [39]

Таблиця 1.1 – Харчові кислоти фруктів, ягід і овочів

Рослинний об'єкт	Основні кислоти
Фрукти, ягоди	
Абрикоси	Яблучна, лимонна
Авокадо	Винна
Айва	Яблучна (без лимонної)
Ананаси	Лимонна, яблучна
Апельсини	Лимонна, яблучна, щавлева
Апельсинова шкірка(цедра)	Яблучна, лимонна, щавлева
Банани	Яблучна, лимонна, винна, сліди оцтової і мурашиної
Виноград	Яблучна і винна(3:2), лимонна, щавлева
Вишня	Яблучна, лимонна, винна, янтарна, хінна, шикимова, гліцерінова, гліколева
Грейпфрут	Лимонна, винна, яблучна, щавлева
Груші	Яблучна, лимонна, винна, щавлева
Ожина	Ізолимонна, яблучна, молочно-ізолимонна, шикимова, хінна, сліди лимонної і щавлевої
Полуниця (суниця)	Лимонна, яблучна, шикимова, янтарна, гліцерінова, гліколева, аспарагінова
Журавлина	Лимонна, яблучна, бензойна
Агрус	Лимонна, яблучна, шикимова, хінна
Лайм	Лимонна, яблучна, винна, щавлева
Лимони	Лимонна, яблучна, винна, щавлева(без ізолимонної)
Персики	Яблучна, лимонна
Сливи	Яблучна, винна, щавлева

Смородина	Лимонна, винна, яблучна, янтарна
Фініки	Лимонна, яблучна, оцтова
Чорниця	Лимонна, яблучна, гліцерінова, лимоннояблучна, гліколева, янтарна, глюкуронова, галактуринона, хінна, глутамінова, аспарагінова.
Яблука	Яблучна, хінна, α -кетоглутарова, щавлевооцтова, лимонна, піровиноградна, фумарова, молочна, янтарна
Овочі	
Боби	Лимонна, яблучна, невеликі кількості янтарної і фумарової
Броколі	Яблучна і лимонна (3:2), щавлева, янтарна
Гриби	Кетостеаринова, фумарова, алантоїнова
Горох	Яблучна
Картопля	Яблучна, лимонна, щавлева, фосфорна, піроглутамінова
Морква	Яблучна, лимонна, ізолимонна, янтарна, фумарола
Помідори	Лимонна, яблучна, щавлева, янтарна, гліколева, винна, фосфорна, соляна, сірчана, фумарова, галактуринона
Ревінь	Яблучна, лимонна, щавлева

1.4.4 Використання кислот в харчуванні людини

Кислоти широко використовують у виробництві харчових продуктів. Їх роль не потрібно недооцінювати. В попередньому розділі вже було відмічено функціональні та технологічні властивості органічних кислот рослинних продуктів. З огляду на дану інформацію стає зрозумілим вплив цих речовин на забезпечення органолептичних і фізико-хімічних показників якості харчових продуктів та сприяння тривалому збереженню їх властивостей.

Переважно застосування органічних кислот базується на підкислені харчових продуктів, вони приймають участь у формуванні структури гелю,

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

забезпеченні стійкості емульсій. Найчастіше дані кислоти можна зустріти в безалкогольних й алкогольних продуктах, продукції кондитерського та консервного виробництв.

Так, яблучна кислота (Е 296) знайшла застосування у виробництві кондитерських виробів, консервів, безалкогольних напоїв, винних напоїв. Її додають з метою нормалізації рівня кислотності в готових виробах та отримання характерного смаку. Малати (солі яблучної кислоти) вносять у фруктові консерви, желе, джеми, мармелад для регулювання їх кислотності. За рахунок того, що яблучна кислота менш кисла, ніж лимонна, її дозування на 20–30 % більше. Використання чистої синтетичної кислоти дозволено в кількості не більше 1,2 % [25, 38].

Крім цього яблучна кислота широко використовується в медицині, фармацевтичній промисловості, косметології (протизапальна, очисна, зволожуюча, стимулююча дія).

Лимонна кислота володіє приємним кислим смаком, тому широкого застосування набула в харчовій промисловості як підкислювач та стабілізатор забарвлення. Лимонна та аскорбінова кислоти є синергістами, які підсилюють властивості первинних антиоксидантів. Так, внесення до свинячого жиру 0,1 % кислоти разом з токоферолом, збільшує стійкість до окислення у 160 разів. В найбільшій мірі її застосовують в виробництві безалкогольних напоїв, кондитерських товарів, продуктах олієжирового виробництва (маргарин, майонез), додають у плавлені сири, морозиво. Вона володіє антиоксидантними властивостями, виступає як каталізатор гідролізу. Для збереження забарвлення лимонну кислоту використовують в процесі виготовлення ковбас [36, 41].

Наконежною Ю.Г. встановлено, що оброблення грибів у розчинах органічних кислот (рН 2,5) на 16...20 % підвищує їх водоутримувальну здатність й частково інактивує поліфенолоксидазу. В процесі виробництва натуральних консервів, замочування грибів в розведеній лимонній кислоті, сприяє зменшенню втрати їх маси приблизно на 10 % відносно класичної технології [37].

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Властивості винної кислоти дають можливість використовувати її як регулятор кислотності харчових продуктів, комплексоутворювач для зв'язування іонів заліза в процесі виготовлення безалкогольних напоїв, виробництва морозива, консервування овочів та фруктів, кондитерському виробництві. Дану кислоту застосовують у виробництві вина з метою для запобігання окисненню та псуванню шляхом видалення диоксиду сульфуру при сульфітації вин [39]. Винну кислоту використовують також для підкислення мезги винограду з метою отримання більшої кількості дубильних і барвних речовин – танінів, антоціанів – з виноградної мезги при виробництві червоних вин.

Мурашина кислота переважно використовується в хімічній промисловості для синтезу органічних речовин, отримання щавлевої кислоти, у медицині при лікуванні ревматизму. В харчовій промисловості дана кислота виступає в ролі підкислювача, консерванту готової продукції та напівфабрикатів в консервному виробництві. Застосовують мурашину кислоту й у бродильному виробництві для дезінфекції тари [36, 39].

Сорбінову кислоту та її солі застосовують як консервант при виробництві фруктових соків, сушених фруктів, чіпсів, молочних продуктів: сиру, йогуртів, згущеного молока, продуктів з риби, хлібобулочному, виноробному та олієжирових виробництвах. Використовують дану кислоту разом з диоксидом сірки з метою зменшення дозування останньої. Також за допомогою даної кислоти проводять оброблення пакувального матеріалу [32, 55].

Молочна кислота знайшла використання як регулятор кислотності в ряді харчових продуктів: кисломолочних, сиру, безалкогольних напоїв, хлібобулочних та кондитерських виробів. Консервуюча її дія проявляється при консервуванні овочів за умови їх зберігання при низьких температурах (квашена капуста, огірки, томати). Молочна кислота вноситься у тісто для хлібобулочних виробів з ціллю зменшення активності ферменту α -амілази у разі приготування його з борошна із низькими хлібопекарськими властивостями. Також молочну кислоту застосовують в косметології як складовий компонент по догляду за шкірою (маски, пілінги тощо) [56].

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Бурштинову кислоту використовують завдяки властивості подовжувати тривалість зберігання та підкислювати харчові продукти з метою надання їм смаку в сухих сумішах швидкого приготування та в безалкогольних напоях [39].

Основною властивістю оцтової кислоти в харчовому виробництві є подовження тривалості зберігання рослинної сировини за рахунок пригнічення життєдіяльності бактерій, в більшій мірі роду *Clostridium*. Дана кислота, на відміну від інших не має законодавчих обмежень у дозуванні. Її переважно використовують в овочевих, фруктових, рибних маринадах у вигляді 3 – 9%-ного розчину у воді. Оцтову кислоту також застосовують при виготовленні майонезів, різноманітних приправ, соусів [51, 57].

Фосфорна кислота і її солі застосовуються в молочних, рибних, м'ясних продуктах, у безалкогольних напоях і кондитерських виробках [57].

В Україні є підприємства та компанії, які формують ринок імпортованих кислот на територію нашої країни. Такі підприємства, в основному, працюють з постачальниками органічних кислот з Китаю. Адже Китай на рівні зі США є лідером з виробництва кислот.

К. А. Гаврюшенко, А.І. Чорна, О. С. Шульга аналізували якість та безпечність оцту який є на ринку. Згідно даних наведених в їх роботі, в «Європейському Співтоваристві всі оцти поділяються на дві категорії: оцти, отримані з харчової сировини, вироблені відповідно до європейського стандарту EN 13188:2000 «Vinegar – Product made from liquids of agricultural origin», та синтетична оцтова кислота, виготовлена з продуктів несільськогосподарського походження – EN 13189:2000 «Acetic acid food grade – Product made from materials of non-agricultural origin». В Україні чинний стандарт Мінагрополітики України СОУ 15.87–37–411:2006 «Замінники оцту, одержані з оцтової кислоти. Технічні умови». Згідно з цим нормативним документом або власними ТУ виробники мають право виготовляти замінники оцту розведенням водою оцтової кислоти із застосуванням запашних речовин чи без них, який як правило, продається під назвою «Столовий». Масова частка кислоти в різних видах оцту може бути в межах 3 – 12 %» [58].

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Розчин оцтової кислоти використовується в харчовому та фармацевтичному виробництвах як регулятор кислотності, підкислювач, протигрибковий та антибактеріальний засіб. Солі і етери цієї кислоти відомі як харчові добавки E461 – ацетати калію і E462 – ацетати натрію [51].

У консервуванні овочів переважно використовують синтетичну оцтову кислоту, розведену водою, есенцію. Внесення її у кількості 0,6 – 1,2 % сприяє гальмуванню розвитку та зменшенню кількості мікроорганізмів та надає специфічного різкого смаку продукту [34].

Аналіз літературних даних дає змогу зробити висновок про шкідливий вплив оцтової кислоти на стінки шлунку, що призводить до розладів травлення, виразкової хвороби, може бути поштовхом виникнення онкологічних захворювань. Тому важливим питанням є розроблення способів та технологій виробництва овочевих консервів які не містять штучних консервантів.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5 Основні види овочевих маринадів та технологічна схема їх виготовлення

Для виробництва овочевих маринадів використовують свіжі баклажани, кабачки, патисони, гарбуз, білокачанну, цвітну капусту, цибулю, столову моркву, солодкий перець, столовий буряк, стручкову квасолю, огірки, червоні й бурі томати, солоні огірки. Переважно всі перераховані овочі є слабо кислими і для їх консервування використовують оцтову кислоту [34]. Тому, маринування овочів це спосіб їх консервування, що ґрунтується на здатності оцтової кислоти, а також солі припиняти життєдіяльність ряду мікроорганізмів. Більшість із них гинуть в 2 % -ному розчині оцтової кислоти, яка надає консервуючу дію за рахунок підвищення активної кислотності продукту. Зниження активної кислотності середовища до рН 4 і менше затримує розвиток гнильних бактерій, пригнічує ріст дріжджів. У слабких розчинах оцтової кислоти добре розвивається цвіль, оцтовокислі бактерії і деякі інші види аеробних мікроорганізмів [32, 34]. З метою надання маринадам властивих органолептичних показників, перш за все смаку, оцтова кислота використовується у вигляді розчину 9 % концентрації. Одночасно з цим для забезпечення тривалого зберігання проводять пастеризацію чи стерилізацію. Певну консервуючу дію під час маринуванні мають сіль та ефірні олії прянощів.

Технологічна схема виробництва будь-якого виду овочевих маринадів, відповідно до прийнятих технологічних схем, містить у собі послідовність окремих технологічних операцій, виконання яких дозволяє одержати якісну готову продукцію [34].

Виробництво овочевих маринадів включає:

- підготовку сировини;
- приготування витяжки для заливки;
- приготування заливки;
- фасування;
- стерилізація і пастеризація.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Згідно технологічних інструкцій виробництва овочевих маринадів, витяжка складається з води або 20 %-ного розчину оцтової кислоти і сухих прянощів. При настоюванні сухих прянощів на воді їх суміш в співвідношенні, передбаченому рецептурою, завантажують в чан, додають воду з розрахунку 8 – 10 кг води на 1 кг прянощів, доводять до кипіння, після чого розчин витримують 12 – 24 год в герметично закритій тарі [34].

Виготовлення маринадної заливки проводять шляхом розчинення та кип'ятіння у варильному апараті попередньо підготовлених цукру й солі у воді. До прокип'яченого і відфільтрованого розчину додають витяжку з прянощів. Наповнені і закупорені банки надходять на стерилізацію або пастеризацію, тривалість та температура яких залежать від виду продукту і місткості тари. Зберігають маринади в складських приміщеннях при температурі 0 – 20 °С [32].

Як видно з наведеної вище інформації, основними заходами, які вживаються для отримання якісного продукту тривалого зберігання шляхом маринування є використання оцтової кислоти та теплового оброблення – стерилізації. Аналіз властивостей харчових кислот рослинної сировини дає можливість припустити доцільність використання плодів та ягід як джерела органічних кислот у виготовленні овочевих маринадів.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

1.6 Харчова цінність фруктів і ягід та їх соків, як сировини у виробництві овочевих консервів

Основна увага у виданих в 2015 році «Dietary Guidelines for Americans» – харчових рекомендаціях для американців приділяється вживанню продуктів з високим вмістом корисних речовин. Згідно даного джерела на першому місці знаходяться фрукти і ягоди [59].

Як видно з попередніх розділів, овочі, фрукти та ягоди рекомендуються споживати як джерело необхідних вітамінів та мінеральних речовин для зменшення ризиків серцево-судинних, онкозахворювань, профілактики шлунково-кишкових патологій. Вони мають дієтичне й лікувальне значення, сприяють засвоєнню їжі, покращують обмінні процеси в організмі людини.

Наприклад, агрус за вітамінним складом подібний до суниці. Крім того в ньому гармонійно поєднані вітаміни С і Р. В даній ягоді присутні у достатній кількості вітаміни групи К, які мають властивість впливати на утворення білків та на процес згортання крові. З цукрів переважають глюкоза та фруктоза. Значний вміст пектинових сполук обумовлює оздоровчі властивості даної рослини (виводять з організму радіонукліди і солі важких металів, нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту). Однак, останнім часом він є малопоширеною сировиною в консервному виробництві [60].

Згідно досліджень Осокіної Н.М., «плоди чорної смородини містять в середньому 6,4–8,3% цукрів, у тому числі, 77–83% глюкози; органічних кислот – 2,0–2,8%, із яких 85% складає лимонна й ізолимонна, близько 9 %– яблучна, 3–4 % – янтарна, 2–3% – молочна, фенолкарбонових кислот – хлорогенової 6–8мг/100г, кавової – 2–3 мг/100г; пектинових речовин – 1,5–1,8%, з них 62–64% протопектину», а також значну кількість флавоноїдів [61]. Крім того, чорна смородина багата вітаміном С, тому її використовують при лікуванні простудних захворювань, для укріплення імунітету, гастритах з пониженою кислотністю, цинги. Антибактеріальну дію смородини обумовлюють ефірні олії та фітонциди. Ягоди чорної смородини показані до вживання людям з серцево-судинними та

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нирковими захворюваннями за рахунок значного вмісту мінеральних речовин, особливо калію (350 мг/ 100 г), марганцю, заліза (біля 230 мг/ 100 г), міді [62].

Порічки також цінуються своїм хімічним складом та, порівняно з смородиною, біологічно активних речовин в ній дещо менше. Корисні властивості даної ягоди обумовлені широким спектром барвних речовин, органічних кислот (1,5–3,9 %), пектинів (0,2–0,52 %), вітаміну С (25–120 мг/100 г сирої речовини), цукрів (4,5–9 %), дубильних речовин та ін. Як і в смородині в ягодах порічки є значна кількість органічних кислот (переважає лимонна), кумарину. З огляду на такий хімічний склад, дану рослину використовують для профілактики серцево-судинних, лікування застудних захворювань, виведення радіонуклідів. Порічку та соки з неї дозволено для вживання людям із захворюванням на цукровий діабет, оскільки вміст цукрів в них незначний – 1,5 – 3,9 %. Соки з білої порічки покращують апетит та рекомендовані як продукт для дитячого дієтичного харчування. Найбільш сприятливими умовами для вирощування ягід порічки та чорної смородини є західні регіони України [63, 64].

Йошта – це міжвидовий гібрид, який увібрав в себе всі позитивні властивості агрусу та чорної смородини, особливо, що стосується вітамінів Р і С, а також мінеральних та інших речовин – калію, заліза, міді, йоду. Позитивним фактором для дієтичного харчування є незначна кількість цукру. Ягоди йошти рекомендують при шлунково-кишкових, застудних захворюваннях, для покращення кровообігу і виведення з організму радіоактивних сполук та солей важких металів [65].

Прийнято вважати нормою вживання фруктів (ягід) дітьми у віці від 1 до 4 років близько 1 чашки в день, а у віці від 10 до 18 років – близько 2 чашок в день. Хоча краще їсти цілі фрукти, до половини порції можна давати у вигляді 100% фруктового соку (не соковмісного напою). Одна склянка (200 г) такого соку дорівнює 1 порції фруктів [11]. Сучасний рівень споживання соків та соковмісних напоїв в Україні в середньому становить 30 л на рік на одну людину. Це значно менше від середньоєвропейського стандарту [66]. Адже саме соки є значним

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

джерелом легкозасвоюваних вуглеводів, органічних кислот, мінеральних сполук, поліфенолів, незамінних амінокислот.

Виходячи з огляду літературних джерел, з фізіологічної точки зору, фруктово-ягідні соки можна віднести до групи поживних напоїв.

Консервовані плодови та ягідні соки широко використовуються у вигляді напоїв, а також для виробництва сиропів, желе, газованих напоїв.

Згідно даних наведених в літературі [32, 34] соки виробляють без м'якоті й з м'якоттю. В склад соків з м'якоттю входить більше харчових волокон, які позитивно впливають на роботу шлунково-кишкового тракту й покращують жовчовиділення.

Натуральні соки виготовляють з одного виду плодів чи ягід, без додавання цукру або цукрового сиропу, кислот, барвних речовин, консервуючих речовин, шляхом пресування. Ці соки використовують як напої (виноградний, яблучний та ін. або як напівфабрикати в безалкогольному і лікєро-горілчаному виробництві (вишневий, червоносмородиновий та ін.). Соки з висококислотної сировини придатні як напої лише після підсолоджування [32].

Купажовані соки отримують внесенням до основного, соку з іншого виду сировини. Купажують також напої з одного виду сировини, але інших сортів, наприклад, високоцукрового і слабоароматного з кислими й приємними на смак.

Для покращення смакових якостей до натуральних соків з кислої сировини вносять цукор або цукровий сироп. Такі соки використовують як напої. Цукор вносять в соки без м'якоті, а сироп – в соки з м'якоттю, для того, щоб надати їм консистенцію напою [34].

Шляхом видалення частини вологи з натуральної сировини отримують згущені соки. Після розведення водою їх використовують як напої або напівфабрикати. Такі соки більш стійкі до дії мікроорганізмів.

Слід відмітити, що натуральні соки більш корисні для організму людини, оскільки містять нативні біологічно-активні речовини, виявляють найбільшу ферментну, вітамінну й фітонцидну активність. Вони легше засвоюються й в повному обсязі. Дані соки практично не викликають побічних реакцій.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Натуральні соки є низькокалорійними, оскільки при їх виробництві не вноситься цукор, тому можуть входити в харчовий раціон людей хворих на цукровий діабет, адже природню цукристість організм засвоює легше. Органічні кислоти соку різних видів плодів та ягід допомагають при подагрі, зміцнюють кровоносні судини та ін [10].

Згідно даних літератури [67], такі органічні кислоти як лимонна, яблучна, бурштинова, винна, саліцилова надають освіжаючого смаку сокам. За рахунок різного вмісту цих кислот, соки суттєво відрізняються кислотністю. Так, найвища кислотність лимонного соку – 2–6 %, грушевого та персикового 0,2–0,4 %, вишневому й чорносмородиновому 1,7–3,7 %.

Високий вміст кислот в плодах та ягодах створює несприятливі умови для розвитку бактерій, тому при консервуванні рекомендується до малокислотної сировини додавати харчові кислоти, або змішувати її з іншими видами, які мають підвищену кислотність.

1.7 Аналіз останніх досліджень по використанню фруктових і ягідних соків у виробництві овочевих консервів

Викладений в попередньому розділі матеріал свідчить, що фруктові соки забезпечують організм людини фізіологічно необхідними речовинами для повноцінного здорового життя. А наявність в них органічних кислот дає підставу розглянути можливість використання плодово-ягідних соків як консервантів овочевих маринадів.

Питанням комбінування овочево-фруктової продукції займалося ряд вчених. Так, А.Ю. Токар, Л.Ю. Матенчук та ін. досліджували комбінування овоче-фруктової композиції для отримання високоякісної продукції. Ними здійснено дослідження купажованих продуктів з гарбуза, моркви, кабачків, столового буряка та аличі, агрусу, чорної смородини. Встановлено, що в отриманому пюре вміст аскорбінової кислоти вищий порівняно з овочевими у 1,6 – 7,6 рази, у пюре з гарбузів і чорної смородини нативний вміст становить

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

30,6 мг/100 г. Соуси виготовлені з гарбузів, кабачків з додаванням 30 % аличевого пюре містять 26,0 – 26,1 % сухих розчинних речовин, титрована кислотність становить 0,84 – 0,86 %, мають оптимальний цукрово–кислотний індекс 25,5 – 26,6, відрізняються високими органолептичними показниками 29,1 – 29,3 бали за 30–бальною шкалою [68].

Фруктові компоненти й раніше використовували для підкислення овочевих продуктів. Наприклад, при виробництві соків гарбузово-яблучного, гарбузово-абрикосового, консервів «Перець у яблучному сокові» та інших. Але рецептури зазначених консервів були науково не обґрунтовані й не забезпечували регулювання активної кислотності у продуктах.

І Кузьменко, І. Гончарова займалися розробкою рецептур гарбузово-айвових консервів. Досліджували консерви з плодів гарбуза, айви, ягоди журавлини при пом'якшеному впливі теплової обробки. Прийшли до висновку, що овочево-фруктові консерви, виготовлені за новими рецептурами, досить добре зберігають харчову й біологічну цінність вихідної сировини і при цьому мають високі органолептичні показники якості. Ними встановлено, що кількість збереженого вітаміну С порівняно зі свіжою сировиною складає 22,6 %, β -каротину 58,3 %, полі фенольних сполук – 68,6 % [69].

Холодний Л.П., Безусов А.Т. вдосконалили технологію виробництва овочевих маринадів, з метою підвищення їх біологічної цінності маринадів. Науковці пропонують при виготовленні залив використовувати водні екстракти з нестандартної сировини й відходів переробки фруктів та овочів. Проводили збродження залив на основі екстрактів з яблучних та капустияних відходів, нестандартних огірків та кабачків. Збагачення консервів відбувається за рахунок збільшення кількості біологічно–активних речовин екстрагованої сировини та накопичення продуктів метаболізму молочнокислих бактерій. Авторами встановлено, що підкислення екстрактом з яблучних вичавок середовища і зниження його активної кислотності до рН 4,4 – 4,7, дозволяє скоротити лаг–фазу привикання *Lactobacillus plantarum* АН 11/16 до культурального середовища. В

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

результаті купажування в субстратах збільшується загальний вміст цукрів – 3,4 – 4,8 %, підвищується титрована і знижується активна кислотність до 4,4 – 4,7 [70].

Романовська Т.І. з співавторами розробили такий спосіб консервування, під час якого у заливку не вносять кислот, лише цукор, сіль, спеції. Вони пропонують підбирати таку сировину, вміст кислот в якій - 0,2–3,0 %. У випадку, якщо сировина містить їх менше (наприклад: помідори, огірки, патисони та ін. – 0,2 %) вносити додатково, як консервант, одну з органічних кислот – молочну, яблучну, лимонну, винну або безпосередньо сливу, агрус, виноград та іншу сировину, яка містить більшу кількість органічних кислот [71].

Рихлівський І.П. пропонує в склад маринаду для зеленого горошку вносити воду, сіль, цукор, а консервант оцтову кислоту замінити на лимонну кислоту або еквівалентну кількість лимонного соку [72].

Осокіна Н. М., Костецька К. В. досліджували можливість виробництва перцю солодкого маринованого пряного з яблучним соком. Науковці пропонують замінити прянощі на нетрадиційні пряно-ароматичні рослини, а в маринадній заливці використовувати яблучний сік. Вони дослідили, що завдяки достатній кількості власних кислот в яблучному соці, який входить в маринадну заливку, зменшується рецептурна кількість оцтової кислоти. Нові консерви володіють кращими органолептичними показниками якості [73].

Короленко В. А., Стоянова О. В. розробили консерви в склад яких входить подрібнений буряк, сіль, перець чорний, перець духмяний, гвоздика та оцет. Додатково ними пропонується внести мед та чорнослив. Окрім того, науковці замінили оцет столовий на натуральний яблучний оцет 5 %. Новим консервам притаманний яскраво–червоний колір, властивий маринадам, солонувато-кислуватий смак та завдяки меду й чорносливу – солодкий присмак [74].

М.І. Валько, Г.А. Тіхосова та ін. пропонують нову рецептуру консерви «Огірки мариновані». Основними компонентами консерви є огірки та яблучний сік. В склад маринадної заливки входить ряд кислот: оцтова, молочна, яблучна, лимонна. Новий продукт за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості відповідав вимогам стандарту [75].

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Наконежною Ю.Г. встановлено, що оброблення грибів у розчинах органічних кислот (рН 2,5) на 16...20 % підвищує їх водоутримувальну здатність й частково інактивує поліфенолоксидазу. В процесі виробництва натуральних консервів, замочування грибів в розведеній лимонній кислоті, сприяє зменшенню втрати їх маси приблизно на 10 % відносно класичної технології [37].

В процесі звичайного консервування для стерилізації овочевих соків з високою активною кислотністю використовують жорсткі умови термічного оброблення, в результаті чого втрачаються цінні сполуки сировини. Рядом науковців, Ірха Л.А, Всеволодова О.І та ін. досліджено використання молочнокислого бродіння як способу виходу з даної ситуації. Молочна кислота, яка утворюється в процесі бродіння, збільшуючи кислотність середовища і пригнічує розвиток гнильних мікроорганізмів [76, 77].

Афанасьєва В.С., Кузнецова Е.Н. отримали завдяки молочнокислому бродінню буряковий сік який містив 0,5 % молочної кислоти, крім того – ацетилхолін, 1,7 5 білків, 9% білків, залізо, каротин, вітаміни В₁, В₂, РР, С, а також морквяний сік з високими показниками якості [78].

Таким чином, виготовлення овочевих консервів які містять органічні кислоти натуральних та ферментованих соків, є перспективним напрямком у консервному виробництві.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Висновки до розділу 1

1. У виробництві овочевих консервів значне місце займає маринована продукція, в рецептурі якої як консервант та регулятор кислотності використовують оцтову кислоту.
2. Оцет може бути корисним лише у тому випадку, якщо його виготовлено з харчової сировини. Переважна більшість оцту на вітчизняному ринку – досягнення хімічної промисловості.
3. З огляду літератури видно, що значний вміст органічних кислот спостерігається у фруктовій і ягідній сировині, яка одночасно має й високу харчову цінність.
4. Літературні дані стосовно можливості заміни оцтової кислоти в овочевих маринадах ягідними соками зі значним вмістом органічних кислот досить обмежені. Доцільним є дослідження впливу ягідних соків чорної і червоної смородини, вишні і агрусу на якість кабачкових маринадів.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У розділі наведено план аналітичних та експериментальних досліджень використання фруктових соків у виробництві овочевих консервів, визначено предмети та матеріали дослідження, надано характеристику методів дослідження фізико-хімічних, технологічних, органолептичних, мікробіологічних показників якості предметів дослідження.

2.1 Організація, предмети та матеріали дослідження

Мета дослідження – отримання високоякісної консерви «Кабачки мариновані» з розширенням її асортименту, підвищенням біологічної цінності, покращення органолептичних властивостей та розширення спектру застосування.

Відповідно до мети та завдань дослідження розроблено план аналітичних та експериментальних робіт спрямованих на дослідження використання фруктових соків у виробництві овочевих консервів. Схема досліджень наведена на рисунку 2.1.

Дослідження проводились в науково-дослідній лабораторії кафедри харчової біотехнології і хімії.

На першому етапі передбачено проведення аналітичних досліджень із визначення наукових та практичних засад із застосування фруктової сировини у технології овочевих консервів.

Досліджено та проаналізовано різні види сировини для виробництва овочевих маринадів. Обґрунтовано їх позитивні і негативні сторони.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Будзінський</i>			<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>						43	
<i>Консультан</i>					<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С</i>					
ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ							

Об'єктами дослідження цієї роботи були:

- кабачки сорту Кавілі, Золотинка, Іскандер - ДСТУ 318-91;
- Соки фруктові та ягідні з: агрусу, вишні, порічки, чорної смородини, йошти.

2.2 Методи дослідження

2.2.1 Методи дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів

Якість сировини та готових консервів оцінювали за органолептичними, фізико-хімічними показниками якості. З фізико-хімічних показників якості визначали вміст сухих речовин, титровану кислотність, активну кислотність, вміст цукрів, аскорбінової кислоти.

Визначення масової частки розчинних сухих речовин проводили рефрактометричним методом згідно з ДСТУ ISO 2173:2007 [79]. Метод ґрунтується на визначенні коефіцієнту заломлення розчинних сухих речовин в розчині за допомогою рефрактометра зі шкалою, яка показує вміст сухих речовин у вагових відсотках.

Визначення масової частки титрованих кислот здійснювали згідно з ДСТУ 4957:2008 [80]. Метод полягає у титруванні досліджуваного розчину гідроксидом натрію молярної концентрації $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ з індикатором фенолфталеїну.

Для визначення кислотності передбачено два способи титрування – візуальний і потенціометричний (для забарвленої сировини). Титрування проводять у трьох повторностях і визначають середнє арифметичне значення кількості титранту.

Масову частку титрованої кислотності K у відсотках в перерахунку на яблучну кислоту розраховують за формулою:

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

$$K = X = \frac{V \cdot C \cdot M}{m} \cdot \frac{V_0}{V_1} \quad (2.1)$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію, який пішов на титрування, см^3 ;

V_0 – об'єм, до якого доведена наважка, см^3 ;

V_1 – об'єм фільтрату, який взято на титрування, см^3 ;

C – молярна концентрація титрованого розчину гідроксиду натрію, моль/ дм^3 ; M – молярна маса, г/моль, для яблучної кислоти

$M(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5) = 67,0$ г/моль;

m – маса наважки продукту, г;

0,1 – коефіцієнт перерахування результату у відсотки

Активну кислотність визначали на приладі рН-метр. По активній кислотності (рН) судять про вміст вільних іонів водню в розчині. Нормування рН консервів введено згідно міркувань мікробіологічної безпеки продукції. Визначення рН проводять безпосередньо в рідкій частині продукту, або в витяжці (через значну буферну ємність харчових продуктів розведення приблизно в 2 рази не змінює рН). Концентрацію водневих іонів визначали за потенціалом, який виникає на границі різних електродів, які поміщені в досліджуваний розчин.

Органолептичну оцінку зразків готового продукту проводили методом профільного аналізу, згідно ДСТУ ISO 11035:2005 [81]. За результатами дегустації оцінювали зразки продукції, шкалу наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Шкала оцінки якості

Показники якості	Оцінка в балах				
	5	4	3	2	1
Зовнішній вигляд	дуже приємний	приємний	задовільний	неприємний	не відповідає натуральному
Забарвлення	притаманне свіжим плодам	з незначним відтінком	зі значним відтінком	не властиве свіжим плодам	темне
Запах	яскраво виражений аромат	менш ароматний	слабко виражений, без стороннього	неприємний, не властивий свіжим плодам	сторонній
Смак	властивий даному виду	приємний	менш приємний	неприємний, з стороннім присмаком	не притаманний свіжим плодам

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Вміст цукрів визначали методом Бертрана, вміст аскорбінової кислоти – титриметричним методом [82, 83].

Для встановлення тривалості зберігання консервів досліджували зміну загальної кислотності та мікробіологічні показники якості.

Для визначення мікробіологічних показників якості проводили розведення подрібненої наважки в розчині хлориду натрію в співвідношенні 1:10; 1:10², 1:10³, 1:10⁴. Метод визначення числа МАФАНМ ґрунтується на кількісному підрахунку колоній мікроорганізмів, що виростають на поверхні м'ясопептонного агару. Умови інкубації: температура 30 °С, тривалість – 72 год [84].

Наявність дріжджів і пліснявих грибів визначали методом висівання проб на середовище Сабуро. Після інкубації при температурі 20 – 22 °С протягом 3 - 5 діб підраховували кількість утворених колоній і перемножували на число розведень. Для визначення патогенних мікроорганізмів використовували метод прямого посіву на середовище Ендо. Умови термостатування: температура 30 °С, тривалість – 1 – 2 доби.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Висновки до розділу 2

1. Відповідно до мети і завдань дослідження розроблено план аналітичних та експериментальних робіт із дослідження використання фруктових соків у виробництві овочевих консервів в межах яких виділено взаємопов'язані етапи: аналітичне дослідження, теоретичний та експериментальний аналіз результатів дослідження, впровадження результатів дослідження.
2. Визначено предмети, матеріали дослідження.
3. Наведено методи дослідження.

					ДР 18 - 133.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

РОЗДІЛ 3

ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Особливості технології виготовлення овочевих маринадів

Одним з основних процесів виготовлення маринадів є приготування маринадної заливки. Складовими інгредієнтами даного напівфабрикату є вода, сіль, цукор та оцтова есенція. Від кількості та співвідношення даної сировини залежить якість готового продукту, перш за все, органолептичні показники. Домінуючим компонентом який визначає смакові якості є оцтова кислота. Як свідчить огляд літератури, за рахунок притаманній їй консервуючій дії, можна застосовувати менш жорсткі режими стерилізації й, одночасно, подовжувати тривалість зберігання овочевих маринадів.

Як видно з огляду літератури, поряд з позитивною дією даної кислоти на якість консервів, вона несприятливо впливає на здоров'я людини, особливо дітей. Тому доцільно розглянути можливість заміни оцтової кислоти іншими харчовими кислотами які чинять менш подразливий вплив на шлунковий тракт в організмі людини і, разом з тим, володіють консервуючими властивостями.

Для створення продуктів профілактичного та оздоровчого призначення доцільно використовувати природні харчові кислоти, які містяться в рослинній сировині.

При виборі овочевої сировини як об'єкта консервування орієнтувались на придатність регіонів України для вирощування тієї чи іншої рослини. Так, в західних регіонах країни користується популярністю ряд овочів: огірки, кабачки, морква, столовий буряк, патисони. Нашу увагу привернули кабачки. Це високоврожайна, швидкостигла та відносно дешева сировина для виробництва

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Будзінський</i>			ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>							48	
<i>Консультант</i>						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С</i>						

консервів. Тривалість використання їх у свіжому вигляді обмежена, асортимент консервованих продуктів недостатній.

Пропонований для дослідження вид консервів виготовляють згідно ДСТУ 8092:2015 Консерви. Овочі мариновані. Технічні умови. В роботі як прототип було обрано рецептуру консерви «Кабачки мариновані».

Таблиця 3.1 - Рецептура маринадної заливки на 1т готових консервів

Назва консерви	Рецептура на 1000 кг маринадів, кг		Витрати, кг на 1000 кг маринадів, включаючи заливку			
	овочі	залива	сировина	оцтова кислота в перерахунку на 80 %	сіть	цукор
Кабачки мариновані	585	415	636	6,4	20,4	20,4

Даний вид консервів відноситься до групи В, тобто консерви з рН 3,7 – 4,2. У технологічних інструкціях, по виробництву продукції цієї групи обов'язково вказують вимоги до кислотності (тировананої, активної) готового продукту. За фізико-хімічними показниками овочеві маринади повинні відповідати вимогам наведеним в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники якості консервів «Кабачки мариновані», згідно нормативної документації

Показник	Норма
Масова частка овочів, не менше:	
цілих	50
нарізаних	55
Кількість розчинних сухих речовин, %, не менше	4,0
Вміст титрованих кислот (в перерахунку на оцтову кислоту), %	0,4-0,6
Кількість цукрів, %, не менше	1,0

3.2. Обґрунтування вибору основної сировини. Вивчення якісних характеристик кабачків

Кабачок (лат. *Cucurbita pepo subsp. Pepo*) є однорічною рослиною, що належить до відділу квіткові, класу дводольні, сімейства гарбузові, роду гарбуз, виду гарбуз звичайний [88]. Даний овоч є скоростиглою рослиною, високоврожайною та холодостійкою. Кабачки не потребують значних затрат під час вирощування, тому є перспективними в забезпеченні населення широким асортиментом консервів з даної сировини.

На сьогоднішній день існує більше 150 різновидностей кабачків, всі вони мають свої особливості. Є плоди грушоподібні, круглі, різного розміру, однорідного забарвлення, полосаті, білі, жовті, зелені. В даній роботі розглянуто декілька сортів кабачків, особлива увага приділена плодам дрібних сортів. Досліджували наступні сорти кабачків вирощених на Тернопільщині - Кавілі, Золотинка, Іскандер.

Важливе значення для забезпечення високих характеристик готової продукції має якість сировини, а саме її органолептичні та фізико-хімічні показники. До органолептичних показників якості кабачків відносять: стан поверхні, щільність шкірочки, консистенція м'якоті, смак.

Поверхня плодів може бути гладкою, горбистою або ребристою. Усередині плоду знаходиться насіння. Насінина кабачка плоскі, витягнуті, білуваті або кремові, невеликі або середнього розміру.

Твердість шкірочки залежить від ступеня стиглості плодів та сорту. Чим старший кабачок, тим твердіша в нього шкірочка та щільніша м'якоть з твердими насінинами. У дозрілих видів шкірочка товста і дерев'яниста. З віком в ній розвивається механічна тканина - склеренхіма. М'якоть таких плодів більш щільна, а у перезрілих - жорстка, як зовнішня кора.

Згідно діючого стандарту ДСТУ 318 – 91 “Кабачки свіжі. Технічні умови” [89] до стандартної продукції належать плоди діаметра до 10 см. Екземпляри різних розмірів неоднакові за поживними властивостями. В даній

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

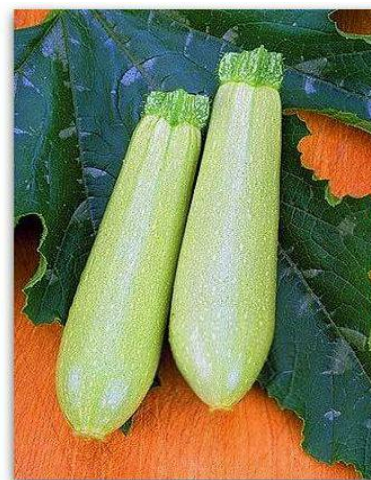
роботі використовували кабачки молочної стадії стиглості при якій вони досягають характерного для сорту ознак. Для вибраних сортів однією з вимог був невеликий розмір, оскільки передбачалось консервувати їх цілими. Відбирали плоди однорідні типові для даного сорту за величиною, формою, забарвленням, не пошкоджені хворобами та шкідниками.



а)



б)



в)

Рисунок 3.1 – Сорти кабачків: а) *Кавілі*, б) *Золотинка*, в) *Іскандер*

Результати досліджень показників якості кабачків наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники якості кабачків

Показник	Сорти кабачків		
	Кавілі	Золотинка	Іскандер
Стан поверхні	гладка	гладка	гладка
Щільність шкірочки	тонка, ніжна	тонка, щільна	тонка, незначно щільна
Забарвлення шкірочки	світло-зелена	світло жовта	світло-зелена
Консистенція м'якоті	ніжна, соковита	щільна, соковита	помірно щільна, соковита
Колір м'якоті	світло-кремовий	жовтуватий	білий
Стан насіння	дрібне	дрібне	практично відсутнє
Форма	циліндрична, пряма	циліндрична	циліндрична
Смак	солодкуватий	солодкуватий	солодкуватий

Як видно з таблиці 3.3, кабачки досліджуваних сортів мають тонку і м'яку шкірочку. М'якоть усіх зразків сировини ніжна і соковита, різного ступеня щільності. Колір м'якоті білий, жовтуватий, кремовий. Смак досліджуваних кабачків солодкуватий, виражений не яскраво.

Таким чином, показники якості кабачків залежать від їх сорту та ступеня зрілості плодів. Обрані сорти за органолептичними показниками якості відповідають вимогам нормативної документації та можуть бути використані для даних досліджень.

Від насичення клітин овочів водою залежить їх тургорний стан, який безпосередньо зумовлює товарні якості виробів. Водотримувальні властивості м'якоті належать переважно білкам, цукрам, ліпідам, пектиновим речовинам. Від вмісту цукрів, кількості сухих речовин, органічних кислот в кабачках залежать основні показники якості готових консервів. Нерозчинні сухі речовини є складовими клітинних стінок і механічних елементів шкірочки та обумовлюють їх міцність й консистенцію м'якоті [30].

Від початкового вмісту сухих речовин в сировині в значній мірі залежить питома витрата сировини, пари, електроенергії, затрати робочої сили, продуктивність обладнання і тривалість виробничого циклу.

Як відомо, до розчинних сухих речовин відносяться: цукри, азотисті речовини, органічні кислоти, глікозиди, пектин, фенольні речовини, вітаміни й інші сполуки. Нерозчинними сухими речовинами є целюлоза, геміцелюлози, протопектин, крохмаль, пігменти, жири, мінеральні солі.

В літературі часто наводяться суперечливі дані про середній вміст тих чи інших хімічних речовин в складі кабачків, що, очевидно, залежить від сортових особливостей, погодних і кліматичних умов вирощування, стадії стиглості плоду.

Тому важливо визначити їх склад, фізико-хімічні показники якості й, таким чином, вивчити технологічні властивості.

В даній роботі визначали вміст сухих речовин, загальних цукрів, кислотність кабачків сортів Кавілі, Золотинка, Іскандер, а також кількість

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

аскорбінової кислоти, харчових волокон та їх склад. Отримані дані наведені в таблиці 3.4. та 3.5.

Таблиця 3. 4 – Фізико-хімічні показники якості кабачків

Показники	Сорти кабачків		
	Кавілі	Золотинка	Іскандер
Сухі розчинні речовини, %	4,1±1,0	4,7±1,0	3,8±1,0
Сухі речовини, %	5,9±1,0	5,5±1,0	4,9±1,0
Активна кислотність, од. рН	5,9	5,5	6,3
Титрована кислотність (в перерахунку на яблучну), %	0,052±0,03	0,055±0,03	0,047±0,03

За кислотністю та кількістю сухих речовин досліджувані сорти відрізнялися неістотно. Найбільше сухих речовин відмічали в кабачків сорту Золотинка. В плодів сорту Іскандер спостерігалася дещо нижча титрована кислотність - 0,055±0,03 % та найнижчий показник активної кислотності рН 4,9, які незначно відрізнялись від інших сортів. В цілому активна кислотність в знаходилась в межах – 6,3 – 5,5, що свідчить про низькокислотність даного овоча. Отриману інформацію необхідно враховувати при виготовленні маринадної заливки.

Таблиця 3.5 – Хімічний склад кабачків вирощених на Тернопільщині

Показники	Сорти кабачків		
	Кавілі	Золотинка	Іскандер
Загальні цукри, %	2,11±0,2	3,70±0,2	2,37±0,2
Целюлоза, %	0,28±0,02	0,34±0,02	0,30±0,02
Пектинові речовини, %	0,51±0,03	0,57±0,03	0,49±0,03
Лігнін, %	0,13±0,02	0,29±0,02	0,21±0,02
Аскорбінова кислота, мг/100 г	15,4±2,0	12,1±2,0	9,7±2,0

Як видно з таблиці 3.5 кабачки сорту Золотинка мали найбільший вміст цукрів – 3,70 %, інші сорти містили дещо нижчу їх кількість – 2,11 % та 2,37 % відповідно.

Визначено, що фактичний вміст аскорбінової кислоти у кабачках не відповідає даним, наведеним у таблицях хімічного складу харчових продуктів. Це можна пояснити використанням різних сортів овочів та різним ступенем їх стиглості та неоднаковими умовами вирощування. Більший вміст аскорбінової кислоти у плодах сорту Кавілі – 15,4 мг/100 г, дещо менший у кабачках сорту Золотинка – 12,1 мг/100 г. У сорту Іскандер даний показник найнижчий і становить 9,7 мг/100 г.

Кількість харчових волокон в різних зразках кабачків відрізняється незначно, але є все ж таки вищою у сорту Золотинка – 1,2 %.

Таким чином, дані досліджень доводять, що сорти кабачків Кавілі, Золотинка, Іскандер доцільно використовувати у виробництві овочевих маринадів, однак необхідно враховувати їх низьку кислотність.

3.3 Обґрунтування вибору додаткової сировини. Оцінка придатності плодово-ягідних соків для виготовлення овочевих маринадів

В традиційній технології виробництва маринуваних кабачків в якості консерванта використовується оцтову кислоту. Згідно з даними огляду літератури, для створення овочевих консервів оздоровчого призначення доцільно використовувати таку рослинну сировину як цитрусові плоди, яблука, щавель, кизил, вишню, сливи, ягоди, оскільки вони відмічаються значним вмістом природних органічних кислот.

Кількість даних кислот, їх будова й, відповідно, властивості різні та залежать від виду сировини. Найпоширенішими є такі органічні кислоти як: яблучна, винна, лимонна. В дещо меншій кількості зустрічаються бурштинова, щавелева та ін.

Відомо, щавель має високу кислотність, однак, він містить в значних

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

кількостях щавелеву кислоту, яка чинить негативний вплив на організм людини. Більш м'яку дію проявляють яблучна, лимонна кислоти, які є домінуючими в насіннячкових, кісточкових плодах та ягодах.

Рядом авторів проводились дослідження по використанню яблучного соку в консервах «Огірки мариновані» [78], цілих плодів аличі в консервованих кабачках [72] без введення синтетичних кислот.

Тому в даній роботі досліджували можливість замість оцтової кислоти використовувати органічні кислоти в складі такої рослинної сировини як порічки, чорна смородина, вишня, агрус, йошта. Запропоновано вносити їх у вигляді плодово-ягідних соків.

В даний час консервні підприємства України виготовляють соки згідно ДСТУ 7159:2010 «Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур». Цим нормативним документом регламентуються такі основні показники їх якості, як титрована кислотність (в перерахунку на яблучну) та вміст сухих речовин [90].

З метою обґрунтування вибору видів сировини для маринування кабачків та встановлення дозування необхідно визначити в ній вміст кислот що титруються. Важливо дослідити фізико-хімічні показники якості та вивчити технологічні властивості соків.

Плодово-ягідні соки містять цукри, кислоти, білки, солі, вітаміни, пектинові, дубильні речовини, барвні сполуки. Різні ділянки м'якоті, шкірка, насіння мають свій хімічний склад й визначають вміст даних речовин в соках, залежно від технології їх отримання.

В роботі досліджували натуральні плодово-ягідні соки. Для цього відбирали лише стиглі екземпляри. Результати досліджень наведені в таблиці 3.6.

Аналізуючи дані таблиці, видно, що соки за кольором, смаком та запахом відповідали плодам з яких були виготовлені. Гармонійний смак залежить в значній мірі від кількості та складу присутніх органічних кислот.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники якості соків

Сік	Показник		
	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах
Вишневий	напівпрозора рідина, без включень та сторонніх домішок	темно-червоний	властиві використаній сировині, з приємним нерізким ароматом
Порічковий		жовтий з рожевим відтінком	
Чорносмородиновий		фіолетовий	
Агрусовий		жовтуватий з зеленим відтінком	
З йошти		світло фіолетовий	

Наступним етапом роботи було визначення кислотності досліджуваних зразків соків, оскільки, вона безпосередньо впливає на склад і життєдіяльність мікрофлори та тривалість зберігання готового продукту. Так як, прямий зв'язок між значеннями рН і титрованою кислотністю відсутній сумарну концентрацію речовин, які мають кислотний характер, визначали за показником титрованої кислотності, паралельно проводили визначення активної кислотності. Результати досліджень подані в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Фізико-хімічні показники якості соку

Сік	Показник			
	Титрована кислотність (у перерахунку на яблучну кислоту), %	Активна кислотність, од. рН	Вміст розчинних сухих речовин, %	Вміст цукрів, %
Вишневий	1,390	2,8	11,5	11,02
Порічковий	1,974	2,6	8,2	8,40
Чорносмородиновий	2,461	2,2	9,4	9,21
Агрусовий	2,025	2,4	10,8	7,13
Аличевий	1,832	2,8	11,6	6,94
З йошти	1,562	2,5	10,2	8,25

Дані результатів визначення показують, що у всіх досліджуваних соках титрована кислотність знаходиться в межах 1,390 – 2,461 %. Найбільша кількість органічних кислот відмічається у соці з чорної смородини. Найнижчий показник у соці з вишні – 1,390 %. Дані аналізу свідчать про те, що кислотність

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

досліджуваних соків є не нижчою за необхідну для маринадної заливки, а в соках з чорної смородини, агрусу, порічки - в 1,6 – 2 рази вищою.

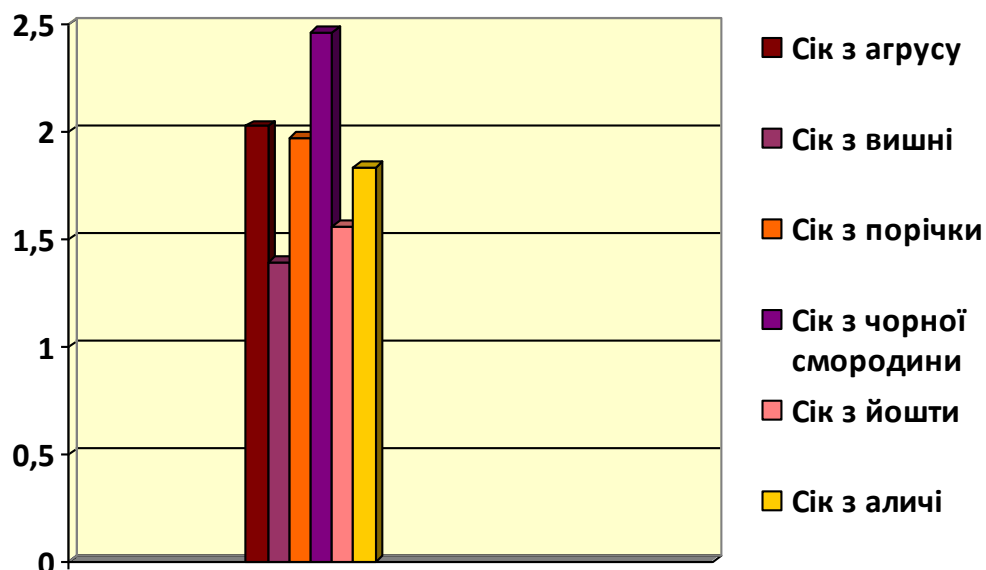


Рисунок 3.2 – Вміст титрованих кислот у фруктових соках

Така кількість органічних кислот в плодово-ягідних соках, очевидно, дасть можливість виготовляти консерви без використання додатково внесеної кислоти. Смакова кислотність великою мірою залежить від активної кислотності – рН. Як видно з таблиці даних показник для всіх зразків знаходиться у межах 2,2 – 2,8 од.приладу.

Тому доцільно провести дослідження впливу даних напівфабрикатів на якість консерви «Кабачки мариновані».

3.4 Дослідження впливу плодово-ягідних соків на якість овочевих консервів

На підставі дослідження показників якості кабачків і фруктових соків та проведених нами визначень хімічного складу, зроблено висновок, про можливість їх використання для виготовлення овочевих маринадів. Але

вирішальним у такому твердженні може бути дослідження якості виробів, виготовлених з цієї сировини.

Якість харчового продукту це узагальнене поняття, в яке входять як органолептичні показники, так й показники, що характеризують його стабільність – мікробіологічну, хімічну, колоїдну.

Забезпечення високих показників якості готового продукту відбувається протягом всього технологічного процесу його отримання. Одними з основних стадій є приготування маринадної заливки та стерилізація консерви. Якість продукту на даному етапі забезпечують кислотність та температура.

В першій серії дослідів визначали якість зразків консерви «Кабачки мариновані», в рецептурі яких використовували:

- оцтову кислоту (контроль);
- сік вишневий натуральний;
- сік чорносмородиновий натуральний;
- сік порічковий натуральний;
- сік чорносмородиновий натуральний;
- сік з йошти натуральний.

Досліджували товарний вигляд, органолептичні та фізико-хімічні показники якості маринованої продукції й визначали терміни безпечного зберігання. Слід відмітити, що органолептичні дослідження проводили після отримання результатів мікробіологічного та фізико-хімічного аналізів, після 15 діб їх зберігання.

Як показують результати досліджень, кабачки в контрольному зразку консервів мали виражений оцтовий смак та запах, однорідний, практично, без змін колір, прозору заливку.

Для всіх зразків консервів з соком характерним є темніше забарвлення порівняно з контролем. Колір заливки консервів з агрусовим соком – світло-жовтий, заливки консервів з порічковим соком – світло червоний, з вишневим соком – темно-вишневий, з чорносмородиновим – темно-фіолетовий, з соком з

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

йошти – світло-фіолетовий. В усіх зразках консервів відмічалось незначне вкраплення завислих часточок м'якоті фруктів.



1

2

3

4

Рисунок 3.3 – Зовнішній вигляд кабачків маринованих з соком:

1 – агрусу; 2 – вишні; 3 – порічки; 4 – смородини

Соки з вишні та чорної смородини надають маринадам солодкувато-кислий, з вираженим вишневим і смородиновим відтінком смак. Смак консерви з йоштою був гармонійним, зі слабким смородиновим відтінком. Менш виражений фруктовий присмак спостерігався при використанні порічки та агрусу. Він був приємним, гармонійним, найбільш наближеним до натурального.

Консистенція вибраних для дослідження сортів кабачків з усіма соками була пружна, не розварена, з хрусткою м'якоттю, без пустот та практично не відрізнялась від контрольного зразка. Однак, спостерігалось деяке розм'якшення м'якоті в зразках з соком вишні, порічки та йошти (сорт кабачків Кавілі).

Після двох тижнів зберігання консервів, відтінок кабачків дещо підсилювався. Лише вироби з агрусовим соком практично не змінили свого забарвлення. Вироби мали смак та запах притаманний сировині з якої виготовленні. Найбільш яскраво виражений фруктовий смак в консерви з чорної смородини, що призводить до перебивання смаку кабачка, й відповідно, ставить під питання доцільність використання соку чорної смородини для виготовлення даних овочевих маринадів. Порівняно з контролем, в якого відмічався різкий запах оцтової кислоти, кабачки з агрусовим, порічковим соком та соком з йошти мали приємний фруктовий запах.

Результати визначення фізико-хімічних показників якості консервів наведені на рис. 3.4 – 3.6.

Значення активної кислотності досліджуваних консервів для усіх зразків в межах 3,4 - 3,8 одиниць приладу, що приблизно на 0,5 – 1,3 од. більше порівняно з контрольним зразком. Це свідчить про те, що активна кислотність заливи є в безпечних межах відносно мікробіологічного псування.

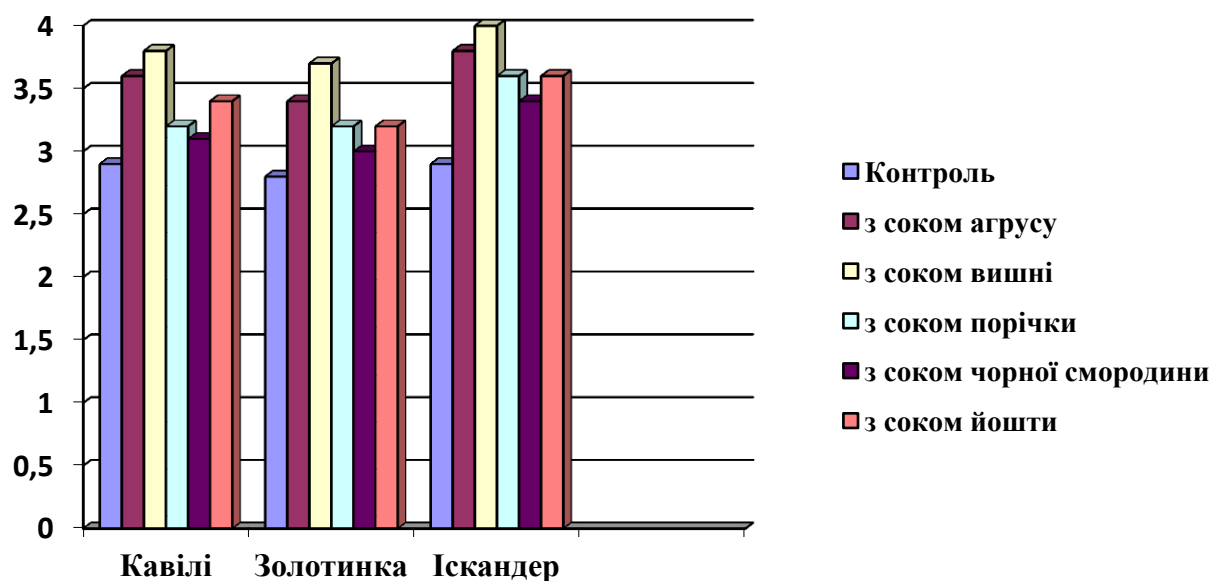


Рисунок 3.4 - Активна кислотність досліджуваних консервів

Як видно з рисунку 3.5, найвищий показник титрованої кислотності відмічався в консервах з агрусовим та чорносмородиновим соками – 0,951 - 0,971 % та 1,025 - 1,104 % відповідно. Вміст титрованих кислот в маринадах з соком вишні, порічки та йошти становив, відповідно – 0,540 - 0,572%, 0,763 - 0,800%, 0,772 - 0,790%. Можливо цим пояснюється деяке зменшення пружності кабачків з вишневим та порічковим соками.

Кількість розчинних сухих речовин в консервах з соками вища порівняно з контролем, що закономірно. Найбільший вміст сухих речовин відмічався в маринадах з вишневим соком – 10,7 – 10,9 %, найменший – з соком порічки – 7,9 – 8,0 %. Сорт кабачків значного впливу на даний показник практично не мав.

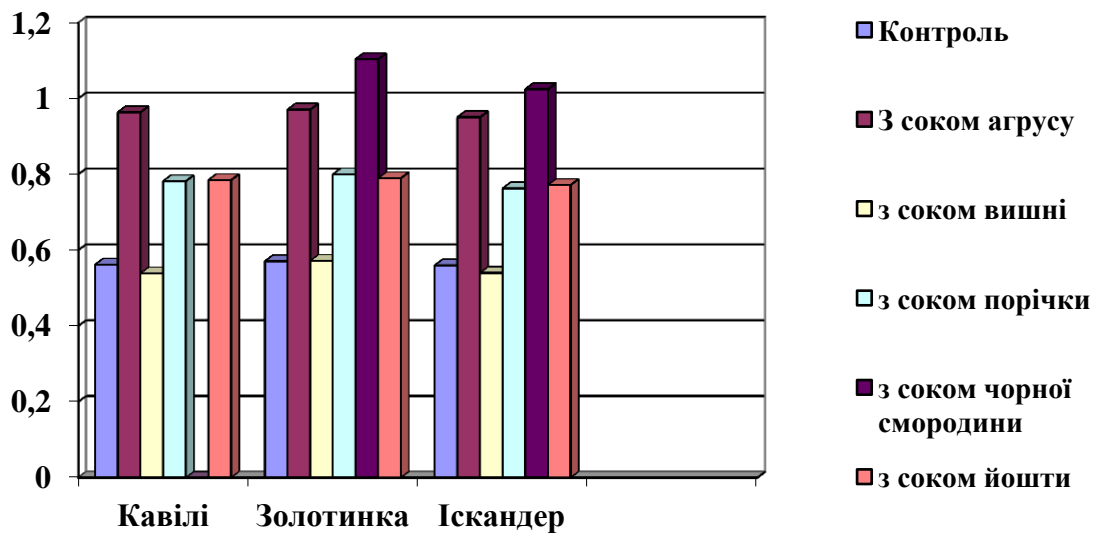


Рисунок 3.5 – Вміст в досліджуваних маринадах кислот, що титруються (в перерахунку на яблучну), %

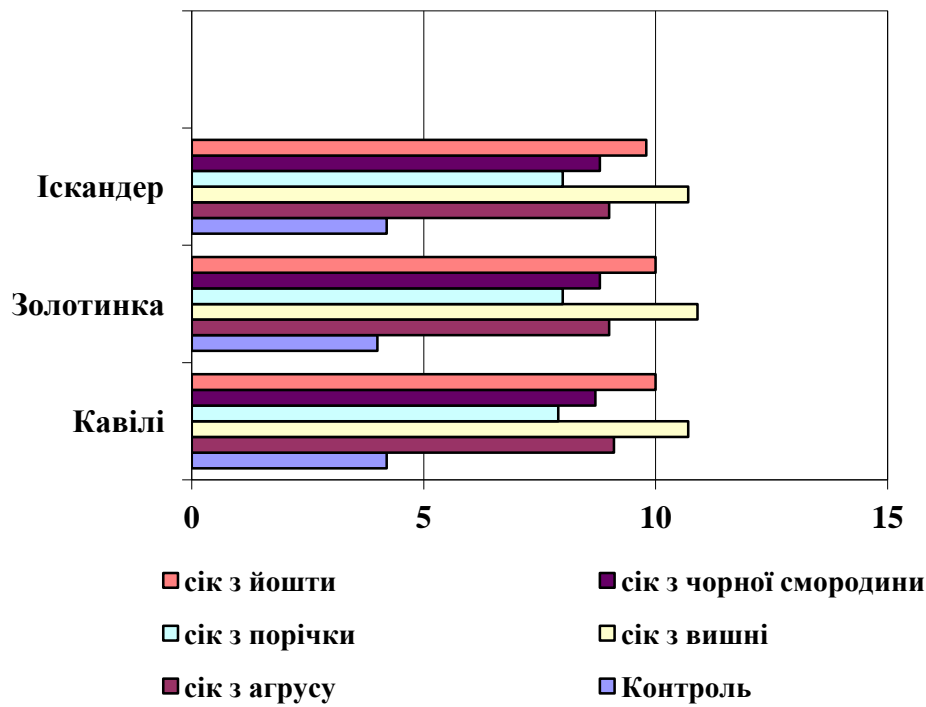


Рисунок 3.6 – Вміст розчинних сухих речовин в досліджуваних консервах

Таким чином, оскільки кислотність маринадної заливки з плодово-ягідними натуральними соками є досить високою, доцільно в подальшій роботі було б розглянути можливість заміни частини соку водою.

Порівняно з іншими, консерви з кабачків сорту «Золотинка» відрізняються вищим вмістом титрованих кислот, міцнішою шкіркою, краще зберігають консистенцію після температурної обробки, мають товарний вигляд у готових виробках.

3.5 Вплив тривалості зберігання на якість овочевих консервів з плодово-ягідними соками

Завданням консервування є гальмування або повне припинення біохімічних процесів та попередження розвитку мікроорганізмів. Отримані консерви не повинні містити шкідливі мікроорганізми в кількостях, які в подальшому можуть призвести до погіршення якості.

Овочеві маринади є продуктом тривалого зберігання. В ДСТУ 8092:2015 встановлено тривалість зберігання консервів: в приміщеннях захищених від попадання прямих сонячних променів, температурі 0 – 25°C і відносній вологості повітря 75 % – не більше 2 роки з дня виготовлення. В стандарті встановлені дані терміни для певного існуючого асортименту.

У разі розроблення овочевих маринадів з плодово-ягідними соками замість оцтової кислоти, необхідно дослідити тривалість їх зберігання. Якість консервів визначали після двох та чотирьох місяців зберігання. Оцінювали їх за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

За час зберігання істотних змін в органолептичних показниках консервів не виявлено, що підтверджує правильний вибір сировини для консервування. Лише кабачки з соком смородини та вишні змінили своє забарвлення, а саме: з зелено-жовтуватого на фіолетове та вишневе, що значно перебивало їх натуральні властивості. Залива в даних виробках стала більш тьмяною. Кращими за органолептичними показниками якості відмічалися консерви з соками з агрусу, порічки, йошти та кабачків сорту Золотника. Кабачки були хрумкими, та практично не змінили свого смаку та забарвлення.

Результати визначення фізико-хімічних показників якості досліджуваних зразків консерви після зберігання наведені в таблиці 3.8.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Таблиця 3.8 – Вплив тривалості зберігання на фізико-хімічні показники якості овочевих маринадів з кабачків сорту Золотинка та плодово-ягідних соків.

Консерви	Показник		
	Вміст розчинних сухих речовин, %	Титрована кислотність, %	Активна кислотність, од. рН
після 2-ох місяців зберігання			
Контроль	3,8	0,570	2,9±0,1
З соком:			
агрусовим	10,8	0,940	3,6±0,1
вишневим	7,6	0,577	3,8±0,1
порічковим	8,8	0,734	3,4±0,1
чорносмородиновим	9,1	1,014	3,2±0,1
йошти	11,2	0,766	3,4±0,1
після 4-ох місяців зберігання			
Контроль		0,568	2,8±0,1
З соком:			
агрусовим	8,8	0,940	3,7±0,1
вишневим	10,2	0,577	3,9±0,1
порічковим	8,0	0,734	3,5±0,1
чорносмородиновим	8,3	1,014	3,4±0,1
йошти	9,8	0,766	3,4±0,1

Аналіз таблиці показує, що протягом всього терміну зберігання найвища титрована кислотність спостерігається у консервах з оцтовою кислотою. Кабачки в даному маринаді залишалися пружними та хрумкими. Дещо нижчою була кислотність заливи в дослідних зразках. Під час зберігання вона зменшилась на 0,03 – 0,06 %. Та ще більше наблизилась до кислотності слабокислих маринадів. Це може бути наслідком процесу дифузії кислот з

заливи до плодової частини консерви. Цим самим процесом можна пояснити зменшення вмісту розчинних сухих речовин в рідкій фазі консерви.

Отже, показник титрованої кислотності задовольняє вимоги нормативної документації у всіх дослідних системах консервів з кабачків. Активна кислотність змінилася незначно, тому режим стерилізації, очевидно, можна залишити без змін, оскільки діапазон кислотності рН 3,2 – 3,8 дає можливість не підвищувати встановлену температуру стерилізації.

Для підтвердження цього припущення проводили мікробіологічний контроль: визначали загальну бактеріальну обнасіненість, кількість дріжджів і пліснявих грибів.

Як відомо, окрім кислотності та теплових режимів, факторами від яких залежить стійкість готового продукту є бактеріологічна обнасіненість сировини, обладнання та консервів в процесі їх виготовлення. В напівфабрикати мікроорганізми можуть потрапити внаслідок порушення технологічної обробки сировини та спричинити закисання, пліснявіння готового продукту, тобто призвести до браку.

Показники безпечності досліджено у свіжій попередньо підготовленій та помитій сировині – кабачках і ягодах та в готових консервах після 4 місяців зберігання, таблиця 3.9.

Таблиця 3.9 – Мікробіологічні показники якості сировини

Сировина	Мікробіологічні показники якості		
	Число МАФАНМ, КУО/г	Дріжджі, плісняві гриби, КУО/г	Патогенні мікроорганізми
Кабачки	$1,05 \times 10^3$	$4,7 \times 10^2$	не виявлено
Вишня	$2,3 \times 10^2$	$3,3 \times 10^2$	не виявлено
Порічки	$3,1 \times 10^2$	не виявлено	не виявлено
Чорна смородина	$2,9 \times 10^2$	не виявлено	не виявлено

Аналізуючи результати досліджень мікробіологічних показників сировини та консерви, можна відзначити наступне. Початкова кількість МАФАНМ у всіх

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

пробах сировини була практично однаковою і становила - $2,3 \times 10^2$ - $1,05 \times 10^3$ КУО/г, та знаходилась в межах норми. Аналогічну закономірність відмічаємо і при обнасіненні грибами і дріжджами, яка характеризується незначним початковим вмістом дріжджів, пліснявих грибів у кабачках та вишні.

В консервах даних мікроорганізмів не встановлено, що, очевидно, пов'язано з несприятливими умовами для їх розвитку. Поодинокий ріст колоній спостерігався в маринадах з соками вишні, порічки та йошти. У всіх дослідних зразках не виявлено патогенних мікроорганізмів. Це підтверджує, що кислотність плодово-ягідних соків є достатньою для їх використання у виготовленні овочевих маринадів.

3.6 Дослідження споживчої цінності овочевих консервів з плодово-ягідними соками

Термін «споживча цінність» характеризує комплекс якісних показників продукту. Насамперед продукти харчування повинні сприяти покриттю потреб організму людини в основних фізіологічно важливих речовинах. Важливим є ступінь їх засвоєння. А також забезпечувати енергетичну, біологічну цінність продукту, профілактичні, лікувальні властивості. Крім цього продукти повинні мати високі органолептичні показники якості та бути безпечними.

3.6.1 Сенсорна оцінка досліджуваних консервів

Дослідження основних характеристик та органолептичних показників якості консервів, здійснювали на основі розробки шкали сенсорної оцінки. У процесі дегустації приділялась увага наступним характеристикам: зовнішній вигляд, колір, смак і запах, консистенція, оригінальність. Стан дослідних зразків з кабачків маринованих з різними плодово-ягідними соками оцінювали використовуючи комплексний показник якості (КПЯ).

Для порівняння обрано консерви кабачки мариновані, виготовлені за класичною технологією, що передбачає наявність оцтової кислоти. Результати наведено в таблиці 3.10 та зображені у вигляді піктограми на рисунку 3.7.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

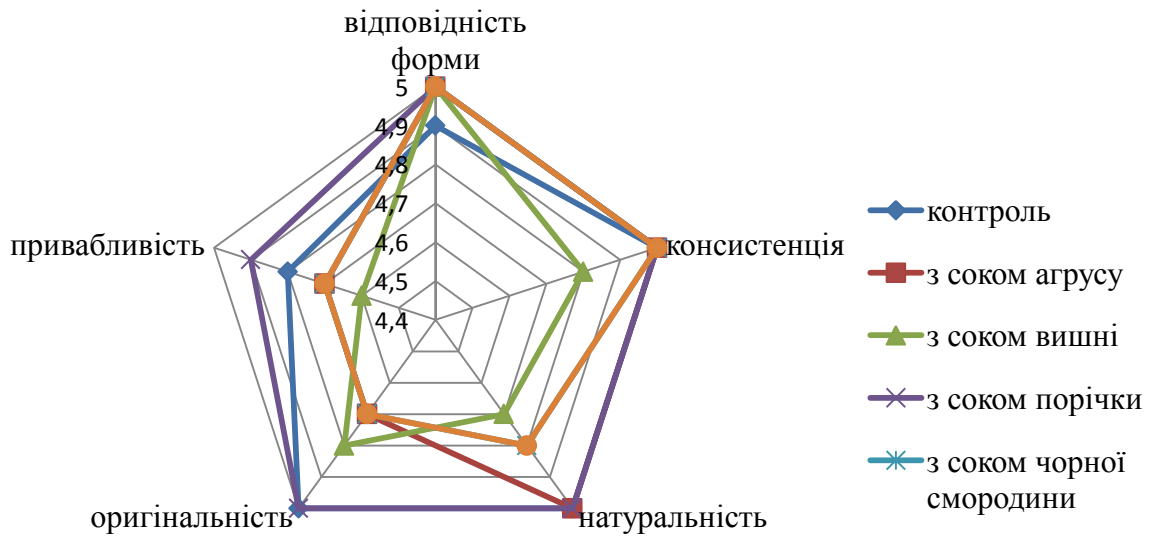
Таблиця 3.10 - Результати сенсорної оцінки консервів

Найменування показника	№ дескриптора	Коефіцієнт вагомості дескриптора	Характеристика	Оцінка в балах					
				контроль	1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	1	0,2	Відповідність форми	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	2	0,2	Консистенція	5,0	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0
	3	0,2	Натуральність	4,9	5,0	4,7	5,0	4,8	4,8
	4	0,2	Оригінальність	4,5	4,7	4,8	5,0	4,7	4,7
	5	0,2	Привабливість	4,8	4,7	4,6	4,9	4,7	4,7
Сумарна оцінка				4,78	4,88	4,78	4,98	4,74	4,84
Коефіцієнт вагомості показника				0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Підсумкова оцінка за показником				1,43	1,46	1,46	1,49	1,42	1,45
Колір	1	0,2	Притаманний даному виду продукції	4,9	4,9	4,5	4,8	4,4	4,9
	2	0,2	Колір заливки	5,0	5,0	4,9	5,0	4,9	5,0
	3	0,2	Колір кабачків	5,0	5,0	4,8	4,9	4,7	4,8
	4	0,2	Однорідність кольору	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	5	0,2	Насиченість кольору	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0	4,7
Сумарна оцінка				4,94	4,9	4,84	4,94	4,80	4,88
Коефіцієнт вагомості показника				0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Підсумкова оцінка за показником				1,48	1,47	1,45	1,48	1,44	1,46
Смак та запах	1	0,2	Притаманний даному виду продукції	5,0	4,9	4,7	4,9	4,7	4,8
	2	0,2	Приємний	4,7	5,0	4,8	5,0	4,8	4,9
	3	0,2	Чистий	4,8	4,9	4,9	4,9	4,8	4,9
	4	0,2	Присмак	4,8	4,9	4,7	5,0	4,7	4,9
	5	0,2	Післясмак	4,7	4,9	4,9	5,0	4,7	4,8
Сумарна оцінка				4,76	4,92	4,8	4,96	4,74	4,86
Коефіцієнт вагомості показника				0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Підсумкова оцінка за показником				1,43	1,48	1,44	1,49	1,42	1,46
Всього				4,34	4,41	4,35	4,46	4,28	4,37

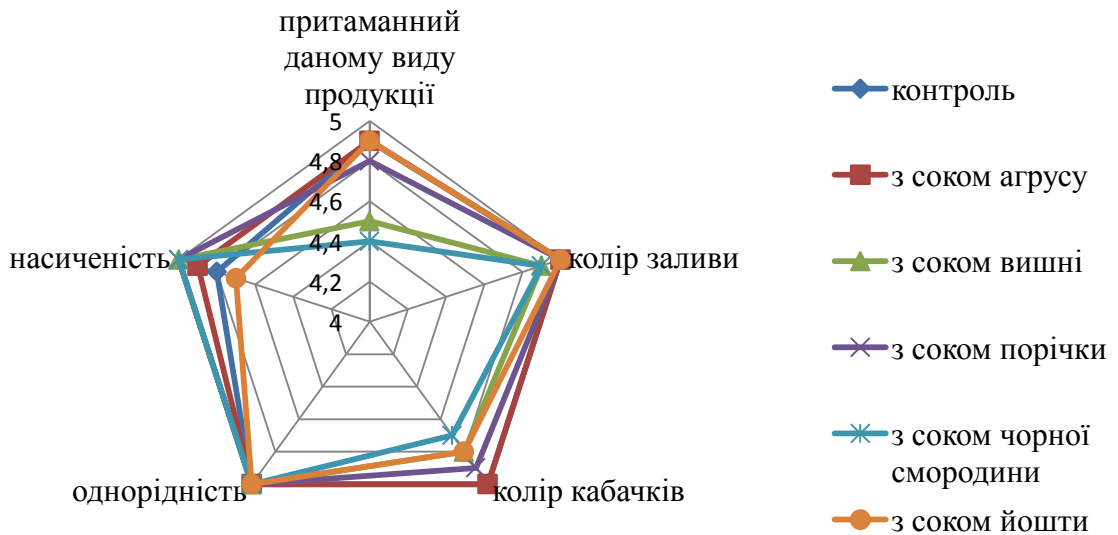
Примітка: 1 – кабачок маринований з соком агрусу, 2 – кабачок маринований з соком вишні, 3 – кабачок маринований з соком порічки, 4 – кабачок маринований з соком смородини, 5 – кабачок маринований з соком йошти

					ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

а)



б)



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ

Арк.

67

в)

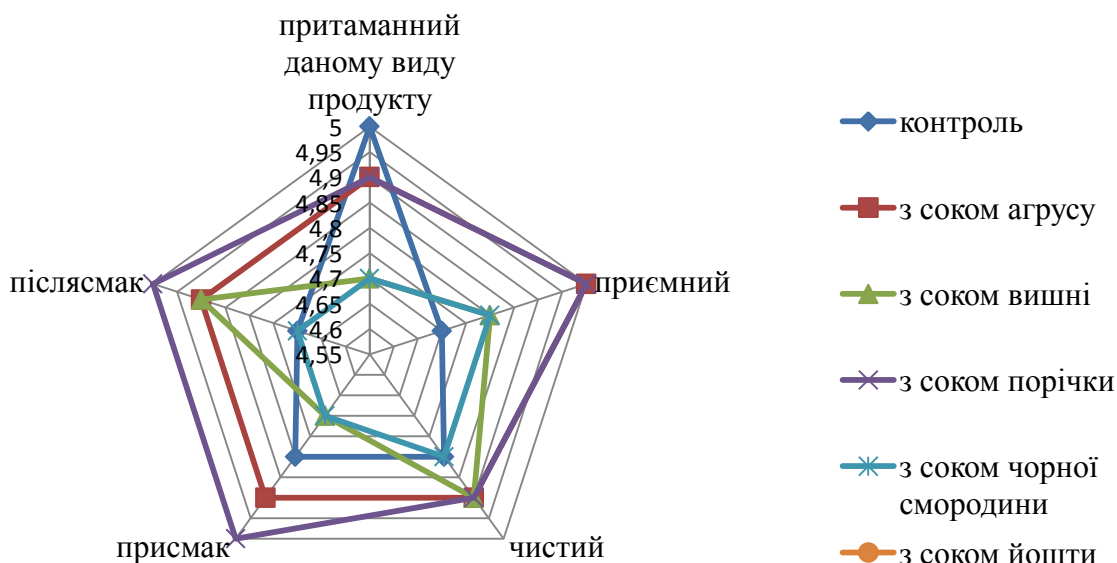


Рисунок 3.7 – Органолептичні профілі кабачків маринованих з плодово-ягідними соками: а) зовнішній вигляд; б) колір; в) смак і запах.

Як видно з результатів досліджень, кабачок маринований, виготовлений з додаванням соку порічки та агрусу отримали високу органолептичну оцінку – 4,46 та 4,41, відповідно. Дещо нижча оцінка у консервів з соком вишні, смородини та йошти, що можна пояснити незвичним забарвленням заливки та кабачків. Сенсорна оцінка показала - в цілому усі консерви отримали достатню кількість балів. Це свідчить про можливість застосування даних соків для виробництва маринованих кабачків.

3.6.2 Вплив компонентів консерви на її харчову цінність

Хімічний склад є одним з факторів, що формує харчову цінність продукту. Чим більше він наближений до принципів раціонального харчування, тим вищою буде поживна цінність.

В роботі вивчали, як впливатиме хімічний склад кабачків та плодово-ягідних соків на харчову цінність консерви «Кабачки мариновані».

Вміст основних природних компонентів розраховували на основі довідкових даних. Для аналізу брали табличні дані хімічного складу сировини за довідниками під ред. І.М. Скуріхіна та Покровського А.А. [7, 8].

Слід зазначити, що в літературі недостатньо знайдено даних щодо хімічного складу соків агрусу, порічки та йошти.

Згідно досліджень [68] йошта містить 9,80 – 13,5 % сухих речовин, 5,22 – 7,80 % цукрів, 1,50 – 1,80 % пектинових речовин. Вміст вітамінів, мг/100 г: С - 97,5 – 149,6; В₁ – 0,041 – 0,060, В₂ – 0,029 – 0,057, РР – 0,450 – 0,640.

Таблиця 3.11 – Забезпечення добової потреби в основних нутрієнтах

Харчові речовини	Середня добова потреба	Міститься в 100 г			Покриття добової потреби, %		
		кабачків	заливи		кабачки	сік з вишні	сік з чорної смородини
			з соку вишні	з соку чорної смородини			
Білки, г	55	0,6	0,7	0,5	1,09	1,3	0,9
Жири, г	56	0,3	0	0	0	0	0
Вуглеводи, г	320	4,9	12,2	8,3	1,53	3,8	2,6
Органічні кислоти, г	2,0	0,1	1,7	2,7	5	85	135
Мінер. речовини, мг:							
натрій	550	13	10	16	2,36	1,8	2,9
калій	2000	185	250	133	9,25	12,5	6,65
кальцій	1100	48	17	40	4,36	1,55	3,64
магній	350	16	6	35	4,57	1,71	10
Вітаміни, мг:							
С	70	45	7,4	85,5	64,3	10,5	106,8
Енергетична цінність, кДж	1750	113	222	163	6,5	12,7	9,3

Як видно з таблиці 3.11 використання фруктових соків дасть змогу підвищити харчову цінність консервів, оскільки вони мають більший вміст органічних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, ніж залива виготовлена з використанням води та оцтової кислоти.

Розраховано, що соки з вишні та чорної смородини покривають добову потребу людини в органічних кислотах на 85 % та 135 % відповідно.

Інтегральний скор по вуглеводах становить 3,8 %, 2,6 %. Слід відмітити, що провідними вуглеводами в досліджуваних соках є моно- та дисахариди.

Добова потреба в білках покривається приблизно на 1,3 %, 0,9 %; мінеральних речовинах: натрію – 1,8 %, 2,9 %; калію – 12,5 %, 6,7 %; магнію 1,71 %, 10 %, відповідно для соків з вишні та чорної смородини. Споживання соків значно підвищує забезпечення організму вітаміном С – на 10,5 % вишневий сік та 106,8 % сік з чорної смородини.

Таким чином, використання плодово-ягідних соків замість заливки виготовленої з використанням води і оцтової кислоти під час маринування кабачків дасть змогу збільшити вміст природних біологічно активних речовин в готових консервах та дещо збільшити їх енергетичну цінність.

3.7 Опис технологічної схеми виробництва досліджуваної консерви

Сировина та матеріали повинні відповідати вимогам діючої нормативно-технічної документації. Не допускаються кабачки перезрілі, з насінням, що загрибіло, пошкоджені хворобами і сільськогосподарськими шкідниками, з механічними пошкодженнями.

Рекомендовані сорти кабачків: Золотинка, Кавілі, Іскандер та інші невеликого розміру.

Пропоновані види плодово-ягідних соків: агрусовий, порічковий, з йошти. Можливе використання соку з чорної смородини з попереднім розведенням водою.

Сировину, що поступила на виробництво, піддають сортуванню, інспекції, калібрують, миють. Після миття обрізують плодоніжки та ополіскують під душем. Молоді кабачки пропонується консервувати цілими.

Приготування заливки. Згідно з рецептурою в котел подають свіжовижатий або раніше заготовлений та відповідно підготовлений плодово-ягідний сік,

					ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

завантажують підготовлені сіль та цукор, одночасно перемішують й нагрівають до кипіння, яке повинно тривати не більше 5 хв. Підготовлену таким чином заливу фільтрують. Готову заливу подають на заповнення банок з кабачками та спеціями.

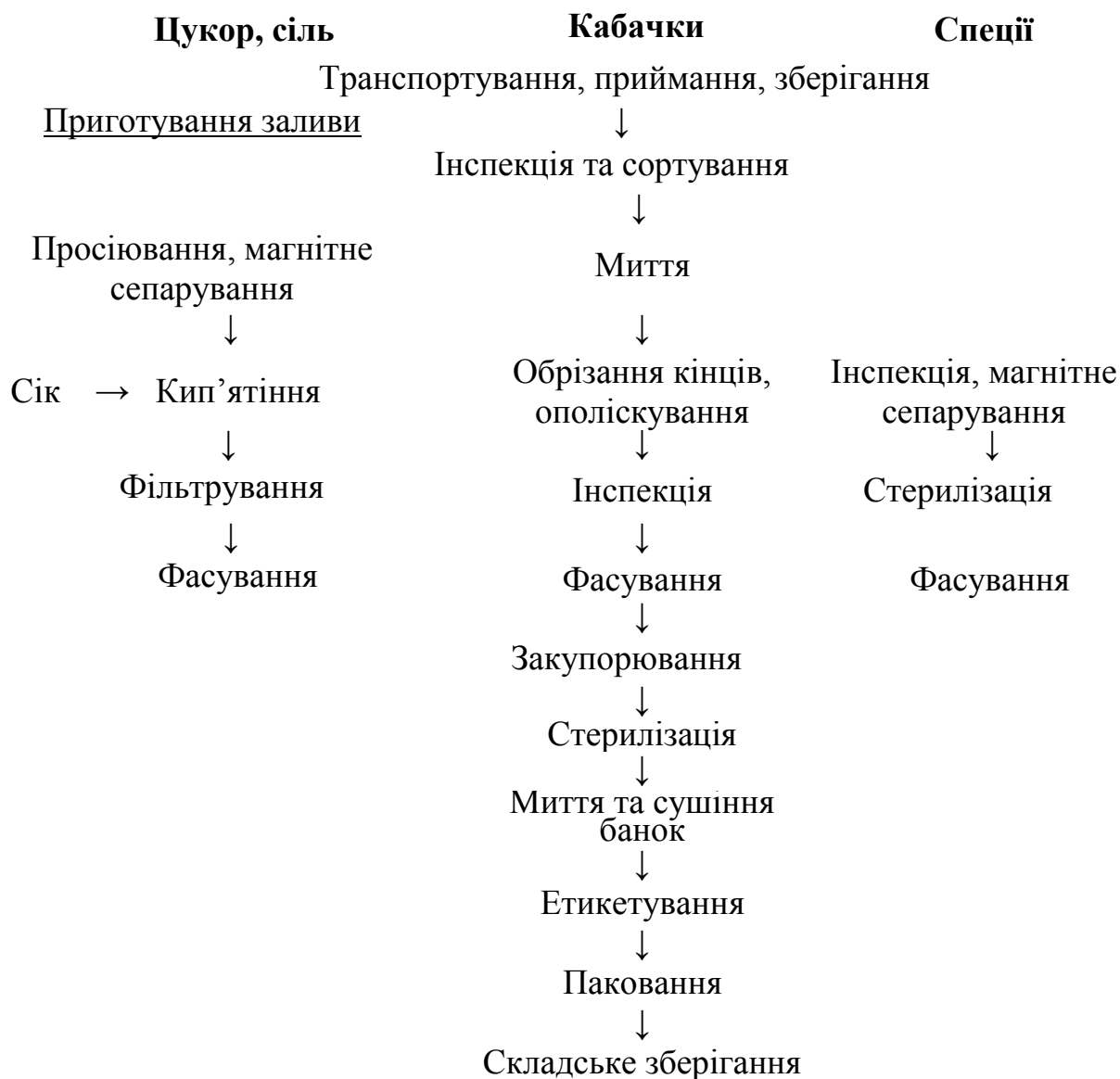


Рисунок 3.8 – Технологічна схема виробництва консерви «Кабачки мариновані з плодово-ягідним соком»

В цілях зниження бактеріального забруднення спеції інспектують, стерилізують в автоклаві. Лавровий лист необхідно перед миттям замочити.

					ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Фасування. Підготовлені кабачки щільно фасують в скляні банки. В одну банку мають надходити кабачки однорідні за розміром. В ході даного процесу важливим є дотримання співвідношення кабачків та заливки. Наповнені банки закупорюють кришками та подають на теплову обробку – стерилізацію, яку здійснюють в автоклавах за стандартними режимами для кабачків маринованих. Охолоджені банки виймають з автоклавів, миють, підсушують, проводять етикетування, пакування та відправляють на зберігання.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Висновки до розділу 3.

1. Встановлені особливості хімічного складу і технологічних показників якості кабачків, вирощених на території Тернопільщини. Об'єктами досліджень були кабачки сортів Кавілі, Золотинка, Іскандер.
2. Обрані для дослідження сорти кабачків відповідають технологічним вимогам до овочів, призначених для виробництва маринованих консервів – кабачки досліджуваних сортів мають тонку і м'яку шкірочку, м'якоть ніжну і соковиту, щільну, насіння недорозвинуте і в невеликій кількості.
3. Оцінено придатність фруктових соків для виготовлення овочевих маринадів. Кислотність досліджуваних зразків соків відповідає, необхідній кислотності маринадної заливки, а в соках з чорної смородини, агрусу, порічки є в 1,6 – 2 рази вищою.
4. Встановлено, що активна кислотність досліджуваних консервів знаходиться в межах 3,2 – 3,8 од. рН, тобто приблизно на 0,5 – 1,3 од. рН більше кислотності контрольного зразка та не перевищує безпечного рівня для маринадів.
5. Використання досліджуваних соків сприяє підвищенню кислотності консерви, вміст титрованих кислот при цьому становить від 0,539 % у зразку з вишневим соком та 0,782 – 1,090 % в інших зразках. Найвищий їх вміст у консервах з чорної смородини.
6. Запропоновано не змінювати режим стерилізації, оскільки визначена кислотність соків не потребує підвищення температури.
7. Встановлено, що початкова кількість МАФАНМ у всіх пробах сировини була практично однаковою і становила - $2,3 \times 10^2$ - $1,05 \times 10^3$ КУО/г, та знаходилась в межах норми. В консервах даних мікроорганізмів не виявлено. У всіх дослідних зразках не виявлено патогенних мікроорганізмів. Це підтверджує, що кислотність соків є достатньою для їх використання у виготовленні овочевих маринадів.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

8. Сенсорна оцінка показала - в цілому усі консерви отримали достатню кількість балів.
9. Запропоновані консерви відносяться до овочевих плодово-ягідних, які характеризуються високою харчовою цінністю і хорошими смаковими якостями, тому що зберігають достатньо харчових біологічно активних речовин та не містять синтетичних кислот.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

РОЗДІЛ 4
ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ
ВИРОБНИЦТВА КАБАЧКІВ МАРИНОВАНИХ
З СОКОМ ПЛОДІВ ТА ЯГІД»

Розвиток ринку продуктів здорового харчування у всьому світі є стратегічною платформою для українських компаній харчової промисловості, в тому числі консервної.

Вітчизняні підприємства пропонують споживачам овочеві консерви в рецептуру яких входять хімічні консерванти. Однак, вони, з медико-біологічної точки зору, не відповідають сучасним вимогам здорового харчування.

Результати досліджень проведених в даній роботі показують технологічну можливість та доцільність використання соків із вишні, чорної і червоної (порічок) смородини, агрусу та йошти, які є скарбницею вітамінів, мінеральних речовин і можуть бути заміною харчових добавок синтетичного походження при виробництві овочевих маринадів.

Для успішного ведення бізнесу, розширюючи асортимент, необхідно враховувати цінові характеристики продукту. В зв'язку з цим, важливо провести розрахунок собівартості нових видів маринадів, відпускної ціни та визначити рівень прибутковості від їх впровадження у виробництво.

Консерви «Кабачки мариновані з плодовими та ягідними соками» пропонується виготовляти на підприємстві малої потужності з режимом роботи в одну зміну. Продуктивність лінії 500 кг в зміну.

Розрахунок економічної ефективності виробництва проводили керуючись нормативними актами та статтями калькуляцій, прийнятих та затверджених у відповідному порядку чинного законодавства України.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Будзінський</i>						75	
<i>Перевір.</i>						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Покотило О.С</i>							

Стаття 1. Вартість сировини і матеріалів. Вихідними даними для визначення вартості сировини і матеріалів є розроблена рецептура консервів, норми витрат і закупівельні ціни, що діяли на період масового досягання овочів, плодів і ягід (липень 2019 р). Транспортно-заготівельні витрати прийняли в розмірі 3,0 % від вартості сировини і матеріалів.

Таблиця 4.1 – Витрати основної сировини на 1000 кг консервів

Основна сировина	Витрати сировини, кг	Ціна одиниці, грн.	Вартість сировини на 1000кг продукції, грн				
			сік агрусу	сік вишні	сік чорної смородини	сік порічки	сік йошти
Кабачки	585	4,0	2340,0	2340,0	2340,0	2340,0	2340,0
Цукор	20,4	13,0	260,0	260,0	260,0	260,0	260,0
Сіль	20,4	7,0	143,0	143,0	143,0	143,0	143,0
Сік агрусу	374	25,0	9350	-	-	-	-
Сік вишні	374	40,0	-	14960	-	-	-
Сік чорної смородини	374	29,0	-	-	10846	-	-
Сік порічки	374	18,0	-	-	-	6732	-
Сік йошти	374	30,0	-	-	-	-	11220
Всього	-	-	12093	17703	13589	9475	13963

Таблиця 4.2. – Вартість пакувальних матеріалів

Найменування	Одиниці вимірювання	Витрати матеріалу на 1000 кг продукції	Вартість матеріалу за од., грн.	Вартість матеріалу на 1000 кг продукції, грн.
Скляні банки (1л)	шт	1000	3,0	3000,0
Кришки	шт	1000	0,75	750
Разом				3750

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДР 18 - 133.00.00.004 ПЗ

Арк.

76

Стаття 2.Зворотні відходи. Розрахунки за цією статтею витрат не здійснюємо. У розробленій технології виробництва кабачкових маринадів зворотні відходи відсутні, так як кабачки використовували молоді.

Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі. У цій статті враховано вартість палива та енергії затрачених на виробництво маринадів. Витрати визначали на основі даних підприємств харчової промисловості, що виготовляють аналогічну продукцію, та прийняли в розмірі 1 % від вартості основної сировини.

Стаття 4. Основна заробітна плата. Розрахунок витрат на оплату праці робітників включає тарифну заробітну плату і доплати. Система оплати праці погодинна. Чисельність і склад виробничого персоналу встановлюється відповідно технологічного процесу і обсягу виробництва продукції. Доплати, що входять до складу основної зарплати робітників, визначають надбавки, премії та доплати за наднормову трудову діяльність, особливі трудові успіхи та умови праці, які передбачені чинним законодавством. Розмір доплат встановлюється керівником підприємства.

Стаття 5. Додаткова заробітна плата. До складу додаткової зарплати входять оплата чергових і додаткових відпусток, оплата виконання державних обов'язків. Це виражається у виплаті працівникам додаткової зарплати в розмірі 10 % від основної зарплати.

Стаття 6. Відрахування на соціальне страхування. Розмір відрахувань за цією статтею для підприємств харчової промисловості, згідно з чинним законодавством України, становить 35,78 % від витрат на оплату праці.

Стаття 7. Витрати на утримання та експлуатацію устаткування. Дані витрати включають амортизаційні відрахування від вартості обладнання та цінного інструменту, поточний ремонт і підтримку в робочому стані устаткування та інші витрати, що пов'язані з його утриманням й експлуатацією. Для розрахунку витрат за цією статтею їх розмір приймаємо на рівні 1,5 % від вартості сировини.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.004 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

Стаття 8. Загальновиробничі витрати. У витрати за цією статтею включили амортизаційні відрахування основних засобів та інших необоротних активів загальновиробничого призначення, витрати на обслуговування виробничого процесу, податки, збори та інші передбачувані законодавством платежі, що безпосередньо пов'язані з виробничим процесом. Витрати у цій статті складають 30 % від основної заробітної плати робітників.

Стаття 9. Адміністративні витрати. До цієї статті віднесли заробітну плату адміністративного персоналу підприємства, витрати на освітлення, водопостачання для санітарно-гігієнічних потреб. Дана стаття витрат складає 12 % від витрат на оплату праці робітників.

Стаття 10. Позавиробничі витрати. У статті передбачені комерційні витрати, які пов'язані з реалізацією продукції – підготовка товару до продажу та вантажно-розвантажувальні роботи. Розмір їх складає 1 % від виробничої собівартості.

Результати повної собівартості 1000 кг продукції та значення інших показників економічної ефективності наведені в таблицях 4.3 і 4.4.

Таблиця 4.3 - Калькуляція витрат на виробництво 1000 кг консервів

Найменування статей калькуляції	Витрати на виготовлення кабачків маринованих з соками, грн.				
	аргусу	вишні	чорної смородини	порічки	йошти
1	2	3	4	5	6
Основна сировина	12093	17703	13589	9475	13963
Пакувальні матеріали	3750	3750	3750	3750	3750
Транспортно-заготівельні витрати	475	644	520	397	531
Паливо та енергія на технологічні цілі	121	177	136	95	140
Основна заробітна плата робітників	800	800	800	800	800
Додаткова заробітна плата	80	80	80	80	80

1	2	3	4	5	6
Відрахування на соціальне страхування	315	315	315	315	315
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	181	265	204	142	209
Загальновиробничі витрати	264	264	264	264	264
Виробнича собівартість	18079	23998	19658	15318	20052
Адміністративні витрати	106	106	106	106	106
Позавиробничі витрати	181	240	197	153	201
Повна собівартість	18366	24344	19961	15577	20359

З таблиці видно, що вартість продукції в структурі собівартості становить 61,9 - 73,8 %. Це зумовлено різними цінами на сировину. Вищою є ціна на сік з вишень. Самим дешевшим є сік з порічок.

Таблиця 4.4 - Розрахунок відпускної ціни за 1000 кг консерви

Найменування статей калькуляцій	Кабачки мариновані з соком				
	агрису	вишні	чорної смородини	порічки	йошти
Повна собівартість, грн.	18366	24344	19961	15577	20359
Рентабельність, %	8	8	8	8	8
Прибуток, грн.	1469	1948	1597	1246	1629
Відпускна ціна підприємства (без ПДВ)	19835	26292	21558	16823	21988
ПДВ (20 %)	3967	5258	4312	3365	4398
Відпускна ціна, грн.	23802	31550	25870	20188	26386
Відпускна ціна за 1кг, грн.	23,80	31,55	25,87	20,19	26,39
Торгівельна націнка, (15 %)	3,57	4,73	3,88	3,03	3,96
Роздрібна ціна за 1кг	27,37	36,28	29,75	23,22	30,35

З таблиці 4.4 видно, що при рентабельності виробництва 8 %, найвища відпускна ціна маринадів із соком вишні – 31,55 грн, а найнижча із соком порічок – 20,19 грн. за 1 кг.

Роздрібна ціна досліджуваних маринадів становить відповідно 27,37грн, 36,28 грн, 29,75 грн, 23,22 грн, 30,35 грн, тобто є нижчою середнього цінового сегменту ринку маринадів.

Виробництво кабачків маринованих з використанням натуральних рослинних консервантів, а саме, соками агрусу, вишні, чорної смородини, порічок та йошти, як було відмічено в попередніх розділах, покращує їх споживчі властивості, що дає можливість цим маринадам не тільки приносити прибуток підприємству, але й бути конкурентоздатними на сучасному ринку консервної продукції виготовленої з додаванням оцтової кислоти.

Таким чином, виробництво кабачків маринованих з використанням плодово-ягідних соків є економічно ефективним.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.04 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Вплив агресивного середовища на життєдіяльність працівників заводу

Конституція України, яка гарантує громадянам право на працю та її безпеку є основою законодавства країни про охорону праці. На реалізацію цього конституційного права спрямована система законодавчих актів – Закони України «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», Кодекс законів про працю та інші. У відповідності із цими законами повинна здійснюватися охорона праці на підприємствах.

Одним із основних завдань охорони праці є попередження виробничого травматизму і професійного захворювання людини в процесі її трудової діяльності, що є наслідком нещасних випадків на виробництві. Такі випадки зумовлені впливом сукупних факторів агресивного виробничого середовища на життєдіяльність працівників. Ці фактори розділяються на небезпечні і шкідливі. Дія перших на працюючих в певних умовах призводять до травми, або іншого раптового різкого погіршення здоров'я, а других – до захворювання і зниження працездатності.

За природою дії небезпечні і шкідливі фактори розділяються на фізичні, хімічні, біологічні і психофізіологічні.

До **фізичних факторів** відносяться:

- машини і механізми, що рухаються (авто- і електронавантажувачі, електрокари);
- незахищені рухомі і обертові елементи виробничого обладнання;
- підвищена температура поверхні обладнання, матеріалів, повітря в робочій

					<i>ДР 18 - 133.00.00.005 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Будзінський</i>			ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>								
<i>Консультант</i>						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С</i>						

зоні (стерилізаційні, сиропо- і заливоварильні, обжарювальні, сушильні відділення, варіння концентрованих продуктів);

- знижена температура повітря робочої зони (холодильні камери, вантажно-розвантажувальні роботи в холодний період року);
- підвищена вологість повітря (мийні сировини і тари, стерилізаційні і виробничі відділення);
- небезпечний рівень напруги в електричному колі;
- підвищений рівень шуму на робочому місці, вібрації (компресорні установки, сепаратори гомогенізатори, дробарки, преси, відцентрові насоси, вентиляційні установки);
- відсутність, недостатність, підвищена яскравість освітлення робочої зони;
- гострі кромки, задири, шорсткість на поверхні обладнання, інструментів тари;
- розміщення робочих місць на значній висоті від підлоги, землі;
- підвищений рівень статичної електрики;
- підвищена напруга електричного і магнітного поля.

Фізичні фактори, що створюють небезпеку механічних травм і характерні умови їх проявів наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Травмонебезпечні фізичні фактори на харчових підприємствах

Назва фактора	Зони і операції ризику
Робота на нерівних, вологих, або слизьких поверхнях	змащування конвеєрів; витік клею поруч з пакувальною машиною; втрата гранул; витік мастил; витік закваски
Робота зі склом	установка по розливу; зона збереження склотари
Робота на висоті та в ямах	технічне обслуговування обладнання; робота на платформах, що переміщуються
Наявність рухомого обладнання	автоматичний запуск машинного обладнання; установка розливу; транспортна галерея елеваторів
Робота у замкнутому просторі	резервуари; бойлерні; танки; водоочисні станції; каналізаційні колодязі; насосні приямки; тунелі трубопроводів
Підйом вантажів, підйомні крани	лебідки; ліфти; ручне транспортування решітчастої тари і бочок; роботи по технічному обслуговуванню

Транспортні засоби	вантажно-розвантажувальні операції; внутрішньо цехові електрокари
Обертальні елементи	шківи; шестерні; ремні; вали; ланцюги.

Заходи захисту працюючих від фізичних небезпечних і шкідливих виробничих факторів передбачають:

1. Забезпечення нормативних параметрів мікроклімату - вентиляція і очищення повітря; локалізація шкідливих факторів; кондиціонування повітря; дезодорація повітря; опалення.

2. Засоби нормалізації освітлення приміщень і робочих місць – джерело світла; освітлювальні прилади; світлозахисні пристрої; світлові отвори; світофільтри.

3. Захист від впливу акустичних коливань (шуму) і вібрації. Засоби індивідуального захисту від шуму – вкладиші, навушники, протишумові шлеми. Способи зниження вібрації – вібропогашення, віброізоляція, раціональні режими роботи, підтримання оптимальних параметрів мікроклімату. Засоби індивідуального захисту – рукавиці, вкладиші, прокладки, спецвзуття.

4. Забезпечення електробезпеки. Основні захисні заходи щодо електробезпеки від ураження електричним струмом – застосування струму безпечної напруги; усунення можливості випадкового дотику до частин електроустановок, що знаходяться під напругою; заземлення; занулення, захисне відключення, подвійна ізоляція, вирівнювання потенціалів.

5. Запобігання механічного травматизму при виконанні операцій підвищеного ризику. Засоби колективного захисту від дії механічного фактору – загороджувальні, гальмові, запобіжні пристрої; знаки безпеки, автоматичний контроль і сигналізація. Засоби індивідуального захисту включають засоби захисту ніг, голови, рук, очей, а також захист від падіння з висоти.

Хімічні фактори. Речовини, що попадають в організм людини через дихальні шляхи, шкіру, травну систему, які можуть викликати загально токсичне подразнення слизової оболонки носа, порожнини рота й очей, алергію канцерогенну і мутагенну дію, а також впливати на репродуктивну функцію людини. Фактори цієї групи мають розповсюдження при технологічних процесах

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>ДР 18 - 133.00.00.005 ПЗ</i>				

на переробних плодоовочевих виробництвах (сульфітація плодо-овочевої сировини, виготовлення хрону, гірчиці, засолувально-квасильне виробництво, у вигляді диму і шкідливих речовин при підгоранні продукції, диоксиду вуглецю при бродінні та у вигляді первинних або кінцевих продуктів – спирти, кислоти, альдегіди, ефіри). До цієї групи відносяться допоміжні матеріали, які використовують при дезінфекції, митті сировини або ємностей технологічного обладнання (кислоти, хлорне вапно, луи й інші).

Вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації (ГДК), які використовують для контролю за якістю виробничого середовища і профілактики несприятливої дії на здоров'я працюючого. За ступенем дії на організм шкідливі речовини поділяють на чотири класи небезпеки, таблиця 5.2.

Таблиця 5.2 – Класи небезпечних шкідливих речовин.

Найменування показників	Норми для класів небезпеки			
	1 надзвичайно небезпечні речовини	2 високо- небезпечні речовини	3 помірно небезпечні речовини	4 мало небезпечні речовини
Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони, мг/м ³	менше 0,1	0,1 – 1,0	1,1 - 10	більше 10
Середня смертельна доза при поступленні шлунок, мг/кг маси тіла	менше 15	15 - 150	151 - 5000	більше 5000
Середня смертельна доза при потраплянні на шкіру, мг/м ²	менше 100	100 - 500	501 - 2500	більше 2500
Середня смертельна концентрація у повітрі, мг/м ³	менше 500	500 - 5000	5001 - 50000	більше 50000
Коефіцієнт можливого інгаляційного отруєння	більше 300	300 - 30	29 – 3	менше 3
Зона гострої дії	менше 6,0	6,0 – 18,0	18,1 – 54,0	більше 54,0
Зона хронічної дії	більше 10,0	10,0 – 5,0	4,9 – 2,5	менше 2,5

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони підлягає систематичному контролю.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3 – Гранично допустима концентрація шкідливих речовин у повітрі робочих зон на переробних плодоовочевих підприємствах (за ГОСТ 12.1 005 – 88).

Назва речовини	Величина ГДК мг/м ³	Клас небезпеки	Особливості впливу на організм
Аміак	20	4	
Ангідрид сірчистий*	10	3	
Ангідрид сірчаний *	1	2	
Ангідрид оцтовий	3	3	
Ацетон	200	4	
Бензин	100	4	
Вуглецю диоксид	0,5 % об'єму при 20 % кисню	4	Ф
Вуглецю оксид	20	4	О
Кислота оцтова*	5	3	
Крохмаль окислений	4	3	А.Ф
Пил цукру	3	3	
Сірка технічна	6	4	Ф
Синтетичні мийні засоби	5	3	А
Спирт етиловий	1000	4	

Примітка:* - сполуки, при роботі з якими необхідний спеціальний захист шкіри і очей; О – речовини з гостронаправленою механічною дією, потребують автоматичного контролю за вмістом у повітрі; А – речовини здатні викликати алергічні захворювання у виробничих умовах; Ф – аерозолі, переважно фіброгенної дії.

Засоби захисту від хімічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів – вентиляція і очистка повітря; герметичні, загороджувальні пристрої; знаки безпеки; дистанційне управління; пристрої для видалення токсичних речовин; автоматичний контроль і сигналізація.

Біологічні фактори поділяються на патогенні мікроорганізми і макроорганізми. Вони можуть проникати в організм людини у вигляді бактерій, вірусів, бактеріоподібних нерухомих мікроорганізмів, які викликають специфічні інфекційні захворювання. Мікроорганізми рослинного й тваринного походження зустрічаються у виробництві харчових продуктів й можуть бути причиною захворювання працюючих.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В даний час для ідентифікації мікроорганізмів використовують біохімічні тест-системи та ідентифікаційні автоматизовані системи. Ідентифікація дає можливість передбачити джерело контамінації. При виявленні спорових бактерій або грибів необхідно провести додаткові заходи дезінфекції приміщення.

Засоби захисту від біологічно небезпечних і шкідливих виробничих факторів – обладнання і препарати для дезінфекції, стерилізації, дератизації; герметичні пристрої; пристрої для вентиляції і очистки повітря; знаки безпеки.

Психофізіологічні фактори. До цих факторів відносяться фізичні і нервово-психічні перевантаження. Перші включають статичні, динамічні навантаження і гіподинамію – обмеження рухливої активності.

У плодово-овочевих виробництвах, де виконується значна кількість ручних операцій і вантажно-розвантажувальних робіт, характерні динамічні навантаження, які оцінюють як легкі чи важкі. Наприклад, легкими динамічними навантаженнями вважається піднімання з підлоги вантажу масою до 5 кг або переміщення на протязі зміни до 4 тон, а важкі – більше 40 кг або 6 тон.

Нервово-психічні перевантаження поділяються на розумові перевантаження, монотонність праці, перенапруження аналізаторів, емоційні перенавантаження.

Для харчових виробництв характерними є монотонні роботи і емоційні навантаження різних категорій. Монотонність роботи оцінюють числом елементів в операції, числом повторень однієї операції протягом години, або часом пасивного спостереження за виробничим процесом.

На кожному підприємстві (цех, дільниця, виробництво) повинен складатися перелік робіт з підвищеною небезпекою, виходячи із специфіки і складу виконуваних робіт.

Отже, важливим фактором запобігання впливу агресивного середовища на життєдіяльність працівників заводу є додержання підприємством вимог техніки безпеки стосовно виробничого процесу та обладнання. Однак, вважаємо, що не меш важливим у попередженні виробничого травматизму є виконання правил безпеки самими працюючими.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Захист від радіоактивного, хімічного і бактеріологічного (біологічного) зараження харчової сировини

Захист продуктів від радіоактивних і отруйних речовин, бактеріологічних (біологічних) засобів при зберіганні, в процесі їх технологічної переробки, транспортування і реалізації, а також систем водопостачання від РР, ОР і БЗ є однією з важливих задач цивільної оборони в усіх ланках, де розв'язуються ці питання. Це зумовлено тим, що з зараженими продуктами і водою радіоактивні отруйні речовини і бактеріальні засоби можуть потрапити в організм людини і викликати небезпечні захворювання і ураження.

Радіоактивні речовини, що утворилися в момент аварії на АЕС і ядерного вибуху, випадають із радіоактивної хмари на місцевість у вигляді опадів і заражають усе, що знаходиться на ній. Якщо запаси продовольства виявляться незахищеними або буде порушена цілісність тари і упаковки, то радіоактивні речовини безпосередньо заразять продукти харчування або будуть занесені з забруднених поверхонь тари, кухонного інвентарю і обладнання, одягу і рук при обробці продуктів.

Радіоактивні речовини, що потрапили на поверхню не упакованих продуктів або через щілини тари, проникають всередину: у хліб і сухарі на глибину пор; сипучі продукти у поверхневі (10 - 15 мм) і нижче лежачі шари залежно від щільності продукту. Овочі та фрукти забруднюються радіоактивним пилом з поверхні, великі частинки осідають на дно тари, а дрібні утворюють завись. Найбільшу небезпеку створює потрапляння радіоактивних речовин всередину організму людини з забрудненою їжею і водою, тому що надходження їх у кількостях, більших за встановлені, викликає променеву хворобу.

З метою захисту від зараження радіоактивними, отруйними речовинами і бактеріальними засобами продукти харчування, необхідно максимально ізолювати від зовнішнього середовища. Проводиться додаткова герметизація складів, сховищ і холодильників, а також широко використовуються пакувальні матеріали й різні види тари, що відповідають певним санітарно-гігієнічним

					<i>ДР 18 - 133.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимогам та мають захисні властивості від радіоактивних і хімічних речовин та бактеріальних засобів і достатню механічну міцність.

За захисними властивостями пакувальні матеріали поділяються на три категорії. До вищої категорії належить тара, що захищає від радіоактивних, отруйних речовин і бактеріальних засобів. Це герметично закрита металева, скляна тара, банки для консервів; банки із кришкою, що знімається, і прокладкою із фольги, яка прокатана; труби алюмінієві; банки скляні, закупорені жерстяними кришками; пляшки з вузькою шийкою, герметично закриті металевими капсулами або закупорені щільними корковими (поліетиленовими) пробками і алюмінієвими ковпачками; пакети із комбінованого матеріалу, паперу, фольги, поліетилену. Тара першої категорії захищає продовольство від бактеріальних засобів і радіоактивних речовин. Тара другої категорії захищає продукти лише від радіоактивних речовин: ящики; барабани дерев'яні без поліетиленових вкладишів, багатошарові паперові мішки тощо. Найбільш перспективною як покривний матеріал є плівка із поліетилену високого тиску. Овочі слід зберігати у дерев'яних або фанерних ящиках, викладених всередині папером, целофаном, поліетиленовою плівкою, пергаментом, а зовні вкрити брезентом або іншою цупкою тканиною.

Таким чином, усі види продуктів, що знаходяться у металевих або скляних консервних банках, а також у посуді, що герметично закривається, забрудненню, у тому числі отруйними речовинами і бактеріальними засобами, не піддаються. У випадку необхідності така тара швидко знезаражується.

Більш ретельно треба захищати продукти, що зберігаються поза приміщеннями. При зберіганні відкритим способом накривають брезентом, поліетиленовою плівкою або підручними матеріалами. При перевезенні сільськогосподарської продукції в умовах забруднення навколишнього середовища РР, ОР і БЗ необхідно використовувати спеціальні транспортні засоби, а також спеціальну м'яку тару (мішки з тканини з поліетиленовими вкладками, багатошарові крафтмішки).

					<i>ДР 18 - 133.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заражені радіоактивними, хімічними речовинами і бактеріальними засобами сільськогосподарська продукція підлягає обов'язковому знезараженню до відповідних допустимих величин.

На сьогодні держава забезпечує безпечність та якість харчових продуктів з метою захисту життя і здоров'я населення від шкідливих факторів, які можуть бути присутніми у харчових продуктах, шляхом: встановлення обов'язкових параметрів безпечності для харчових продуктів.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЯ

6.1 Екологічна безпека харчових продуктів

Термін «екологічна безпека харчової продукції», в даний час знайшов своє відображення в сучасних нормативних документах, та часто використовуються у вітчизняних і закордонних публікаціях, присвячених виробництву екологічно безпечної харчової продукції [89, 90]. Це цілком зрозуміло, адже харчування відноситься до найважливіших чинників навколишнього середовища, що безпосередньо протягом всього життя впливає на організм людини.

Увагу споживача привертає такий показник якості продукту як нешкідливість. Згідно проведеного аналізу експертами Всесвітньої організації охорони здоров'я встановлено, що здоров'я людини в основному залежить від харчування, тому потрібно розглядати усі джерела небезпеки, пов'язані з харчовими продуктами, враховуючи ризики для споживача.

Основними принципами системи НАССР (Система аналізу ризиків та контролю у критичних точках) є виробництво безпечних продуктів харчування. Метою НАССР є контроль небезпечних чинників, які з достатньою ймовірністю можуть загрожувати безпеці харчовим продуктам. Основні групи чинників, які впливають на екологічну безпеку харчових продуктів є стан навколишнього природного середовища та продукти рослинного й тваринного походження, технології їх вирощування і переробки.

Україна, взявши курс щодо діяльності у Світовій організації торгівлі, має дотримуватись вимог харчового законодавства країн членів СОТ. Міжнародний закон сприяє виробництву гарантовано якісних і безпечних продуктів харчування і передбачає суцільний контроль за виробництвом харчових продуктів на всьому харчовому ланцюгу «від фермера до столу»,

					<i>ДР 18 - 133.00.00.006 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ЕКОЛОГІЯ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Будзінський</i>						
<i>Перевір.</i>								
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С</i>						
						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		

тобто доцільним й ефективним є контроль екологічної безпеки харчової продукції не на кінцевій стадії її виробництва або ще гірше – на стадії її реалізації, а поетапний контроль у так званих критичних точках – етапах технологічного процесу. Такий контроль має суттєве значення для запобігання або усунення ризику, що загрожує безпеці харчового продукту, або для його зменшення до прийнятого рівня.

Підприємства сільського господарства є першою ланкою чисельних ланцюгів постачання продуктів споживачу, тому потребують впровадження передових технологій вирощування сільськогосподарської сировини та її переробки з метою виробництва високоякісних й екологічно безпечних харчових продуктів. Для допомоги представникам сільського господарства по впровадженню передової санітарної практики розроблено нові технічні умови ISO/TS 22002-3:2011 «Програми обов'язкових вимог щодо безпеки харчових продуктів. Частина 3. Виробництво сільськогосподарських культур».

Перспективними в плані розширення ринку збуту, в тому числі і у західному напрямку, є харчові продукти виготовлені лише з сировини, яка вирощена на незабруднених ґрунтах, перероблена, збережена, сертифікована та реалізована згідно правил органічного виробництва. Такі продукти ще називають «органічними продуктами», «екологічно чистими». Науковці в статті [91] відмічають, що поняття «органічна продукція» знаходиться окремо в переліку понять, що мають відношення до екологічно безпечної продукції і вважають, що «дане поняття не конкретне, а є сукупністю вимог до аспектів виробництва та показників якості продукту».

Таким чином, екологічну безпеку харчових продуктів можна розглядати як складні взаємозв'язки між процесами виробництва харчових продуктів, навколишнім середовищем, здоров'ям та діяльністю людини. Харчовий продукт крім здатності забезпечувати потреби організму в поживних речовинах, має бути екологічно безпечним.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>ДР 18 - 133.00.00.006 ПЗ</i>				

У сучасних ринкових умовах екологічно безпечна (чиста) продукція, вироблена аграрним сектором, стає одним із основних факторів його внутрішньої та зовнішньої конкурентоспроможності.

6.2 Утилізація відходів переробленої сировини

Відходи виробництва плодоовочевих консервів - це залишки сировини, що утворилися під час різних виробничих процесів їх виготовлення. Проблема цих залишків проявляється у їх кількості. Окрім того, з відходами втрачається значна кількість речовин не потрібних для основного виробництва, але цінних для інших галузей промисловості.

Збільшення обсягів утворення відходів переробленої сировини і нагромадження їх на виробництві є не тільки економічною проблемою підприємства – висока собівартість перевезення і зберігання у свіжому вигляді, але й має негативний вплив на екологію – в наслідок гниття речовин на звалищах утворюється велика кількість летких речовин, які забруднюють повітряний простір. Тому питання утилізації відходів є актуальною задачею переробної галузі харчової промисловості.

Під утилізацією розуміють процеси вторинного використання корисних компонентів, що містяться у сировині і які, у результаті технологічних операцій, йдуть у відходи.

В процесі перероблення овочі і фрукти миють. Після миття сировини зливні води містять значну кількість твердих неорганічних включень, тому їх подають на очищення у очисні споруди. При рН 6,6 - 8 вода вважається не агресивною і використовується на полив орних земель, які межують із територією підприємства.

В магістерській роботі отримували натуральні соки з плодово-ягідної сировини шляхом пресування. В результаті отримували відходи у вигляді вичавок. Із відходів інтенсивно забарвленої сировини одержують натуральні барвники (чорна смородина, аронія чорноплідна).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>ДР 18 - 133.00.00.006 ПЗ</i>	

При переробленні кісточкових плодів основними відходами виробництва є кісточки. У даній роботі для заливки кабачків використовували сік із вишні. Висушені кісточки використані як посадковий матеріал.

Із ядер кісточок вишні, обліпихи, сливи, абрикос, кизилу отримують харчову чи технічну олію, мигдалеву пасту. Із шкарлупи кісточок кісточкових культур активоване вугілля.

Найбільш раціональним напрямком зменшення кількості відходів, що утворюються при виготовленні плодоовочевих консервів є комплексна переробка основної сировини. На сьогодні консервна промисловість широко використовує безвідходну технологію комплексної переробки плодів та овочів. Так, відходи при нарізанні кабачків, баклажанів та коренеплодів (у вигляді дріб'язків) використовують у виготовленні ікри, пюре. При виробництві закусочних консервів, сировину також використовують в комплексі.

В результаті наукових досліджень, які проводились в області раціонального використання харчових відходів, стало можливим перероблення їх у виробництві інноваційної продукції. Так, із відходів отримують пектинові речовини, які знаходять застосування в кондитерському виробництві при виготовленні мармеладу, желе, пастил. Використовують пектини також при виробництві консервів, молочних десертів, соусів, майонезу.

Вичавки із смородини, яблук, груш є сировиною для одержання кормового борошна, а також фруктових порошоків, які використовують у технології солодких соусів для утворення і стабілізації структури.

Відходи зерняткових культур направляють на виготовлення фруктової меляси з подальшим виробництвом оцтової, лимонної, молочної кислот.

Застосування нових передових технологічних схем перероблення картоплі сприяє підвищенню виходу крохмалю і зменшенню кількості вичавок, які також можна використовувати замість крохмалю у текстильній промисловості. Для цього їх висушують і тонко розмелюють.

При виробництві овочевих консервів одержані відходи використовують у непереробленому вигляді на кормові цілі.

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>ДР 18 - 133.00.00.006 ПЗ</i>					

Виноградні та фруктові-ягідні вичавки утилізують у вигляді добрива.

Відходи, які не можуть бути переробленими в період виготовлення підприємством основної продукції, підлягають консервуванню сушінням з подальшим зберіганням у мішках. Консервувати вичавки можна у бочках, чанах при додаванні до них дріжджів без доступу повітря. Консервацію зумовлюють спирт і вуглекислота, що утворюються в наслідок зброджування цукру дріжджами. Зброжені вичавки зберігаються протягом 2 – 3 місяців.

Висновок.

Впровадження комплексної переробки сировини є актуальним не тільки з точки зору підвищення ступеня й повноти переробки сільськогосподарської сировини з більш повним витягом з неї корисних компонентів, а й із позиції розв'язання екологічної проблеми утилізації відходів. Використання відходів перероблення рослинної сировини значно мінімізує їх негативний вплив на довкілля.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>ДР 18 - 133.00.00.006 ПЗ</i>				

Список використаних джерел

1. Українець А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів / А.І. Українець, Г.О. Сімахіна / Київ: НУХТ, 2009. – 310 с.
2. Жаданівський Р.І. Гігієна харчових продуктів і профілактика захворювань, пов'язаних з аліментрним фактором / Р.І. Жаданівський, С.С. Дністрян – Л.: ЛДМУ ім. Данила Галицького, 2000. – 127 с.
3. Глобальное руководство в интересах питания и роль ПКП ООН / Ш. Фриль, Ф. Бейкер, Дж. Ли. - United Nations System Standing Committee on Nutrition UNSCN Постоянный комитет Организации Объединённых Наций по проблемам питания. – 2017. – 76 с.
4. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология / А.М. Уголев. – Л.: Наука, 1991. 272 с.
5. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя / О.О. Шемета, К.М. Дожук // Ліки України. – №1 (186), 2015. – С. 24–27.
6. Рингач Н. О. Громадське здоров'я як чинник національної безпеки: монографія / Н. О. Рингач. – К.: НАДУ, 2009. – 296 с.
7. Химический состав пищевых продуктов. кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. И.М. Скурихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
8. Покровский А. А. Химический состав пищевых продуктов / А. А Покровский. М.: Пищевая промышленность, 1976. – 228 с.
9. Визначення хімічного складу та якісних характеристик зернової квасолі білої / Л.В. Баля // Зернові продукти і комбікорми – Вип. 61. – № 1. – 2016. – С. 17–20
10. Гігієна харчування з основами нутріціології: підручник / Т.І. Аністратенко, Т.М. Білко, О.В. Благодарові та ін. – К.: Медицина, 2007. – 528 с.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Будзінський				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							
Консультант					<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
Н. Контр.							
Затверд.	Покотило О.С						

11. Неуман М.В. Фруктові соки для немовлят, дітей та підлітків: Сучасні рекомендації / М.В. Неуман, А. Steven, S.A.Abrams // Міжнародний журнал педіатрії, акушерства та гінекології. - №2 - Том 11. – 2017. – С. 87-81.
12. Сірохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І.В. Сірохман, В. М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
13. Банковська Н.В. Гігієнічна оцінка стану фактичного харчування дорослого населення України та наукове обґрунтування шляхів його оптимізації: автореферат дис.- канд. мед. Наук: 14.02.01 / Н.В. Банковська. – К.: Нац. мед. ун-т ім. О.О. Богомольця, 2008. – 24 с.
14. Карпик, Г.В. Изменение качества макаронных изделий, обогащенных пищевыми волокнами, при хранении / Г.В Карпик, В.Г. Юрчак // Хранительна наука, техника и технологии: Сборник научни трудове 18-19 октом. 2013 – Пловдив: УХТП, 2013. Том LX – С. 136-140.
15. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
16. Возіанов О. Ф. Харчування та здоров'я населення України / О. Ф. Возіанов // Журнал Академії медичних наук України. – 2002. – Т. 8, № 4. – С.645–657.
17. Ильина О.В. Пищевые волокна – важнейший компонент хлебобулочных и кондитерских изделий / О.В. Ильина // Хлебопродукты. – 2002. – № 9. – С. 34–36.
18. Конспект лекцій з дисципліни «Інноваційні інгредієнти в технології консервованих продуктів» для студентів всіх форм навчання напряму підготовки 8.05170107 «Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів» / укладач Назарко І.С. / Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2016. – 100 с.
19. Мамчур Ф. Довідник з фітотерапії / Ф. Мамчур. – Київ: Здоров'я, 1986.– 280 с.
20. Мартинчик А.Н. Физиология питания, санитария и гигиена / А.Н. Мартинчик и др. – М.: Мастерство; Высш. шк., 2000. – 192 с.
21. Смоляр В.И. Рациональное питание / В.И. Смоляр. – Киев: Наук. думка, 1991. – 355с.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

22. Донченко Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л.В. Донченко, В.Д. Надтыка. – М.: Пищевая пром-сть, 1999. – 352 с.
23. Федоров М.А. Промышленное хранение плодов / М.А. Федоров. – М.: Колос, 1981. – 183 с.
24. Оводов С.Ю. Современные представления о пектиновых веществах / С.Ю.Оводов // Биоорганическая химия. – 2009. – том 35. – №3. – С. 293–310.
25. Сарафанова Л.А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения / Л.А. Сарафанова. – С. Пб.: Профессия, 2009. – 208 с.
26. Афанасьева О.В. Микробиология хлебопекарного производства / О.В. Афанасьева; С.–Петерб. фил. Гос. науч.-исслед. ин-та хлебопек. пром.-сти (СПб Ф ГосНИИХП). – СПб.: Береста, 2003. – 220 с.
27. Бондар І.В. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія: Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.092901 – “Промислова біотехнологія” / І.В. Бондар, В.М. Гуляев. Дніпродзержинськ: Видавництво ДДТУ, 2004. – 280 стор.
28. Пількевич Н.Б. Мікробіологія харчових продуктів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Н.Б. Пількевич, О.Д. Боярчук. – Луганськ: Альма–матер, 2008. – 152 с.
29. Донченко Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л.В.Донченко, В.Д. Надтыка. – М.: Пищевая пром-сть, 1999. – 352 с.
30. Фізико–хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. – Одеса: Друк, 2006 – 400 с.
31. Федоров М.А. Промышленное хранение плодов / М.А. Федоров. – М.: Колос, 1981. – 183 с.
32. Ширков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей / Е.П. Ширков. – М.: «Колос». – 1978.
33. Ames BN. Micronutrients prevent cancer and delay aging. Toxicol Lett. 1998;102–103:5–18.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

34. Гореньков Э. С. Технология консервирования / Э. С. Гореньков, А.Н.Горенькова, Г. Г. Усачева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 351 с.
35. <https://www.systopt.com.ua/konservuvannya-harchovyh-produktiv/>
36. Нечаев А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А.Кочеткова и др./ Под ред. А.П. Нечаева; издание 4-е, испр. и доп. – СПб.: ГИРД, 2007. – 640 с.
37. Наконечна Ю. Г. Удосконалення технології виробництва консервів із грибів шампінйонів: Дис... канд. наук: 05.18.13 – 2007.
38. Основи біоорганічної хімії: навчальний посібник / Г. О. Сирова, В. М. Петюніна, В. О. Макаров, Л. В. Лук'янова. – Харків: ХНМУ. – 2018. – 238 с.
39. Харчова хімія: Тексти лекцій для студентів напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" / Уклад.: Гуменюк О.Л. – Чернігів: ЧДТУ, 2013. – 244 с.
40. Чирва В. Я. Органічна хімія / В. Я Чирва, С. М. Ярмолюк, Н. В. Толкачова, О. Є. Земляков – Львів: БаК, 2009. – 996 с.
41. Пасальський Б.К. Хімія харчових продуктів: Навчальний посібник. – К.: Київ. Держ.торг.-екон.ун-т, 2000. – 196 с.
42. Charvalos E., Tzatzarakis M., Tsatsakis A. et al. Controlled release of water-soluble polymeric complexes of sorbic acid with antifungal activities // Appl. Microbiol. Biotechnol. — 2001. — № 57; Handbook of Pharmaceutical Excipients / Edit by R.C. Rowe, P.J. Sheskey, S.C. Owen. — London — Chicago, 2006.
43. Органічна хімія: підручник для студ. фармац. вузів і ф-тів: У 3 кн. / В. П. Черних та ін. – Х.: Видавництво "Основа". – 1993. – 144 с.
44. Graham D. Lamb and D. George Stephenson. Point:Counterpoint: Lactic acid accumulation is an advantage/disadvantage during muscle activity // Journal of Applied Physiology. — 2006. — Вып. 100. — № 4. —С. 1410–1412.
45. Тринеева О.В. Определение органических кислот в листьях крапивы двудомной / О.В. Тринеева, А.И. Сливкин, С.С. Воропаева // Вестник

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Воронежского государственного университета. Серия: химия, биология, фармация. – 2013. – № 2. – С. 215–219.

46. Гамуля О.В. Дослідження органічних кислот у сировині огірка посівного / О.В. Гамуля, Ю.А. Федченкова, О.П. Хворост // Фармацевтичний часопис. – 2014. – №4. – С. 17–19.

47. Смойловська Г. П. Дослідження якісного складу та кількісного вмісту карбонових кислот у листі *Urtica dioica* L. / Г. П. Смойловська // Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. – 2015. – № 3 (19). – С. 48–51.

48. Біологічно активні речовини лікарських рослин / Ю.О. Коновалова, Ф.А. Мітченко, Т.К. Шураєва. – К.: поліграфцентр «Київський університет», 2008. – 352 с.

49. Смірнова О.В. Поліфункціональні, гетерофункціональні та гетероциклічні біологічно-активні сполуки: Навчальний посібник по біоорганічній та біологічній хімії для студентів медичних, стоматологічних та медико-психологічних факультетів вищих медичних навчальних закладів / О.В. Смірнова, Н.В. Заїчко, А.В. Мельник – Вінниця: ВНМУ ім. М.І. Пирогова, 2016. – 100 с.

50. Wasserstein A. G. Nephrolithiasis / A. G. Wasserstein // American J. I of Kindey Dis. – 2012.– Vol. 45 (2). – P. 22–428.

51. Оцтова кислота. Властивості, використання, виробництво : Моногр. / Я. В. Ластов'як, Н. С. Караман, М. С. Полутаренко, Ю. А. Паздерський; Нац. ун–т "Львів. політехніка". – Л.: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2004. – 166 с.

52. Андріанова К.В. Дослідження органічних кислот поширених сортів листя м'яти перцевої *Mentha ripertia* L / К. В. Андріанова, Ю.А. Федченкова, О.П. Хворост // Фармацевтичний часопис, 2014. – № 3. – С. 24–26.

53. Семенченко О.М. Дослідження вмісту органічних кислот у траві деяких видів шавлії за допомогою високоефективних інструментальних методів аналізу / О.М. Семенченко, О.О. Цуркан, О.А. Корабльова // Фармакологія та лікарська токсикологія. – № 2 (33). – 2013. – С. 61–64.

54. https://newchemistry.ru/letter.php?n_id=6235

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

55. Пономарев П.Х., Сирохман И.В. Безопасность пищевых продуктов и продовольственного сырья. Учебное пособие. – К.: Лібра. – 1999. – 272 с.
56. Graham D. Lamb and D. George Stephenson. Point:Counterpoint: Lactic acid accumulation is an advantage/disadvantage during muscle activity // Journal of Applied Physiology. – 2006. – Вып. 100. – № 4. – С. 1410–1412.
57. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук: навч. посіб. / Ю.О. Ластухін. – Л. : Нац. ун-т «Львів, політехніка»; Інтелект-Захід, 2005. – 560 с.
58. Дослідження якості та безпечності яблучного оцту / К. А. Гаврюшенко, А. І. Чорна, О. С. Шульга: тези доп. III Міжнар. наук.–практ. конф. Якість і безпека харчових продуктів, 16–17 листопада 2017 р. / Національний університет харчових технологій. – К. : НУХТ, 2017. – С. 199–201.
59. US Department of Health and Human Services; US Department of Agriculture. 2015–2020 Dietary guidelines for Americans. 8th ed. Available at: <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>. Accessed March 3, 2016.
60. О. Т. Лагутенко Формування продуктивності агрусу в умовах Північного Лісостепу України / О. Т. Лагутенко: Дис... канд. наук: 06.01.07 – 2008.
61. Осокіна Н. М. Формування якості плодів чорної смородини та її збереження в продуктах консервування: Дис... д-ра наук: 06.01.15 – 2008.
62. Товарознавство продуктів функціонального призначення: Навчальний посібник / А.А. Дубініна, Т.М. Летута, М.О. Янчева та ін. – Харків: ХДУХТ, 2015 – 189 с.
63. Шестопап Г. С. Господарсько-біологічні особливості і селекційна цінність сортів чорної смородини і порічки в умовах західного лісостепу України: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. – Львівський філіал Інституту садівництва УААН, 1998. – 230 с.
64. Поздняков А.Д. Смородина и крыжовник / А.Д. Поздняков, А.Г. Вазюля. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 80 с.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

65. Мельнічук О.Є. Використання прийомів біотехнології для підвищення виходу соку з йошти / О.Є. Мельнічук, В.М. Сторожук, А.Т. Безусов // Харчова наука і технологія, № 4(17) – 2011. – С.19–22.
66. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування: Навчальний посібник для студентів за напрямом 7.051701 «Харчові технології та інженерія». – К.: НУХТ, 2010. – 294 с.
67. Самсонов А. М. Фруктовые и овощные соки / А. М. Самсонов, В. Б. Ушев – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 286 с.
68. Комбінування овочево-фруктової рецептурної композиції для отримання високоякісної продукції / А. Ю. Токар, Л. Ю. Матенчук, З. М. Харченко та ін. <http://journals.uran.ua/eejet/article/viewFile/140078/143704>
69. Кузьменко І. Харчова та біологічна цінність овочево-фруктових консервів / І. Кузьменко, І. Гончарова // Товари і ринки. 2012. № 2. – С.139–147.
70. Патент 61038 UA, МПК A23L 1/212. Спосіб виробництва натуральних овочевих маринадів / Холодний Л.П., Безусов А.Т.; заявл. 19.12.2002; опубл. 15.10.2003.
71. Патент 92031 UA, МПК (2009) A23B 7/005 A23L 1/212 Спосіб консервування плодово-овочевої сировини / Т.І. Романовська, І.Я Романовський, Побережець І.І., Левчук Н. І.; заявл. 27.03.2008; опубл. 27.09.2010.
72. Патент 98195 UA, МПК: A23B 7/005 / И. П. Рыхливский заявл. 16.09.2014; опубл. 27.04.2015
73. Патент 85842 U (12) UA МПК: 41651 A23L 1/218 Спосіб виробництва перцю солодкого маринованого пряного з соком яблучним / Н. М. Осокіна, К. В. Костецька опубл. 10.12.2013.
74. Патент 79710 UA (54) МПК: A23B 7/00 Консерви "Буряк з медом та чорносливом" / В. А.Короленко, О. В. Стоянова, Широкий, Е. И.Иванова, И.И. заявл. 26.11.2012; опубл. 25.04.2013. Бюл. № 8.
75. Удосконалення технології овочевих маринадів / М. І. Валько, Г. А. Тіхосова, О. В. Стоянова, К. В. Зубкова // Вісник Херсонського національного технічного університету . – 2016. – № 2. – С. 113–117.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

76. Всеволодова О.И. Разработка технологии сброженных овощных соков / О.И. Всеволодова: Дисертация канд. техн. наук. – Одесса, 1990. – 133 с.
77. Ирха Л.А. Разработка технологии сброженных овощных соков: Дисертация канд. техн. Наук. – Одесса, 1994. – 286 с.
78. Афанасьева В.С. Сброженные овощные соки / В.С. Афанасьева, Е.Н. Кузнецова, А.М. Спиренкова // Пищевая промышленность. – 1992. – № 1. – С. 22–23.
79. Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом: ДСТУ ISO 2173:2007. – [Чинний від 2008–04–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2008. – IV, 24 с. – (Національний стандарт України).
80. Продукти перероблення фруктів і овочів. Методи визначення титрованої кислотності: ДСТУ 4957:2008– [Чинний від 2008–04–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – IV, 24 с. – (Національний стандарт України).
81. ГОСТ 8756.8–85. Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, співвідношення складових частин і маси нетто.
82. ДСТУ 4954:2008. Методи визначення цукрів. К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с.
83. ДСТУ ISO 6557–1:2015. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти.
84. Слюсаренко, Т. П. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых продуктов / Т. П. Слюсаренко – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 – 208 с.
85. Гойсюк Л. Кабачок як цінна овочева гарбузова культура / Л. Гойсюк // Вісн. львів. нац. аграр. ун-ту. - 2009. - № 1. - С. 12-18.
86. ДСТУ 318 – 91 “Кабачки свіжі. Технічні умови.”
87. ДСТУ 7159:2010 Консерви. Соки відновлені. Загальні технічні умови - 22 с.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

88. Persianova I. P. Mikrobiologija konservirovanija pishhevyh produktov / Persianova I. P., Gerasimenko L. N., Stojanova L. A. - O. : Odesskij IPDO NUPT, 2010. — 307 s.
89. Гавриленков А.М. Производственная безопасность пищевых предприятий / А.М. Гавриленков, С.С. Зарцына, С.Б. Зуева. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 175 с.
90. Шевченко Р.І. Екологічна безпека харчових продуктів: визначення поняття / Р.І. Шевченко, І.С. Крестінков // Харчова наука і технологія. - № 1. – 2015. – С. 65-70.
91. Єрмолаєва Т.В. До питання про екологічну безпеку харчових продуктів: небезпеки сучасності / Т.В. Єрмолаєва // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. – Випуск 22. – 2016. – С. 141-144.

					<i>ДР 18 - 133.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		