

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до дипломної роботи

магістра

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: Дослідження способів безвідходної переробки сировини при
виробництві фруктових приправ

Виконав: студентка VI курсу, групи _____
спеціальності _____

181 Харчові технології

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

(підпис) Жабран Моуніа
(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.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Жабран Моуніа

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи

Дослідження способів безвідходної переробки сировини при виробництві
фруктових приправ

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	22.04-27.05	
	Складання схеми досліджень	28.05-2.06	
	Опрацювання методики досліджень	29.07-31.07	
	Виконання експериментальних досліджень	1.08-13.09	
	Збір інформації до виконання розділів «Екологія» та «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	2.10-25.10	
	Закінчення написання розділів	28.10-29.11	
	Подання магістерської роботи до захисту	16.12	

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Жабран Моуніа. Дослідження способів безвідходної переробки сировини при виробництві фруктових приправ.

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

Магістерська робота присвячена дослідженню оптимальних способів попередньої обробки слив, для забезпечення безвідходного виробництва приправ зі збереженням максимальної кількості біологічно активних речовин.

Ключові слова: сливи, відходи, пюре, приправа

ANNOTATION

Zhabran Mounia Study of ways of raw materials non-waste processing at fruit flavors production

Master's thesis is devoted to the study of optimal methods of pre-treatment of plums, to ensure waste-free production of seasonings with the preservation of the maximum amount of biologically active substances.

Key words: plums, waste, smoothie, seasoning.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Жабран М.</i>			<i>АНОТАЦІЯ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Перевір.</i>							4	
<i>Консультант</i>						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С.</i>						

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Розділ 1. Використання ресурсозберігаючих технологій в харчовій промисловості (огляд літератури).....	10
1.1. Сфери утворення відходів при використанні рослинної сировини в переробній промисловості	10
1.2 Основні напрямки використання ресурсозберігаючих технологій у харчовій промисловості	14
1.3 Харчова цінність плодкових культур та основні напрями їх промислової переробки	18
1.4 Досвід використання та переробки фруктових відходів консервного виробництва	24
Висновки до розділу.....	35
РОЗДІЛ 2. ОБЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	36
2.1 Організація, предмети та матеріали дослідження.....	36
2.2 Методи дослідження.....	38
РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	42
3.1. Вивчення якісних характеристик плодів сливи.....	42
3.2. Дослідження технологічних властивостей сировини	44
3.3 Дослідження впливу теплової обробки на кількість відходів	48
3.4 Дослідження впливу холодного протирання на кількість відходів	51
3.5 Вплив заморожування на кількість відходів.....	53
3.6 Дослідження впливу ферментів на кількість відходів	56
3.7 Органолептична оцінка якості напівфабрикату для виготовлення приправи	58

					<i>ДР 18 - 578.00.00.000 ПЗ</i>						
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ЗМІСТ						
<i>Розроб.</i>	<i>Жабран М.</i>								<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	.									5	
<i>Консультант</i>	.								<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>											
<i>Затверд.</i>	<i>Покотило О.С.</i>										

3.8 Дослідження впливу попередньої обробки сировини на збереження кольору продукту.....	60
3.9 Споживча цінність готових приправ.....	62
3.9.1 Дегустаційна оцінка.....	62
3.9.2 Визначення ступеня глікемічності напівфабрикатів зі слив	63
Висновки до розділу.....	65
РОЗДІЛ 4. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ...	67
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	73
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	75
РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЯ.....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	88
Апробація результатів магістерської роботи.....	97

					<i>ДР 18 - 578.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

Актуальність роботи. Харчова промисловість України одна з найбільш розвинених галузей матеріального виробництва і водночас – одне з найбільших джерел утворення відходів. Класичні технології виробництва консервної продукції здебільшого передбачають використання лише їстівної частини рослинної сировини. Плодоовочеві відходи містять значну кількість цукру, органічних кислот, харчових волокон, олій, вітамінів та багато інших цінних речовин. Промисловій переробці піддається лише четверта частина відходів.

Поряд з цим, в наш час харчування людей є незбалансованим, в результаті зниження споживчої якості продуктів харчування. Рослинні відходи, в яких містяться цінні харчові речовини можуть використовуватись як нова сировина чи напівфабрикати, переробляються для виготовлення інших харчових продуктів. Тобто, актуальним є питання пов'язані з раціональним використанням сировинних ресурсів, засновані на комплексній переробці рослинної сировини. Крім того, використання відходів дасть можливість збільшити виробництво якісних, біологічно цінних харчових продуктів.

Останнім часом відмічається тенденція до збільшення попиту на різні види приправ, тому доцільним є підвищення їх харчової цінності. Перспективною сировиною є слива - одна з найбільш поширених кісточкових культур яка цінується в багатьох країнах світу. Свіжі плоди є джерелом цукрів, кислот, біологічно активних речовин та мікроелементів. При переробленні сливи утворюються відходи у вигляді кісточок, частини прилеглої м'якоті, шкірочки, втрачається деяка кількість соку. Тому, безвідходне перероблення сливи, як основної сировини при виготовленні приправи є актуальним питанням, яке потребує дослідження.

Мета і завдання досліджень. Мета дослідження – підвищення біологічної цінності сливової приправи шляхом більш повного використання складових

					<i>ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ВСТУП		
<i>Розроб.</i>		<i>Жабран М.</i>					
<i>Перевір.</i>							
<i>Консультант</i>							
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
						7	
					<i>ТНТУ, ФМТ</i>		

плоду сливи.

Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити наступні **завдання**:

- обґрунтувати вибір сировини;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні, технологічні показники якості свіжої сливи як сировини для виробництва приправи;
- обґрунтувати доцільність використання сливової шкірочки при виготовленні приправ, визначити її хімічний склад;
- визначити кількість витерок, яка утворюється під час виробництва приправ за класичною технологією та порівняти з іншими способами обробки сировини перед протиранням;
- дослідити якість напівфабрикатів та встановити споживчу цінність готового продукту.

Об'єкт дослідження: технологія перероблення слив.

Предмет дослідження: сливи, пюре, сливова шкірочка, приправа.

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

Наукова новизна одержаних результатів.

Досліджено способи попередньої обробки слив, для забезпечення безвідходного виробництва приправ. Встановлено, що найкращі результати можна отримати застосовуючи обробку плодів сливи ферментними препаратами та додаткове подрібнення шкірочки після протирання бланшованої сировини.

Практичне значення. У консервній промисловості доцільно використовувати енерго- та ресурсозберігаючі технології виробництва продукції. Використання ферментних препаратів та додаткового подрібнення шкірочки після протирання бланшованої сировини дає можливість скоротити кількість відходів та отримати найвищі фізико-хімічні і органолептичні показники якості готової продукції.

Особистий внесок. Полягає в проведенні аналітичних і експериментальних досліджень, аналізі й узагальненні отриманих результатів,

					ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

формулюванні висновків та рекомендацій, підготовці матеріалів досліджень та публікації отриманих результатів.

Апробація результатів. Основні положення роботи доповідались на міжнародних науково-технічних конференціях.

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано тези доповіді на II Міжнародній студентській науково-технічній конференції 25-26 квітня 2019 року та V Міжнародній науково-технічній конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості 10-11 жовтня 2019 року.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Роботу викладено на 96 сторінках друкованого тексту, вона містить 22 таблиці, 11 рисунків. Список використаних джерел містить 85 найменувань.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Сфери утворення відходів при використанні рослинної сировини в переробній промисловості

Всім відомо, що рослинні ресурси як і водні, земельні, мінеральні належать до найважливіших природних запасів України. В процесі залучення у виробництво вони задовольняють потреби суспільства. Продукція рослинництва, зокрема фрукти, є сировиною для харчової, фармацевтичної та легкої промисловості.

Харчова промисловість України – сукупність галузей промисловості, підприємства яких переробляють сільськогосподарську сировину у харчові продукти. Так як при цьому повне використання не досягається, то частина її йде у відходи. Характерним прикладом є дані наведені в літературі щодо використання сировини в окремих галузях харчової промисловості. У хлібопекарському, макаронному, кондитерському, олієжировому виробництві коефіцієнт використання сировини становить 98 – 99 %, а в цукровому, консервному, спиртовому, пивоваренному – рівень використання не перевищує 75 – 90 %, що сприяє утворенню значних обсягів відходів [1].

Традиційно прийнято вважати відходи виробництва як залишки одержані в процесі перероблення сировини і містять речовини з цінними фізіологічними та технологічними властивостями, що дає можливість використовувати їх для інших галузей промисловості як сировину або добавки [2, 3, 4].

					<i>ДР 18 - 578.00.00.001 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Жабран М.</i>			ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	<i>Лім.</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>						

Для найповнішого використання відходів харчової промисловості як вторинної сировини необхідна достовірна інформація про їх номенклатуру, класифікацію, показники якості та їх кількість, а також при застосуванні способів їх переробки, які базуються на передових технологіях розроблених як в Україні, так і за кордоном [1, 2, 4].

У спеціальній літературі [1, 4, 5] подані чіткі і науково обґрунтовані відомості про відходи, які щорічно утворюються у різних галузях переробної промисловості. Вказано на шляхи їх використання в народному господарстві. Автори також класифікували відходи за принципами їх основного призначення, за напрямом подальшого використання і за ознаками.

Харчові відходи використовуються залежно від потреб. Це можуть бути корми для тварин (сирий та сушений буряковий жом, м'яса, жмих, шрот, фруктово-ягідні вичавки, пивна дробина та ін.), добрива і засоби опилування для сільського господарства (шлам спиртового виробництва, фільтраційний осад бурякового виробництва, тютюновий пил) та застосовуватись як джерела енергії. Відходи промислового призначення використовують наступним чином: висівки (периферійні частини зерна), які утворюються при помелі зерна – у хлібопекарському, макаронному виробництвах; м'ясу – для бродильних виробництв; плодові кісточки, насіння винограду, ростки кукурудзи для – отримання олії, кукурудзяний екстракт у – фармацевтичній промисловості [1, 3, 6].

Вторинні сировинні ресурси (ВСР) поділяють залежно від джерела утворення (рослинні, тваринні, мінеральні, хімічні і. т. д.).

За ознаками об'єднанні відходи в групи:

- агрегатний стан;
- дія на навколишнє середовище (шкідливі, нешкідливі);
- матеріалоемність (багатотонні – умовно вище 10 тис. т в рік, мало тонні – від 1 тис. до 10 тис. т. в рік);
- ступінь використання (повністю, частково, зовсім не використовується).

У хлібопекарському і макаронному виробництві такі відходи як пил і крихта становлять 0,15 % до маси переробленої сировини [3, 4]. Ці відходи

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовують на корм тваринам, а мірошницький пил, борошняний змет утилізуються. Однак є дані, що з них можна отримати кислотний декстрин. До відходів шоколадного виробництва кондитерської промисловості відносяться паростки і оболонка бобів какао. Оболонку бобів какао в якості харчового барвника можна застосовувати у виробництві безалкогольних напоїв.

За даними авторів [8, 9] у крохмале-патоковому виробництві на 1 т сухого крохмалю витрачається 8-9 т картоплі, що містить до 20 % крохмалю, або близько 2 т зерна кукурудзи з вмістом крохмалю 60-65 %. При виробництві картопляного крохмалю біля 40 % сухих речовин картоплі переходить у відходи. Як стверджують автори, якщо використання їх ще можна вважати задовільним, то клітинний сік і сокові води поки не знаходять застосування, тому пропонують використовувати клітинний сік для кормових дріжджів.

Загальновідомо, що відходами плодоовочевої, консервної галузі є фруктови, ягідні, овочеві вичавки і витерки та фруктові кісточки, шкаралупи горіхів, очистки різних плодів і овочів в яких зосереджена значна кількість фізіологічно важливих інгредієнтів.

Таблиця 1.1- Хімічний склад овочевих відходів (в % на суху речовину) [3]

Показники	Відходи переробки			
	кабачків	капусти	моркви	томатів (шкірочка та насіння)
Вуглеводи	3,16	15,26	9,70	8,17
Білки	11,60	23,20	22,80	31,60
Жири	-	0,42	2,00	3,00
Клітковина	18,21	14,93	11,29	16,78

Збільшення кількості переробної сировини в свою чергу збільшує відходи виробництва. Їх кількість залежить від прийнятої технології виробництва, якості вихідної сировини, організації виробничих процесів.

Загальна кількість відходів харчової промисловості та сільського господарства складає 18 % від загальної частки відходів [10].

Варто зазначити, що в Україні дедалі гострішим постає питання забруднення навколишнього середовища виробничими відходами, у тому числі й

харчовими. У Законі України «Про охорону навколишнього середовища», в Законі України «Про відходи» і в «Програмі використання відходів виробництва та споживання» вказується на необхідність залучення в господарський обіг вторинних сировинних ресурсів і одержання з них додаткової продукції харчового, кормового призначення [11, 12,].

Практичне обґрунтування причин загострення проблеми утворення і нагромадження відходів виробництва продовольчої продукції висвітлено у літературі й електронних посиланнях мережі Internet. Дослідниками, що займалися даною проблемою, відмічені такі причини: зростання виробництва в умовах застарілих технологій переробки продовольчої сировини; відсутність економічної зацікавленості суб'єктів господарської діяльності в переробці відходів; збільшення обсягів утворення відходів і відсутність систем їх збору й утилізації та низької ефективності роботи природоохоронного устаткування, відсутності налагодженого обліку і звітності про наявність, утворення й використання відходів, слабо використовується зарубіжний досвід щодо утилізації відходів [13, 14].

Для ефективного та екологічно обґрунтованого функціонування всіх організацій і структур у сфері поводження з відходами прийнято Закон України «Про відходи», в якому враховані міжнародні тенденції до інтеграції зусиль, спрямованих на мінімізацію відходів [5].

Суттєвий прогрес у розвитку енерго- та ресурсозберігаючих технологій, який відбувся за останні роки у світі, сприяє впровадженню таких технологій і в нашій країні.

Отже, раціональне використання відходів виробництва є актуальною задачею промисловості.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

1.2 Основні напрямки використання ресурсозберігаючих технологій у харчовій промисловості

Головним напрямом виконання завдань з економії сировинних і паливно-енергетичних ресурсів в усіх галузях, як свідчать літературні джерела [2, 3, 4, 8], є поліпшення їх використання і скорочення витрати на всіх етапах руху товару, продуктів, палива:

- у разі вирощування сільськогосподарської продукції, транспортування та зберігання;
- перетворення палива в енергію;
- під час переробки сільськогосподарської сировини на продукти харчування.

Важливим є зменшення витрат від браку; підвищення якості та терміну зберігання продукції; ліквідація понад нормативних запасів товарно-матеріальних цінностей та розширення переробки рослинної сировини в місцях її вирощування [8].

Аналітичний огляд літературних джерел [2, 3, 8] з питань використання вторинної сировини показує, що великого значення набуває залучення її до господарського обігу. Повторне використання цієї сировини дасть можливість запобігти нераціональному використанню сировинних ресурсів та збільшити випуск продукції, потрібної народному господарству.

Основним напрямком раціонального освоєння рослинних ресурсів є їх комплексне використання, що базується на впровадженні маловідходних і безвідходних технологій [13, 15].

За даними ряду авторів [8, 14] впровадження безвідходних, маловідходних і ресурсозберігаючих технологій є актуальним і важливим з точки зору підвищення ступеня й повноти переробки сільськогосподарської сировини з більш повним витягом з неї корисних компонентів, що сприяє отриманню високоякісної та конкурентноспроможної продукції. Крім того, це є позитивним чинником з позицій охорони довкілля і підтримання необхідної рівноваги в біосфері [14].

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Для вирішення цієї проблеми Урядом України прийнято ряд заходів. Так, розроблена програма "Ресурсозбереження", яка є складовою частиною комплексної цільової програми "Інтенсифікація" [2, 8].

Термін "безвідходна технологія" запропонований вченими М.М. Семеновим, І.В. Петряновим і на сьогоднішній день отримав визнання в ряді розвинутих країн [5].

Так, Європейська економічна комісія ООН (згідно з "Декларацією про маловідходні і безвідходні технології") визначає останню як "практичне застосування знань, методів і засобів, з метою забезпечення потреб людини найбільш раціональним використанням природних ресурсів і енергії та захисту навколишнього середовища" [14].

Комісією ЄС дане поняття трактується наступним чином – "Чиста (безвідходна) технологія – це такий метод виробництва продукції при найбільш раціональному використанні сировини та енергії, який дозволяє одночасно знизити об'єм викидів у навколишнє середовище забруднюючих речовин і кількість відходів, отриманих при виробництві і експлуатації виготовленого продукту" [13].

Поряд з терміном безвідходна технологія існує поняття "Маловідходна технологія" – що трактується як застосування такого виробництва, в процесі якого небезпечний вплив на середовище не є вищим, дозволеного санітарно-гігієнічними вимогами, при цьому, утворені відходи повинні надходити на зберігання чи перероблення [14].

Удосконалення безвідходного виробництва, на думку ряду спеціалістів [2-5, 13], має здійснюватись наступним чином:

- Розроблення нових способів виробництва продукції, що дасть можливість замінити, вдосконалити чи виключати ті технологічні процеси, на яких утворюється найбільша кількість відходів.

- Проектування і впровадження безстічних і замкнутих систем водоспоживання.

- Розроблення принципово нових технологій, технічних засобів і схем

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

отримання відомих видів продукції;

- Розроблення методів перероблення сировини та відходів, з можливістю їх використання як вторинних матеріальних ресурсів (реутилізаційні технології).

- Комплексне перероблення сировини.

- Розроблення і створення регіонально-промислових комплексів із замкнутим циклом руху сировини й відходів.

Одним із напрямків вирішення завдання по зменшенню кількості відходів є комплексне використання сировини.

В статті [16] відмічено, що С. Дуденков під комплексним використанням вторинної сировини розуміє “максимальне використання всіх комплексних компонентів, виходячи з потреб у них суспільства й можливостей науково-технічного прогресу для їхнього використання”. Таке трактування, як відмічає в своїй статті автор, вказує «на процес інтенсифікації харчової промисловості, оскільки дозволяє отримувати більше продукції та енергії з одиниці задіяних ресурсів, за рахунок застосування інноваційних технологій використання відходів, як вторинних сировинних ресурсів».

Ряд вчених зазначає [15, 17] , що «комплексне використання сировини покликане максимально задовольнити суспільні потреби в продукції, що може бути отримана з вихідної сировини». Підтвердженням цьому є твердження М. Герасимчук, який вказує, що майже всі види сировини мінерального і органічного походження містять ряд цінних компонентів. Повнота вилучення і використання їх залежить від потреби в них і рівня розвитку технології, що вимагає постійного ведення інноваційної діяльності [18].

Комплексна переробка харчової сировини в консервній промисловості, найповніше виділення з них всіх цінних компонентів, раціональне використання побічних продуктів і відходів виробництва є найважливішим резервом збільшення виробітку консервів і підвищення ефективності їх виробництва [19, 20].

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Як приклад безвідходної технології комплексної переробки плодів та овочів у консервному виробництві є використання відходів у вигляді дріб'язків при нарізанні коренеплодів у виготовлені ікри, пюре. При виробництві компотів і варення, плоди, відібрані при сортуванні, інспекції (за винятком хворих та зіпсованих), можуть додаватися в сировину, що йде на виробництво джему та повидла.

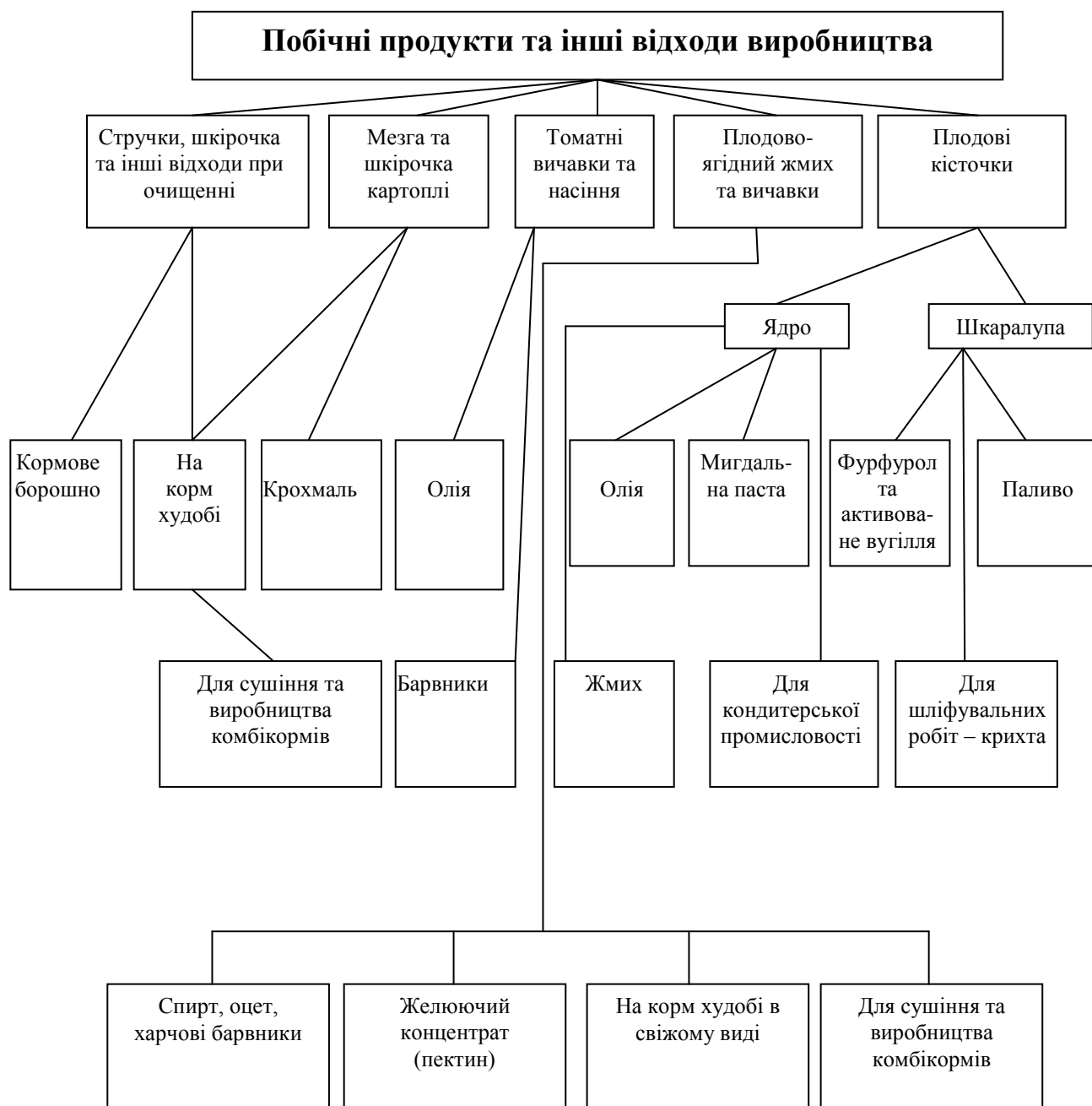


Рисунок 1.1 – Побічні продукти, отримані з відходів плодово-овочевого консервного виробництва [20]

Цілі плоди перцю використовують для фарширування, а маломірний чи деформований при транспортуванні, митті, очищенні, неправильної форми – для виготовлення консервів з нарізаним перцем. При комплексному переробленні обліпихи в сік, отримують відходи у вигляді вичавок, із яких готують натуральний барвник і насіння, яке використовують для отримання олії. Розроблено технологію утилізації відходів, що мають місце при виробництві крохмалю з безвідходною переробкою картоплі, в різноманітні продукти харчування [3, 4, 20].

Вчені припускають, що вже на першому етапі перероблення відходів в Україні можна збільшити використання майже мільйону тонн вторинної сировини та випустити продукції на мільярд гривень щороку. Необхідно відмітити, що абсолютно безвідходне виробництво неможливе. Вихід з такої ситуації полягає в тому, що кількість відходів та їх якість повинна забезпечити повне перероблення без шкоди для оточуючого середовища.

1.3 Харчова цінність плодових культур та основні напрями їх промислової переробки

Харчова цінність фруктів та продуктів їхньої переробки обумовлена наявністю різноманітних поживних речовин.

Останнім часом науково обґрунтовано необхідність зниження споживання продукції багатой на жири і вуглеводи. За даними [21], така профілактично-субкалорійна їжа повинна містити 70 – 80 г вуглеводів та 60 – 70 г жирів. Фрукти і овочі практично не містять цих речовин, вони є джерелом вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон та займають важливе місце у харчуванні людини. Адже вони підвищують біологічну цінність та засвоюваність більшості продуктів, покращують їх смак та аромат.

Прийнято вважати добовою нормою споживання фруктів для різних категорій населення – діти до року – 166 г; від 1 до 3 років – 240 г; від 4 до 11 років і старші – 260 г; для дорослих – 240 г. Фрукти і овочі мають нижчу

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

енергетичну цінність порівняно з зерноборошняними, м'ясними, рибними продуктами. Добова потреба людини в енергії задовольняється на 30 % [21].

Фрукти, як відомо, поділяються на групи: кісточкові, насіннячкові, ягоди, цитрусові, тропічні та субтропічні, які мають ряд помологічних сортів, що відрізняються будовою, органолептичними властивостями, здатністю до тривалого зберігання та, звичайно, хімічним складом. Останній чинник визначає харчову цінність виду та сорту рослини, за якою судять про здатність продукту задовольняти фізіологічні потреби організму людини в основних нутрієнтах [21, 22].

Сучасні нутриціологи та дієтологи в рекомендаціях щодо вживання продуктів наголошують на необхідності споживання фруктів, які відповідають природним сезонам та походять з регіону в якому проживає людина [23]. Традиційними плодами в Україні є яблука, слива, вишня, виноград.

Яблука відносяться до групи насіннячкових плодів, які складаються з (в % до маси продукту): шкірочки – 2,5; м'ясистої тканини – 97,5%, камери з насінням – до 0,4 %. Вони є цінною сировиною для створення великого асортименту продуктів харчування. Харчова цінність яблук обумовлена вмістом в ній комплексу таких речовин як : цукри, органічні кислоти, пектинові та мінеральні речовини, вітаміни. За даними [23] в яблуках масова частка органічних кислот складає: яблучної – 0.37 мг %, лимонної – 0,11 мг% в меншій кількості міститься винна і щавлева. До їх складу входять амінокислоти, із них незамінні – лізин, аргінін, тирозин та інші. В яблуках містяться цукри –8 –15 % (переважно фруктоза і глюкоза); пектинові – 0,5 – 1,2%, дубильні речовини – 16 – 1000 мг/100 г. (Орлова в комп'ютері диск С). Вміст макро- і мікроелементів: кальцію – 6 – 10 мг, калію 107 – 200 мг, фосфору – 11 мг, магнію 5 – 9 мг, заліза 0,12 – 2,2 мг. Вітамін С – 4,2–21,1мг/100г, а також вітаміни групи В, що беруть участь в обміні вуглеводів, жирів, білків, амінокислот і забезпечують нормальне функціонування нервової та імунної системи [21, 23, 24].

Представлені різними авторами дані щодо хімічного складу і біохімічних властивостей кісточкових фруктів лещо відрізняються. Очевидно, мають вплив

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

видові і сортові особливості, кліматичні умови вирощування тощо. Із узагальнених даних наведених у літературному джерелі [21] видно, що масова частка цукрів у вишні, абрикосах, сливі, черешні складає від – 11,5 % до 0,8 %. Смак фруктів залежить від цукрово-кислотного індекса. Вміст пектинових речовин становить в межах 0,5 – 1,3 %.

Провідними кісточковими культурами в Україні є слива і вишня на які припадає щороку більш ніж 60 % валового збору кісточкових в країні. Не дивлячись на те, що слива не є експортною продукцією, зацікавленість у ній українських виробників зростає [25].

В даний час слива стає об'єктом наукових досліджень ряду вчених [26, 27, 28]. Популярності даній фруктовій культурі сприяють фізіологічні властивості, які обумовлюють її високу споживчу цінність і дозволяють збалансувати раціон харчування необхідними харчовими речовинами.

Не залишається поза увагою слива і у науковців фармацевтичної галузі. Завдяки хімічному складу плодів, вона є перспективною сировиною для створення медичних препаратів [29]. Так, вони покращують обмінні процеси та перистальтику шлунково-кишкового тракту. Лікувальні властивості проявляються при подагрі, ураженнях печінки, нирок і серця, для підвищення апетиту і секреції шлункового соку [30].

Згідно [29, 31, 32, 33], вживаючи щодня 100 г сливи, це приблизно 4 шт., людина отримує десяту частину необхідної добової кількості каротиноїдів, калію. Слива відмічається високим вмістом вітамінів групи В (В₁, В₂, В₆), С і РР, а також кальцію, магнію, органічних кислот (яблучна, аскорбінова, хінна, лимонна, саліцилова) флавоноїдів, антоціанів.

Слива, порівняно з іншими кісточковими плодами, є найвроджайнішою та відрізняється великою різноманітністю сортів, меншою вимогливістю і кращою пристосованістю до ґрунтово-кліматичних умов України, тому вирощують її в усіх плодкових зонах нашої країни, але найпоширенішою вона є у Вінницькій, Хмельницькій, Харківській, Донецькій, Закарпатській та Чернівецькій областях (рисунок 1.2).

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

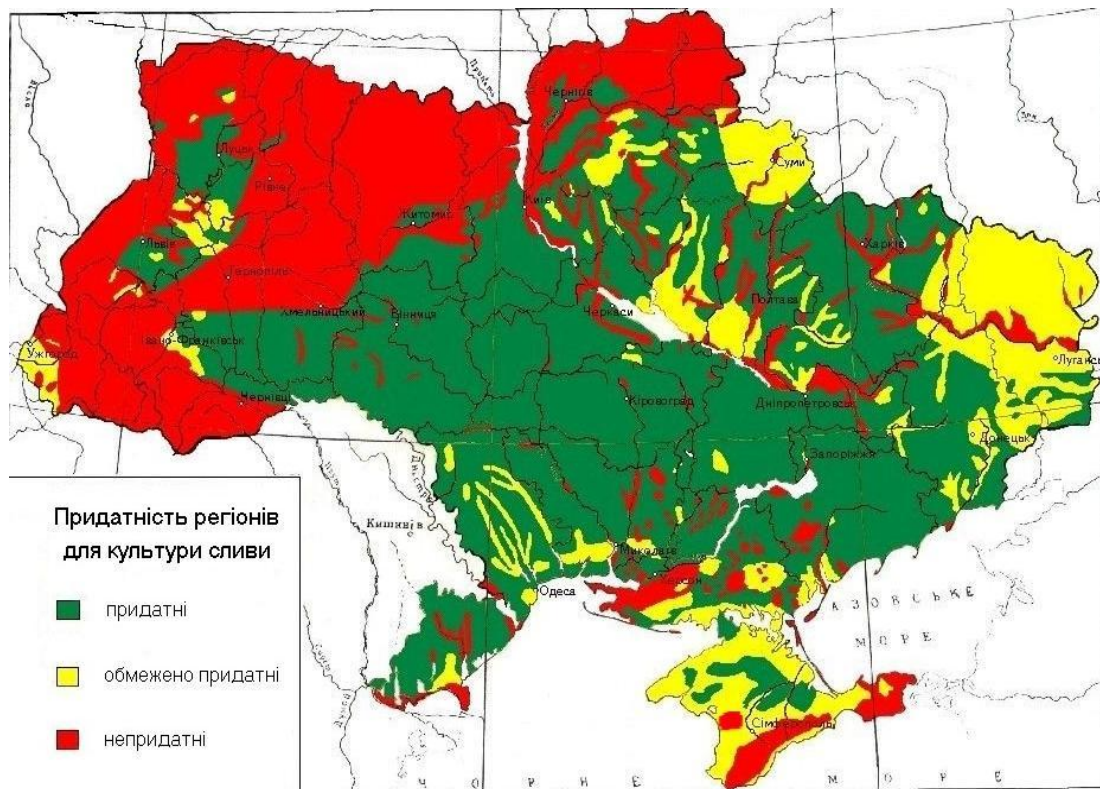


Рисунок 1.2 – Придатність регіонів України для вирощування сливи

За органолептичними показниками плоди сливи невеликого розміру, овальної форми з гладкою шкіркою та відносно великою і твердою кісточкою. Колір шкірки може бути жовтим, червоним, фіолетовим. М'якоть стиглих плодів соковита. Чим вищий вміст сухих речовин, тим краща сокоутримувальна здатність [34].

Основний відсоток сухих речовин становлять цукри, які в деякій мірі визначають смакові, споживчі і технологічні якості. Не останнє значення у визначенні харчової цінності та технологічних властивостей мають пектинові речовини [30, 35, 36]. Їх склад та кількість впливає на міцність структури клітинної оболонки та м'якоті, визначає хід процесів подрібнення, протирання, розварювання, в'язкість напівфабрикатів й, відповідно на кількість утворених відходів.

Таким чином, виходячи із огляду літературних джерел, фрукти мають високу харчову цінність. Однак забезпечити населення свіжими рослинними

продуктами круглий рік не вдається, внаслідок біотехнологічних, фізичних процесів яким вони піддаються під час зберігання, що призводить до швидкого їх псування [23, 36, 37]. Тому важливе значення мають такі методи їх переробки, які б дозволяли максимально зберегти споживчі властивості.

Одним із поширених методів переробки й зберігання фруктів є консервування. Згідно аналізу асортименту фруктових консервів [38, 39], в Україні поширені соки, сокові напої, нектари, компоти, повидло, джеми, пюре, соуси, приправи. Соуси та приправи отримують шляхом протирання сировини з утворенням напівфабрикату – пюре та відходів – витерок.

Згідно аналізу вітчизняного ринку найбільшу питому вагу мають соуси і приправи томатної групи. Основними торговими марками цих виробів є Чумак, Торчин. Іноземні компанії Чехії, Китаю, Польщі постачають на ринок України групу соусів, приправ до складу яких входять фрукти, однак, внаслідок високої ціни не доступні для широкого кола споживачів.

Приправи виготовляють з одного або декількох видів подрібнених фруктів і овочів, з додаванням пряно-ароматичних рослин, прянощів, цукру, кухонної солі, харчової рослинної олії, харчових кислот або без них [38, 39].

При виготовленні фруктових консервів на різних технологічних операціях отримують значну кількість різноманітних відходів. Основу відходів переробки яблук складають вичавки та витерки, які особливо цінні у зв'язку з наявністю пектинових речовин. Це робить їх цінною сировиною для отримання желуючих речовин, які можуть використовуватись в кондитерському та консервному виробництвах [40 – 45].

За даними літератури [5, 20] при переробці яблук утворюється до 30 – 35% відходів у вигляді вичавок (при отриманні соків пресуванням), витерок (в процесі виготовлення пюре та соків з м'якоттю) і відходів від очищення (при виробництві варення, компотів, конфітурів, мармеладу). Кількість видаленої шкірочки з прилеглим шаром м'якоті рівна 50 – 61% загальної маси відходів. Кількість вичавок складає (у % до маси сировини): при переробці культурних сортів яблук – 29, диких – 40. Яблучні відходи є цінним джерелом вітамінів,

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

тритерпенових сполук, значної кількості мінеральних елементів, харчових волокон.

Згідно аналізу інформації літературних джерел, ряд досліджень по переробленню відходів з яблук проводилось в напрямку отримання пектину. Адже дана речовина знайшла широке застосування в кондитерському, консервному, ковбасному, хлібопекарському та інших виробництвах, а також в медицині, фармакологічній та косметичній промисловостях. Ще одним напрямком застосування яблучних вичавок є внесення пектинових екстрактів з них в безалкогольні напої («Пекто», «Тонус»). В рецептурах ряду харчових продуктів можна знайти порошок з насіння, плодоніжок, насіневих камер яблук. В наслідок ферментації субстрату з яблучних вичавок при наявності плісневих грибів *Aspergillus niger* отримують лимонну кислоту. Їх також використовують для отримання ферментних препаратів, фенольних сполук [35, 37, 40, 46, 47].

В процесі виробництва соків з м'якоттю і без м'якоті, пюре, повидла, джему, із абрикосів, слив, персиків видаляють кісточки, які є основними відходами виробництва [3, 4, 20]. На кількість утворення цих відходів впливає вид та сорт рослини, розмір плоду та кісточка в ньому, а також технологія виготовлення консерви й застосовуване обладнання. При переробці більших за розміром екземплярів з кісточкою, яка легко відділяється відходів менше порівняно з переробкою менших плодів. Згідно технологічних інструкцій [39] встановлені норми втрат та відходів перевищують вміст самих кісточок. Різниця зумовлена частковою втратою соку та видаленням частини прилеглої до кісточки м'якоті в процесі протирання.

Як відомо із літературних джерел, особлива цінність рослинної сировини полягає саме в тому, що вона є природним джерелом комплексу цінних нутрієнтів – мінеральних речовин, вітамінів, харчових волокон, органічних кислот. Тому, так важливо їх не втратити в процесі виготовлення консервів.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Досвід використання та переробки фруктових відходів консервного виробництва

Викладений в попередніх розділах матеріал свідчить, що при класичних технологіях виробництва консервів, сировина, яка переробляється частково надходить у відходи. У ході технологічного процесу біологічно активні речовини, які зв'язані з клітинною оболонкою фруктів та ягід накопичуються у вичавках, витерках і видаляються, тому їх необхідно переробляти повторно, для більш повного виділення важливих в фізіологічному відношенні речовин або створювати такі технології, які б забезпечували безвідходне виробництво. Крім того, незначний вміст сухих речовин спричиняє швидке їх закисання, бродіння, при цьому втрачаються цінні компоненти. Тривалість зберігання не повинна перевищувати трьох діб. Внаслідок псування відходів не уникнути забруднення навколишнього середовища. Рядом авторів відмічено можливість перероблення вторинної сировини, зі створенням харчових продуктів та кормів або як додаткових компонентів до них.

В літературі [1] вказано основні шляхи використання ВМР:

- 1) безпосередньо на консервних підприємствах з виготовлення основного продукту;
- 2) на підприємствах не харчового спрямування, а саме: хімічних, медичних, біотехнологічних, мікробіологічних та ін.;
- 3) в агропромисловому комплексі – корми, добрива.

Існує досвід використання відходів консервної галузі для отримання пектинів, фруктових порошків, барвників, харчових та технічних олій, активованого вугілля, клею та ін. Яблучні вичавки є сировиною для отримання продуктів бродіння – спирту, оцту, їх вносять у пюре після додаткового протирання, крім цього вони є поживним середовищем при вирощуванні плісневих грибів у виробництві пектолітичних ферментних препаратів [3, 4, 8, 20].

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

В ОДАХТ розроблено схему комплексної переробки яблук, що включає технологію отримання пектинового екстракту методом лужного гідролізу з свіжих яблучних вичавок. В основу безвідходної технології покладений такий спосіб комплексної переробки яблук, внаслідок якого шляхом зміни параметрів лужного гідролізу поліпшуються якісні та кількісні показники пектинового екстракту, зменшується час гідролізу, спрощується технологічна схема виробництва, а також з'являється можливість переробляти свіжі яблучні вичавки безпосередньо на консервних заводах [48].

Стоянова Л.О., Верхівкер Я.Г. досліджували можливість зменшення кількості відходів та прискорення гідролізу протопектину при отриманні пюре за традиційною схемою. Для цього до маси густої фракції яблук перед розварюванням вносили лимонну кислоту у кількості 0,3 %. Встановлено, що відходи при цьому зменшились приблизно на 2 %, спостерігалось також значне (11 %) збереження пектинових речовин після протирання. Відмічалось зростання кількості водорозчинного пектину при різних способах обробки маси яблук: на струменевому насосі-гомоненізаторі – на 0,2 %, після теплового оброблення – на – 0,75 % [49].

При застосуванні ферментних препаратів (пектинази та амілази) відмічалось незначне зростання водорозчинного пектину – з 0,39 % до 0,49 %..

Оскільки, яблучні вичавки це джерело біологічно активних речовин, харчових волокон, Малькова М.Г. розробила спосіб отримання дієтичних харчових волокон з відходів які утворюються на консервному виробництві, з метою збільшення кількості пектинових речовин в готовому продукті. Автор пропонує яблучні вичавки відмивати дистильованою водою, потім залити насиченим розчином вапна і витримати 24 год при кімнатній температурі. Оскільки карбоксильні групи пектину знаходяться в зв'язаному стані, при обробленні вапном вони звільняються шляхом диетерифікації, одночасно відбувається осадження нерозчинної солі пектату кальцію. Далі яблучні вичавки необхідно промити дистильованою водою та нейтралізувати лимонною

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

кислотою до рН 4,5–5,0. Після оброблення проводять висушування при температурі 55 – 60°C [50].

Лігененко М.Г. з співавторами досліджено можливість отримання функціональних інгредієнтів харчування з вичавок яблук. Науковцями встановлено найдоцільніше використання ферментативного біокаталізу пектинових речовин в технології виробництва олігосахаридів. При гідролітичному розщепленні ферментом ендопектолітичної дії оптимальні параметри: концентрація Pectinex VE – 3L – 0,55 мг/100 г, тривалість процесу – 30 хв, температурний та рН-оптимум 40 °С і 4, відповідно. При негідролітичному розщепленні ферментом транселіменазної дії оптимальні параметри: концентрація Мацербациліну ГЗХ – 0,35 мг/см³, тривалість процесу 60 хв, при температурі 40 °С, з рН – 7,4, доведенням 1 М NaOH в дистильованій воді. Авторами також встановлено, що до складу харчових волокон входять: протопектин – 14 %, целюлоза – 46 %, геміцелюлози – 34 %, лігнін – 1 %. Кінцева вологість харчових волокон за 105 хв сушіння – 5,7 %. В дослідженнях відмічено, що кількість полісахаридів після концентрування розчину збільшилась на 20 % [51].

Фам Тхи Ми та М.Е. Цибизова займались вивченням хімічного складу і властивостей вторинних продуктів перероблення бананів, апельсин, манго. Ними стверджується, що за вмістом поживних речовин вичавки практично не відрізнялись від шкірки та містили значну кількість полісахаридів, особливо клітковини – до 1,6 %. Тому відходи даної сировини можуть бути використані для отримання харчових волокон, в більшій мірі нерозчинних. На їх якість впливатиме вміст барвних та дубильних речовин [52].

Важливе значення має переробка відходів ягід. При отриманні соку і екстракту з ягід (винограду, чорноплідної горобини, чорної смородини, ожини, чорниці та ін.) виходить 26 – 48% відходів (залежно від виду ягід, у тому числі у вигляді вичавок 23–40 %). Відходи ягід за хімічним складом багаті цукрами, екстрактивними речовинами. Особливо багато вони містять різноманітних

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

фарбувальних речовин, що обумовлює їх перероблення на природні харчові барвники [20].

Виноградні вичавки, які багаті на харчові волокна, поліфеноли, мінеральні речовини, вітаміни, є перспективною сировиною для створення нового асортименту кондитерських виробів, для виробництва лікарських препаратів, біологічно активних добавок та косметичних засобів [53, 54].

Дані, які наведені в літературі [20], свідчать, що виноградні вичавки які перебродили можуть бути сировиною для отримання спирту сирцю та винної кислоти, барвників, кормових препаратів, таніну, мінеральних добрив, виннокислого вапна. З висушеного насіння виготовляють олію, Утворений осад висушують та використовують як білковий збагачувач для корму. Шрот – для добування фурфуролу.

Співробітники Інституту вина і винограду "Магарач" розробили технологію рідкого концентрату поліфенолів винограду – "Еноант", який містить антоціани, лейкоантоціани, катехіни, танін високої концентрації. Антиоксидантна активність "Еноанту" у 3000 разів перевищує антиоксидантну активність плазми крові, в 15 разів – аскорбінової кислоти. За всіма характеристиками він належить до парафармацевтиків, рекомендована доза вживання становить 20–25 мл/добу. Дослідження, проведені в Кримському медичному університеті, засвідчили, що "Еноант" має здатність підвищувати ефективність лікування, якщо його вводити у раціон харчування хворих на дисбактеріоз на тлі рецидивного бронхіту і послабленого імунітету [54, 55].

При традиційних способах переробки плодів калини, обліпихи на пюреподібні продукти, варення, джеми, напої, сиропи втрачається більше 50 % БАР, 20–30 % цінної вітамінної сировини йде у відходи та утилізується на звалищах. В джерелі [55] відмічається, що науковцями розроблений спосіб безвідходної комплексної переробки калини, обліпихи, горобини, який дає змогу отримати сироп і фруктовий чай з цукатів. Плоди, відокремлені від сиропу підсушуються до залишкової вологості 20 – 17 % в ІФК сушарці, отримані цукати подрібнюються до розміру часток 2–3 мм. Отримані таким способом

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сироп і фруктовий чай, як стверджують дослідники, містять біологічно активні речовини – антиоксиданти: вітамін С (28 – 155 мг%), каротиноїди (2,5 – 6,4 мг%), антоціани (88 – 322 мг%) і є функціональними продуктами харчування.

Групою науковців розроблено технологію отримання смакової та збагачувальної добавки у вигляді порошку з вичавок калини та застосування його в рецептурі хліба з пшеничного борошна. Вичавки послідовно піддавали сушінню та подрібненню. Крупність порошку становила 0,10...0,15 мм. Час дозрівання тіста з використанням калинового порошку та пшеничного борошна скорочувався на 25 % [56].

Д. М. Одарченко з метою перероблення ягід калини та журавлини в повній мірі проводили їх подрібнення, центрифугування, відділення рідкої фракції, заморожування з наступним розморожуванням і центрифугуванням в декілька циклів. Це сприяло легшому розділенню ягідної маси на фракції та з кожною дефростацією зменшувалась кількість твердої фази. Тривалість заморожування складала 2 - 3 год, при температурі $-18 \pm 2^\circ \text{C}$. Цей метод дає можливість отримати напівфабрикати (жмих й плазму), які зберігають високу біологічну цінність після розморожування та не розшаровуються на фази [57].

Суткович Т.Ю., Чоні І.В. розробляли інноваційні способи обробки вторинної сировини дикорослих ягід для отримання функціональних напоїв. Вони рекомендують з метою збільшення виходу соку, збереження в ньому БАР та покращення органолептичних показників витримувати плоди у розрідженій атмосфері, а також обробляти ультразвуком. корисні речовини із вичавок плодово-ягідної сировини вилучали шляхом екстрагування яблучним соком у співвідношенні 1:3, тривалість УЗ-обробки - 5...20 хв. При цьому зростала насиченість напоїв нутрієнтами: масова частка L- аскорбінової кислоти в 2,8...4 рази у порівнянні з її вмістом у яблучному соку, збільшувався вміст сухих речовин, що надавало більш повного гармонійного смаку отриманим напоям [58].

Саркисян А.О. використовували подрібнювально-фінішерне обладнання для переробки винограду цілими гронами. Маса, яка при цьому утворювалась

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

була тонкоподрібнена, але неоднорідна за крупністю дисперсних часточок 0,2 – 1 мм зі значною їх кількістю. Тому сік відділяли за допомогою центрифуги-декантора. Вихід соку при цьому складав 65 %, решта 35 % були однорідні протерті вичавки, з яких після відповідного оброблення отримували швидкорозчинний чай [59].

Скрипниковим Ю.Г. обгрунтовано застосування двохступеневої протиральної машини з діаметром отворів сит 1,5 і 0,5 мм та наступною гомогенізацією до 15 мкм, з метою отримання стабільного та якісного напівфабрикату пюре з моркви, яке багате тонкоподрібненими полісахаридами [60].

Розроблені промислові методи отримання барвників із різних відходів переробки забарвлених плодів та ягід [61, 62]. Відомо, що фарбувальні речовини зазвичай виділяють з різних частин рослин, забарвлення яких обумовлено присутністю в них антоціанів, каротиноїдів, флавоноїдів, хлорофілів та ін. Це дає можливість отримати барвники різноманітної кольорової гами.

Антоціани можуть бути червоного, фіолетового або синього кольорів та різних відтінків (залежно від кислотності середовища). Молекули антоціанів (барвника Е163) відносяться до групи флавоноїдів, які, в свою чергу, належать до глікозидів. Антоціани є натуральними глікозидними барвниками чорного, фіолетового або голубого кольорів. Як відомо, велика кількість таких барвників міститься у відходах чорної смородини. Якість натуральних барвників в значній мірі залежить від умов, в яких розвивалися рослини (клімат, ґрунт тощо). Впливає на неї також технологія вилучення барвника із сировини [20].

Кисилева Т.Ф. зі співавторами досліджували можливість використання комплексної переробки чорної смородини, чорноплідної горобини, яблук, винограду та лимонника китайського. Вони рекомендують використовувати заморожування та сушіння як метод консервування. А для більш повного екстрагування застосовувати подрібнення сировини та біокаталітичне оброблення. Отримані витяжки запропоновано концентрувати до вологості 45 %. Вичавки, які при цьому утворюються пропонується використовувати як з чорної

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

смородини і яблук – додаткову сировину для харчових концентратів; з винограду – збагачувач житньо-пшеничного хліба; з чорноплідної горобини – в рецептурі пряників [63].

Є дані, що на промислову переробку направляється біля 40 % всіх кісточок, що утворюються в якості відходів у консервному виробництві. Вони складаються з ядра та шкарлупи. Шкарлупа займає біля 65 – 93 % від маси кісточок. Перед тим як кісточку направити на переробку її висушують для цього виконуються ряд технологічних операцій: промивання з видаленням залишків м'якоті, шкірочки і різних домішок; відділення води з її поверхні струшуванням на віброситі; сушіння в агрегатах різних конструкцій. Температура сушіння 80 – 120°C, тривалість – 30 – 70 хв; охолодження потоком холодного повітря до температури 30 – 40 °C; фасування, пакування у мішки. Висушені кісточку переробляються на спеціалізованих заводах [3, 4, 20].

Із крихти виробляють фурфурол і активоване вугілля. Адсорбуючі властивості крихти визначають її здатність фільтрувати рідини та очищати гази. Шкарлупа використовується в якості палива. Ядро містить значну кількість жирів, тому є сировиною для отримання олії (рафінованої, гідратованої, нерафінованої) й мигдалевої пасти, а також високобілкової макухи, натурального бензальдегіду, для виготовлення ароматичних концентратів [3, 4, 20].

За сировиною кісточкову олію поділяють на абрикосову, оливкову, вишневу і олійну суміш (із суміші кісточок абрикосів, персиків, сливи і вишні). Сливову олію використовують нарівні з мигдальною. Область застосування кісточкових олій досить широка. Із харчових галузей споживачами кісточкових олій є кондитерська та молочна промисловість, котрі не поступаються за величиною закупівлі його у фармацевтичній і парфумерній промисловості. Для харчових та медичних цілей олію рафінують, знебарвлюють темнобарвлені з'єднання активованим вугіллям і дезодорують парою під вакуумом [3, 4, 20, 29].

Цінність цієї групи рослинних олій визначається їх фізичними властивостями і особливостями хімічного складу, в якій у великій кількості (74 –

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

87 %) входять біологічно активні поліненасичені жирні кислоти: олеїнова, лінолева і ліноленова, серед яких найважливіша для організму людини олеїнова кислота (до 47 %). Вихід при переробленні кісточок слив, олії, і крихти представлений в таблиці 1.2 (в кг з 1 тони плодів) [3, 4, 20, 29].

Таблиця 1.2 – Вихід при переробленні кісточок слив

Назва плодів	Кісточки	Олія	Крихта
Слива	70	4,5	50

Висвітлені у літературних джерелах дані свідчать, що плодіві кісточки є цінною вторинною сировиною для виробництва ряду важливих продуктів необхідних в різних галузях промисловості.

Із відходів переробки плодів і ягід (вичавок, витерок, некондиційних екземплярів) виготовляють підварки, що користуються великим попитом в кондитерській промисловості, особливо у виробництві цукерок. Підварки готують як із свіжовижатих, так і сульфитованих вичавок. Сульфитують останні для їх зберігання і можливості переробки в міжсезонний період.

Переробкою відходів консервного виробництва займався ряд авторів. Так, Лукієнко О.В. запропоновано технологію виробництва ліофілизованого сливового порошку. Для досягнення стійкого комплексу БАР, рекомендовано вносити сорбіт як кріопротектор та структуроутворювач. З метою отримання продукту з високими споживчими властивостями, автор використовувала м'які режими сублімаційного сушіння. Обраний метод також дозволяє підвищити рентабельність виробництва за рахунок зменшення відходів [29].

Стояною Л.О. з авторами розроблено спосіб комплексної переробки такої кісточкової сировини як сливи і вишні. Ними запропоновано плоди без кісточки підігрівати до 96 – 100°C, рекомендований час теплового оброблення 5 – 20 хв та настоювання біля 10 хв. Після чого пропонується відділити 30 – 50 % соку, а мезгу яка залишилась подрібнити шляхом гідродинамічної обробки або на протиральній безситовій машині [26].

М.І. Кепін досліджено процес розділення плодів абрикосу холодним способом на м'якоть та кісточки за допомогою використання перфорованої поверхні в полі відцентрових сил. Автору вдалося відділити кісточки неушкодженими, зі збереженими біологічними властивостями, що робить їх не відходами, а цінною вторинною сировиною [64].

Рядом науковців здійснено пошук методів які виключають теплове оброблення сировини перед її протиранням. А для полегшення даного процесу пропонують застосовувати тонке подрібнення застосовуючи обладнання різних конструкцій.

Процес подрібнення є основним етапом при переробленні ВСР. За існуючим визначенням подрібнення – це процес механічного розділення твердих тіл на частки. Здійснюють його з метою отримання з вторинної сировини якісних кондиційних продуктів і для створення практично безвідходних технологій [37, 65].

Розглядаючи вплив технології на кількість відходів, слід відмітити значення використовуваного обладнання, його сучасність, поточність лінії, механізованість та автоматизацію виробничого процесу. В даний час у харчовій промисловості для подрібнення сировини застосовують машини і механізми різних конструкцій. Наприклад, корзиночний прес Бухер-Гайєра, його використання з тертково-ножовою дробаркою, сприяє збільшенню виходу соку до 80 %. При цьому зменшується кількість шкірочки після пресування. Для полегшення пресування та збільшення виходу соку з сировини, яка зберігалась тривалий час або перестиглої застосовують дренажні решітки з еластичних порід дерева і пресувальні серветки з лавсанових тканин. Вихід соку збільшується на 3 – 5 % [66].

Професором Гладушняк О.К. зі співавторами розроблено спеціальну дробарку у якій досліджували процес тонкого подрібнення на прикладі томатів. Встановлено, що після процесу тонкого подрібнення і фінішування вихід томатної маси збільшився на 3,5 % і склав 97,5 %. У відходи відійшли лише шкірка і насіння [67].

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оптимальне подрібнення часто досягається роздавлюванням й стиранням, ударом й стиранням тощо. Руйнування фруктової шкірочки можна забезпечити проколом, надрізанням, стисненням, ударом, зсувом, тертям. Подрібнення вихідних матеріалів збільшує їх поверхню, що сприяє підвищенню ефективності екстрагування біологічно активних речовин, прискоренню розчинення компонентів, а також дає можливість провести технологічні процеси з незначними втратами речовин і меншими витратами тепла [68].

Пилипенко Ю.Д. зі співавторами пропонують одночасно подрібнювати й фінішувати сировину в герметичній камері (тиск 30...10 кПа). За рахунок вакууму зменшуються ферментативні окислювальні процеси і зберігається харчова цінність консерви. Готовий продукт мав желеподібну структуру, внаслідок збереження пектиновою молекулою початкових розмірів та збільшені швидкості проникнення кислот до пектинових речовин [69].

Дрофичева Н.В., Причко Т.Г. займалися розробленням та впровадженням безвідходної технології отримання фруктових дрібнодисперсних порошків. Для збільшення виходу БАР в легкозасвоюваній формі яблучні вичавки висушували в інфрачервоній сушарці, подрібнювали та обробляли на універсальному класифікаторі, який сприяє більшій екстракції моноцукрів, пектинових речовин, макро- і мікроелементів та розділяє на фракції. Даний спосіб зменшує витрати сировини на 10 – 15 %. Нові види консервів здатні забезпечити добову норму споживання вітамінів, поліфенолів, пектинів та надати продуктам лікувально-профілактичних властивостей [70].

Науковцями в результаті дослідження процесу виготовлення пюре з використанням холодного способу протирання плодової сировини на експериментальній установці, встановлено, що вихід рослинного напівфабрикату для різної рослинної сировини більший від нормованого на 2 – 6 %. Пюре за цією технологією характеризується низькою в'язкістю та високими показниками якості, завдяки тому, що розчинний пектин та протопектин залишаються в нативному стані на відміну від традиційної технології, де використання теплової обробки сировини сприяє гідролізу пектинових речовин і, як наслідок,

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

збільшення в'язкості [71].

На нашу думку, з огляду на проведені пошукові дослідження, такий вихід рослинного напівфабрикату є високим. Можливо це пояснюється застосуванням різних установок для протирання сировини, або властивостями сировини. Головне є те, що в пюре перейшли цінні біологічні речовини і зменшились відходи.

Науковцями [72] розглянуто комплексну переробку плодів хеномелесу та встановлено доцільність використання ферментного каталізу для збільшення виходу соку з хеномелесу та підвищення його біологічної цінності. А також доведено, що екстрагування вичавок сокового виробництва водними та водно-спиртовими розчинами дозволить запровадити безвідходну технологію переробки даної сировини.

Таким чином, як видно з огляду літератури, з розширенням сучасного виробництва все більш актуальними є проблеми розробки та впровадження мало- і безвідходних технологій. Їх вирішення забезпечить раціональне використання сировини консервного виробництва й відповідно забезпечить збереження чистоти та безпеки довкілля від забруднення відходами.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ</i>	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

1. Із інформаційних джерел видно, що серед загальної кількості відходів харчової промисловості значне місце займають рослинні відходи.
2. З фруктів вітчизняна промисловість випускає ряд продуктів загального призначення: соки, компоти, пюреподібні консерви, джеми варення, повидло, сиропи, желе. Найбільша кількість фруктових відходів утворюється при виробництві пюреподібних консервів, особливо з насіннячкових і кісточкових плодів.
3. Згідно літературних даних, питанням перероблення вичавок і витерок як вторинної сировини займалося ряд науковців.
4. Аналіз літературних джерел показав, що фрукти і ягоди та продукти їх переробки є джерелом природних антиоксидантів, фітосорбентів, пектинових речовин, фенольних сполук, вітамінів та інших речовин. Наявність в них комплексу фізіологічно активних інгредієнтів дає можливість використовувати їх в якості заміників небезпечних харчових добавок синтетичного походження при виготовленні харчових продуктів.
5. Актуальним для харчової і переробної промисловості України є питання дослідження та створення технології, яка дозволить здійснювати більш повну переробку рослинної сировини, щоб звести до мінімуму відходи і втрати біологічно активних речовини, що в них містяться.

					ДР 18 – 578.00.00.001 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У розділі наведено план аналітичних та експериментальних досліджень комплексної переробки сировини у виробництві сливової приправи, визначено предмети та матеріали дослідження, надано характеристику методів дослідження фізико-хімічних, технологічних, органолептичних показників якості предметів дослідження, а також планування експерименту.

Об'єктом дослідження були свіжі плоди сливи різних сортів і продукти їх переробки. В роботі досліджували сорти слив раннього та середньо-пізнього дозрівання: Кабардинка, Угорка, Чарівниця осені.

2.1 Методика виконання досліджень

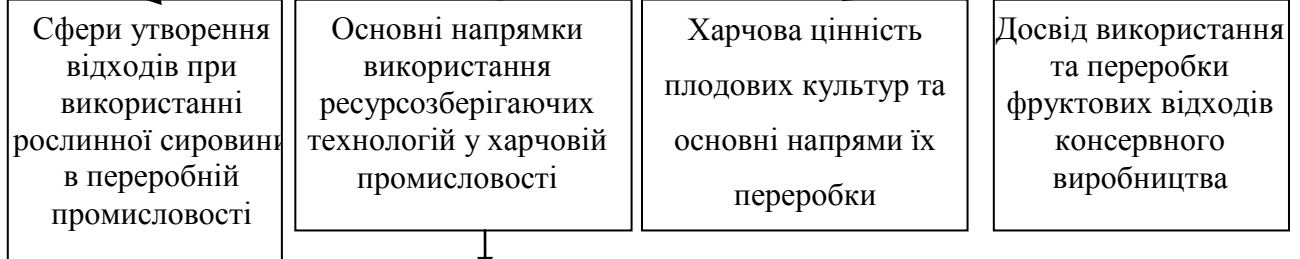
На першому етапі роботи проаналізовано стан консервного виробництва, щодо використання харчових відходів, розглянуто їх номенклатуру та класифікацію, звернено увагу на дослідження науковців в даному напрямку.

Дослідження проводились в лабораторних умовах кафедри харчової біотехнології і хімії. Експериментальна частина досліджень полягала у визначенні хімічного складу та технологічних властивостей сировини. Обґрунтовано доцільність використання сливової шкірочки у в готовому продукті.

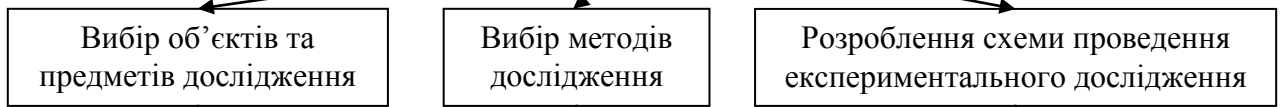
Досліджено вплив різних способів попередньої обробки сировини на вихід шкірочки та м'якоті. Сливи відділяли від кісточки та проводили порівняльну оцінку отриманих відходів шкірочки.

					ДР 18 – 578.00.00.002 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ					
Розроб.		Жабран М.						Лім.	Арк.	Аркушів
Перевір.									36	
Консультант								ТНТУ, ФМТ		
Н. Контр.										
Затверд.		Покотило О.С.								

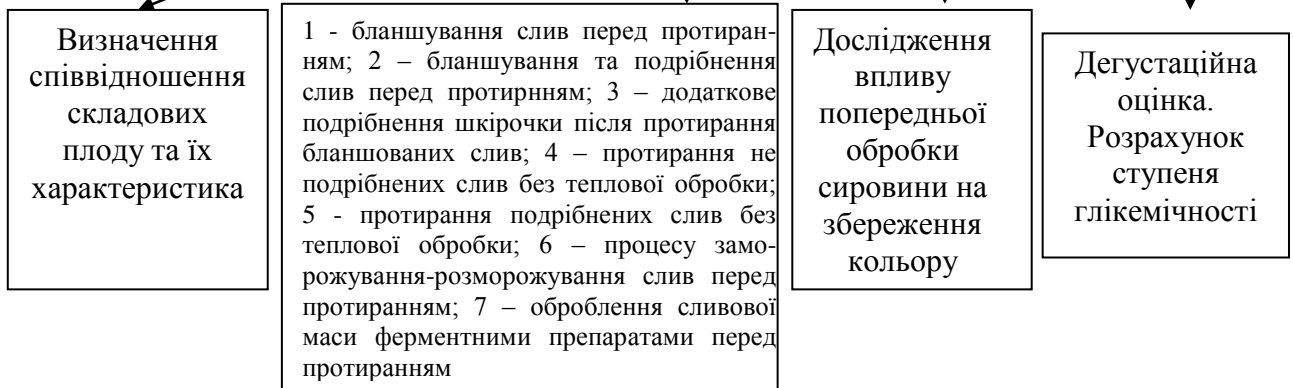
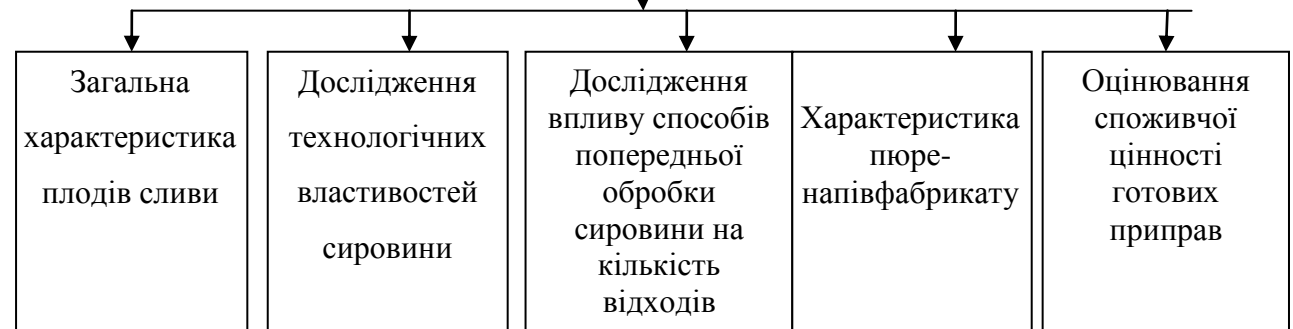
Аналіз використання ресурсозберігаючих технологій в харчовій промисловості



Структура проведення досліджень



Експериментальна частина



Визначення економічної ефективності технології

Рисунок 2.1 - Схема проведення досліджень

Встановлено необхідне дозування ферментного препарату та оптимальну температуру його дії при виробництві сливового напівфабрикату з шкірочкою.

Проведено дегустацію зразків готової приправи, виготовлених з використанням різної попередньої підготовки сировини.

Визначено ступінь глікемічності сливової приправи, виготовленої безвідходним способом.

2.2 Методи дослідження

2.2.1 Визначення якості та технологічних властивостей сировини

Відбір проби та підготовку зразків для дослідження здійснювали згідно ДСТУ 7040:2009 [73].

Визначення масової частки сухих розчинних речовин – рефрактометричним методом згідно з ДСТУ ISO 2173:2007 [74]. 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 проводили згідно ДСТУ 4957:2008 [75]. Метод полягає у титруванні досліджуваного розчину гідроксидом натрію молярної концентрації $c(\text{NaOH}) = 0,1$ моль/дм³ з індикатором фенолфталеїну.

Масову частку титрованих кислот K у відсотках в перерахунку на яблучну кислоту розраховували за формулою:

$$K = X = \frac{V \cdot C \cdot M}{m} \cdot \frac{V_0}{V_1} \cdot 0,1 \quad (2.1)$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію, який пішов на титрування, см³;

V_0 – об'єм, до якого доведена наважка, см³;

V_1 – об'єм фільтрату, який взято на титрування, см³;

c – молярна концентрація титрованого розчину гідроксиду натрію, моль/дм³;

					ДР 18 – 578.00.00.002 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

M – молярна маса, г/моль, для яблучної кислоти

$M(C_4H_6O_5) = 67,0$ г/моль;

m – маса наважки продукту, г;

0,1 – коефіцієнт перерахування результату у відсотки

2.2.2 Визначення хімічного складу сировини та споживчої цінності виробів

При дослідженні хімічного складу сировини визначали вміст харчових волокон, цукрів, вітаміну С.

Визначення вмісту целюлози проводили титрометричним методом за модифікацією А.І. Єрмакової. Визначення загального вмісту геміцелюлоз здійснювали методом Вільштеттера і Цейхмейстера [76].

Вміст цукрів визначали йодометричним та поляриметричним методом згідно [77, 78], вміст аскорбінової кислоти – титриметричним методом [79].

Визначення вмісту поліфенолів проводили спектрофотометричним методом згідно з ДСТУ 4373:2005 [80]. В основі методу лежить визначення оптичної густини екстрактів поліфенольновмісного продукту переробки сировини за довжиною хвилі для антоціанів – 360 – 550 нм, катехінів – 360 – 565 нм, для лейкоантоціанів – 350 – 535 нм.

Масову частку антоціанів X у міліграмах на 100 грам продукту розраховували за формулою:

$$X = \frac{a \times V \times V^0 \times 100}{5 \times V'} , \quad (2.2)$$

де a – масова концентрація антоціанів, яку визначають за калібрувальним графіком, мг/см³;

V – об'єм екстракту, см³;

V^1 – об'єм екстракту для аналізування, см³;

V^0 – об'єм витяжки після додавання 96%;

100 – коефіцієнт визначення вмісту поліфенолів на 100 грам продукту.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.002 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Масову частку лейкоантоціанів X у міліграмах на 100 грам продукту розраховували за формулою:

$$X = \frac{a \times V \times 100}{5 \times V'} , \quad (2.3)$$

де а – масова концентрація лейкоантоціанів, яку визначають за калібрувальним графіком, мг/см³;

Масову частку катехинів X у міліграмах на 100 грам продукту розраховували за формулою:

$$X = \frac{a \times V \times 100}{5 \times V'} , \quad (2.4)$$

де а – масова концентрація катехинів, яку визначають за калібрувальним графіком, мг/см³;

V – об'єм екстракту, см³;

V' – об'єм екстракту для аналізування, см³;

100 – коефіцієнт визначення вмісту поліфенолів на 100 грам продукту.

Органолептичну оцінку зразків готового продукту проводили за п'ятибальною шкалою, з визначенням зовнішнього вигляду, кольору, аромату, смаку, консистенції, згідно з ГОСТ 8756.1 [81]. Дегустатори оцінювали зразки

Таблиця 2.1 – Балова оцінка якості

Показники якості	Оцінка в балах				
	5	4	3	2	1
Зовнішній вигляд	дуже приємний	приємний	задовільний	неприємний	не відповідає натуральному
Забарвлення	властиве свіжим плодам	з незначним відтінком	зі значним відтінком	не властиве свіжим плодам	потемніле
Запах	з яскраво вираженим ароматом	менш ароматний	слабо виражений, без стороннього запаху	неприємний, не властивий свіжим плодам	з стороннім запахом
Смак	дуже приємний	приємний	менш приємний	неприємний, з стороннім присмаком	не властивий свіжим плодам

готової приправи за показниками наведеними у таблиці 2.1.

Ступінь глікемічності розраховували за методикою розробленою А.М. Дорохович (НУХТ), згідно якого проводять розрахунок показника ступеня глікемічності продукту як суми добутків значення глікемічного індексу кожного вуглеводу та кількості даного вуглеводу в 100 г харчового продукту [82].

					<i>ДР 18 – 578.00.00.002 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

РОЗДІЛ 3

ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Вивчення якісних характеристик плодів сливи

Найбільш широко вирощуванні сорти слив в західних регіонах України: Угорка, Ренклюд, Волошка, Чарівниця осені, Кабардинка, Волор, Рясна. Для дослідження використовували придбані на ринках Тернопільщини сливи ранніх та середньо-пізніх сортів української селекції: Кабардинка, Угорка, Чарівниця осені.

Основними характеристиками плодів сливи є їх розмір, форма, забарвлення, які залежать від сорту. Зовнішній вигляд плодів для виробництва приправи є не важливим. Більш суттєвіша увага приділяється розміру. Для досягнення кращих результатів перевага надається крупнішим плодам. В таких сливах кісточка займає менший відсоток відносно всієї маси сливи, порівняно з дрібними екземплярами й, відповідно, втрати при протиранні будуть меншими.



1



2



3

Рисунок 3.1 – Сорти слив

1 – Кабардинка, 2 – Угорка, 3– Чарівниця осені

Одним з основних органолептичних показників якості є розмір плоду, який характеризується відношенням його висоти до ширини. У випадку

					ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ			Літ.	Арк.	Аркушів		
Розроб.		Жабран М.								42		
Перевір.								ТНТУ, ФМТ				
Консультант												
Н. Контр.												
Затверд.		Покотило О.С.										

рівних висоти та ширини вважається плід округлої форми, якщо ширина менша за висоту – видовженої. Розрізняють також конічну, округло конічну форму та овальну форми слив, залежно від діаметру плоду та його зміщення відносно вертикальної осі.

Аналіз досліджуваних в роботі зразків свідчить, що плоди усіх сортів мають овальну форму. Однак плодам сорту Кабардинка властива більш округла, злегка видовжена форма, тоді як сорт Угорка характеризується більш видовженими плодами. У досліджуваних зразків забарвлення шкірочки було від темно-фіолетового з зеленими плямами (сорт Кабардинка) до червоно-фіолетового в сорту Чарівниця осені. Відтінки кольорів залежать від наявності та товщини пружного нальоту.

Як видно з таблиці 3.1 колір м'якоті у плодах сортів Кабардинка – жовто-зелений, Угорка – темно-жовтий, Чарівниця осені – зелено-жовтий. Консистенція м'якоті у всіх зразках була щільна, у сорту Угорка вона менш соковита. Всі сливи мали яскраво виражений кисло-солодкий смак. Шкірочка тонка, щільна, в плодів сорту Кабардинка меншої щільності, більш ніжна. Кісточка добре відділялась від м'якоті у всіх плодах.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники якості плодів сливи

Показник	Сорти		
	Кабардинка	Угорка	Чарівниця осені
Форма плоду	округла, злегка видовжена	овальна витягнута	овальна
Колір шкірочки	темно-фіолетовий з зеленими плямами	темно-фіолетовий	червоно-фіолетовий
Колір м'якоті	жовто-зелена	темно-жовтий	зелено-жовтий
Консистенція м'якоті	щільна, соковита	щільна, середньої соковитості	щільна, соковита
Смак	кисло-солодкий	кисло-солодкий	кисло-солодкий
Стан шкірочки	тонка, ніжна	тонка, щільна	тонка, незначно щільна
Стан кісточки	добре відділяється від м'якоті	добре відділяється від м'якоті	добре відділяється від м'якоті

Найбільший розмір плодах спостерігався у сорту Кабардинка, вага – 47,6 г, найменша вага в екземплярів сорту Угорка – 29,2 г. Фізико-хімічні показники якості досліджуваних слив наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники якості плодів сливи

Показники	Сорти		
	Кабардинка	Угорка	Чарівниця осені
Середня маса плодів, г	47,6	29,2	41,5
Вміст сухих речовин, %	17,4	20,8	18,9
Титрована кислотність, %	0,94±0,02	1,22±0,02	1,08±0,02
Аскорбінова кислота, мг/100 г	4,91	6,51	4,86
Вміст цукрів, %	10,05±0,01	11,1±0,01	9,32±0,01

Для плодів сорту Угорка характерним був вищий вміст сухих речовин – 20,8 %, що відповідно на 3,4 % та 1,9 % більше, ніж в інших досліджуваних зразках. Сливи цього сорту мали найвищу титровану кислотність – 1,22 %. У всіх зразках слив присутня аскорбінова кислота, найбільша її кількість спостерігалась в плодах сорту Угорка. Дані сливи мали незначно вищий вміст цукрів – 11,1 %. Для того, щоб в готовій приправі зберегти якомога більше корисних речовин вихідної сировини доцільно розглянути різні способи її перероблення та знайти оптимальний.

3.2 Дослідження технологічних властивостей сировини

Одним з основних етапів виробництва приправ є протирання сировини з утворення напівфабрикату – пюре. Під час виробництва протертої продукції з слив використовується лише м'якоть, при цьому утворюються відходи у вигляді кісточок та шкірки. Згідно технологічної інструкції по виготовленню сливового пюре відходи складають приблизно 14,0 %. На кількість їх утворення впливає

сорт сливи, вміст кісточок, технологія перероблення та обладнання яке використовується.

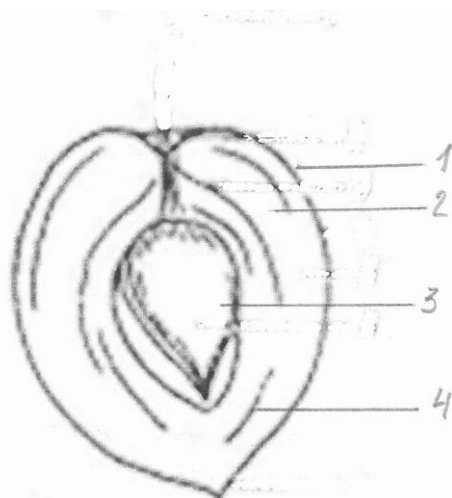


Рисунок 3.2 – Плід сливи складається з:

1 – шкірочки; 2 – м'якоті; 3 – кісточки; 4 – волокнистого пучка

Як видно з рисунка, кісточка займає значну частину плоду. Тому найбільша кількість відходів, очевидно, буде припадати на кісточки.

При виробництві пюре плоди слив більшого розміру ріжуть навпіл і видаляють кісточки. З дрібніших екземплярів кісточковибивні машини не розрізуючи плодів проштовхують кісточки. Кожна складова цілого плоду по різному реагує на механічні навантаження під час переробки. На першому етапі процесу розділення плоду у свіжому вигляді на шкірочки, м'якоть та кісточки руйнуванню підлягає шкірочка, потім м'якоть. Відомо, що кращі результати спостерігались при переробці плодів, в яких кісточки легко відокремлювались від м'якоті. В іншому випадку на кісточках залишається певний відсоток м'якоті.

В роботі було проаналізовано обрані сорти слив з технологічної точки зору. На даному етапі визначили співвідношення різних частин плоду. Встановлено, що при переробленні сливи сорту Угорка утворюється в середньому в 1,5 рази більше відходів у вигляді кісточки, ніж в плодах сортів Кабардинка та Чарівниця осені. Очевидно це пов'язано з найменшими розмірами даних слив.

Таблиця 3.3 – Співвідношення складових плоду

Сорт	Плід, г	Вміст, г		Співвідношення, %
		м'якоті зі шкіркою	кісточки	
Кабардинка	616,55	580,19	24,81	5,9
Угорка	592,33	546,32	46,21	7,8
Чарівниця осені	611,64	572,50	29,50	6,4

Під час протирання шкірочка подрібнюється незначно й надходить у відходи. Для того щоб підтвердити доцільність перероблення шкірочок сливи разом з м'якоттю проводили ряд досліджень.

Згідно даних літератури в шкірочці слив міститься значна кількість біологічно активних речовин та харчових волокон. Їх вміст різний, адже має значення сорт рослини, в яких умовах вона дозрівала, в якій стадії зрілості були плоди на момент проведення визначень. Оскільки структуру складових частин плоду визначають полісахариди, основними з яких є пектини, целюлоза і геміцелюлозні сполуки, які ускладнюють процес протирання, в магістерській роботі досліджували вміст харчових волокон в різних частинах плоду. Доцільно було визначити також вміст аскорбінової кислоти. Отримані дані наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Вміст харчових волокон та аскорбінової кислоти

Показники	Вміст у, %					
	м'якоті			шкірочці		
	Кабардинка	Угорка	Чарівниця осені	Кабардинка	Угорка	Чарівниця осені
Пектин	0,34	0,40	0,34	0,47	0,51	0,39
Целюлоза	0,20	0,28	0,23	0,26	0,35	0,31
Геміцелюлози	0,07	0,1	0,07	0,12	0,13	0,10
Аскорбінова кислота, мг/100 г	1,45	2,12	1,67	3,44	4,15	3,19

Згідно наших досліджень, за хімічним складом витерки відрізняються від свіжої сировини, особливо значною кількістю полісахаридів. Як видно з таблиці 3.4, у кількісному співвідношенні в усіх досліджуваних сортах сливи переважають пектини, найбільша їх кількість у шкірочці – 0,39 – 0,51 %. Дещо нижчий вміст целюлози: 0,20 – 0,28 %, якої також більше у шкірочці. Аналогічна закономірність спостерігається й з кількістю аскорбінової кислоти, якої в шкірочці в середньому у 2 рази більше.

Відомо, що харчові волокна є обов'язковою складовою здорового харчування. За даними Ради по харчуванню і нутріціології академії наук США добова потреба організму людини в цих речовинах становить від 25 до 38 г. Нажаль, сучасна людина отримує всього до 10 г харчових волокон в день [60]. Фізико-хімічні властивості харчових волокон, а саме: водопоглинальна і водоутримувальна здатність, катіонообмінні і адсорбційні властивості, визначають їх фізіологічну, власне оздоровчу, дію на організм людини. Як відомо, харчові волокна є природними речовинами які можуть широко застосовуватись для профілактики захворювань травної системи. Тому комплексне перероблення сливи, а саме: використання сливової шкірочки в складі напівфабрикату для виробництва приправи є доцільним.

Окрім фізіологічного значення харчові волокна визначають хід технологічного процесу. Оскільки вони входять в значній кількості в склад шкірочки, то очевидно, впливатимуть на процес протирання, так як надають їй щільності й міцності. Пектин, в рослинній тканині знаходиться, переважно у вигляді протопектину – нативного пектину, міцно зв'язаного водневими, іонними і ковалентними зв'язками з целюлозою та геміцелюлозами.

Отже, особливості хімічного складу витерок, зумовлюють певні обмеження під час їх перероблення в тих випадках коли потрібно отримати однорідну пюреподібну фруктову масу.

Тому, з метою руйнування полісахаридного комплексу й, тим самим, полегшення протирання м'якоті з шкірочкою, необхідно розглянути різні способи попереднього оброблення сировини.

					ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

За технологічною інструкцією, сливи піддають протиранню крізь сита з діаметром отворів 1 - 1,5 мм, далі протертий напівфабрикат направляють на фінішування, розмір часточок маси після даного процесу становить 0,5 - 0,8 мм.

За класичною технологією сливи перед протиранням піддають бланшуванню. Поряд з нагріванням та сульфитацією існують й менш використовуванні способи дії на шкірочку – вуглекислотне руйнування, оброблення електричним струмом, вібраційна обробка та ін. [66]. З метою зменшення міцності шкірки й, відповідно, полегшення її протирання, в роботі ставили завдання порівняти декілька варіантів попередньої обробки, які передбачають зміну міцності зв'язків, зменшення в клітинних стінках кількості протопектину шляхом переведення його в розчинний пектин.

3.3 Дослідження впливу теплової обробки на кількість відходів

Протопектин у рослинній тканині зв'язаний різними типами зв'язку (водневими, іонними, ковалентними, складноефірними й ін.), які руйнуються при нагріванні, переводячи протопектин у розчинний пектин. Одним із способів зменшити твердість клітинної стінки є теплова обробка, в процесі якої плоди стають м'якшими, інактивуються окислювальні ферменти.

В процесі дії високих температур й присутності органічних кислот в складі слив, відбувається гідроліз протопектину, що входить в склад клітинних стінок й серединних пластинок. При цьому розм'якшення тканин проходить за рахунок послаблення зв'язків між клітинами або руйнування цитоплазматичної оболонки.

Режими теплового оброблення встановлювали з огляду на сорт та ступінь зрілості слив, для їх максимального розм'якшення й одночасно збереження цілісності плоду. Адже надмірна дія тепла сприятиме пошкодженню шкірочки та призведе до її розтріскування й втрати соку. У розварених плодах відбувається глибокий розпад пектинових речовин, пюре може бути рідким. Однак низька температура або недостатня тривалість такого оброблення спричинить утворення значної кількості відходів у процесі протирання.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Розглядали три варіанта підготовки та протирання сировини. В роботі використовували сливи відділені від кісточки, які піддавали за першим варіантом – бланшуванню і протиранню; за другим – бланшуванню, подрібненню і протиранню; в третьому варіанті подрібнювали шкірочки, які залишились в другому варіанті після протирання.

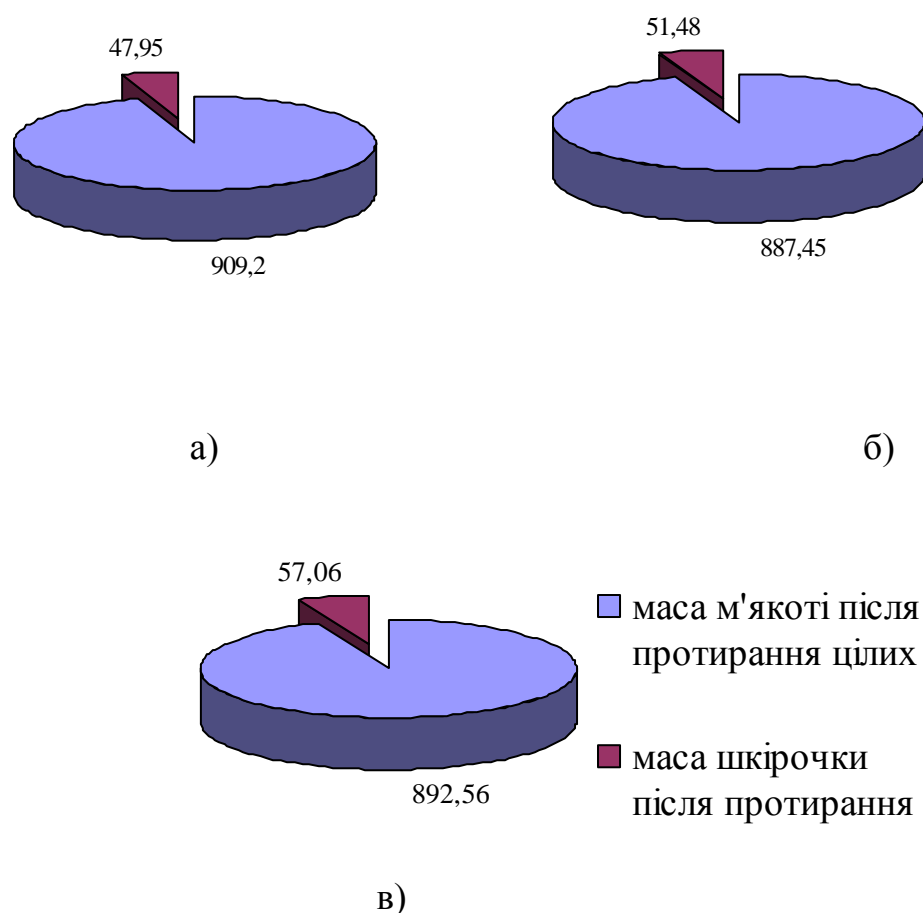


Рисунок 3.3 – Вплив теплової обробки на кількість відходів при протиранні цілих слив сортів:

а) Кабардинка, б) Угорка, в) Чарівниця осені

Як показують результати досліджень, найбільша кількість відходів утворюється при протиранні неподрібненої сливової маси та становить 5 – 6% до маси слив взятої на протирання (рис 3.3).

Подрібнення бланшованих плодів полегшує протирання, кількість непротертої шкірочки становить в середньому 4 % (рис. 3.4).

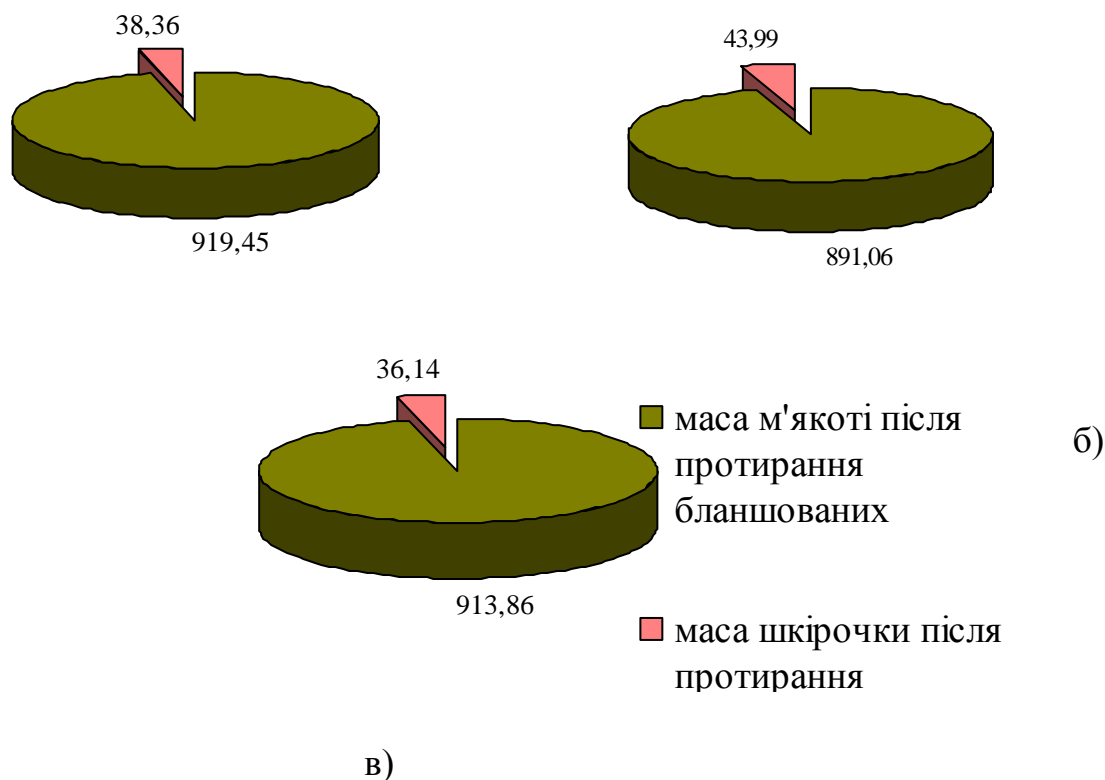


Рисунок 3.4 – Вплив теплової обробки на кількість відходів при протиранні подрібнених плодів сортів:

а) Кабардинка, б) Угорка, в) Чарівниця осені

Додаткова механічна дія на витерки з слив усіх сортів сприяє незначному залишку витерок – менше 1 %.

Таблиця 3.5 – Вплив додаткового подрібнення шкірочки на її вихід

Сорти слив	Маса шкірочки після, г		Кількість шкірочки після протирання, % до початкової маси слив	
	1	2	1	2
Кабардинка	38,36	2,90	4,0	0,3
Угорка	43,99	5,86	6,37	0,7
Чарівниця осені	36,14	6,21	5,33	0,6

1 - протирання бланшованих, подрібнених плодів;

2 - додаткового подрібнення і протирання шкірочки

Слід відмітити, що для сортів Угорка та Чарівниця осені, можливо, потрібно застосувати дещо інтенсивніше подрібнення, оскільки отримали 0,6 та 0,7 % відходів, відповідно, (таблиця 3.5).

Таким чином, можна зробити висновок, що додаткове подрібнення та протирання витерок, що залишились є перспективним, однак потребує доопрацювання.

Під час бланшування слив водою спостерігається перехід деякої кількості фруктового соку у воду. Для запобігання втрати соку пропонуємо розглянути протирання плодів сливи без застосування бланшування.

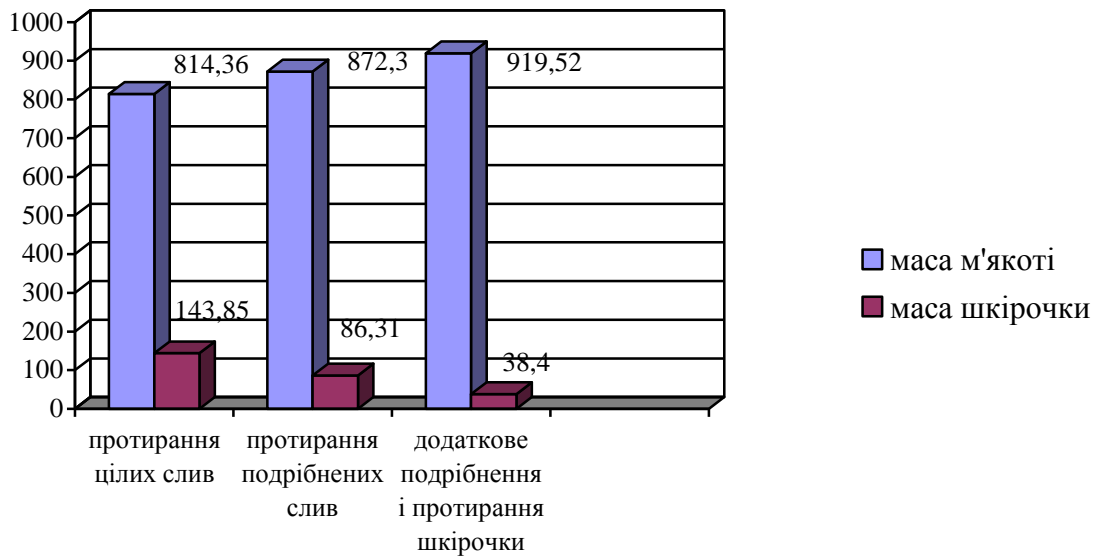
3.4 Дослідження впливу холодного протирання на кількість відходів

У процесі теплової обробки рослинної сировини відбувається гідроліз та окислення їх складових сполук, руйнуються біологічно активні речовини. Як відмічається в літературі [63], холодний спосіб протирання сприяє збереженню харчової цінності сировини і є економічно вигідніший порівняно з класичною технологією. В даній серії досліджень здійснювали процес протирання м'якоті й шкірочки без попередньої обробки сировини теплом. Аналогічно до попереднього досліджу, розглядали три варіанта підготовки та протирання. В роботі використовували сливи відділені від кісточки. Початкова їх маса складала: сорт Кабардинка - 959,4 г (960,0 г), Угорка - 935,0 г, Чарівниця осені - 950,0 г (936 г). Результати досліджень подані у вигляді діаграм на рисунку 3.5.

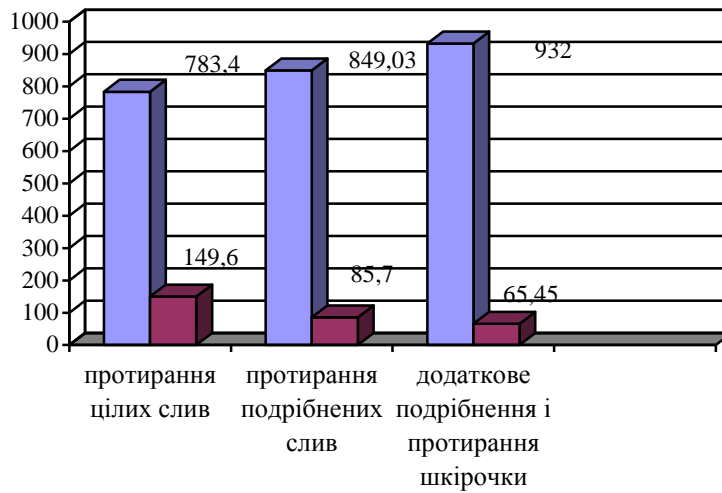
Встановлено, що під час протирання даним методом цілих слив утворюється значна кількість відходів – до 16 %, у зв'язку зі складністю відокремити значну частину м'якоті від шкірочки. Тому було вирішено перед протиранням плоди без кісточки подрібнити.

Після механічного оброблення плодів сливи процес відбувався дещо простіше, однак все таки залишався високий процент відходів, так в сливах сорту Кабардинка й Угорка він склав 9 %.

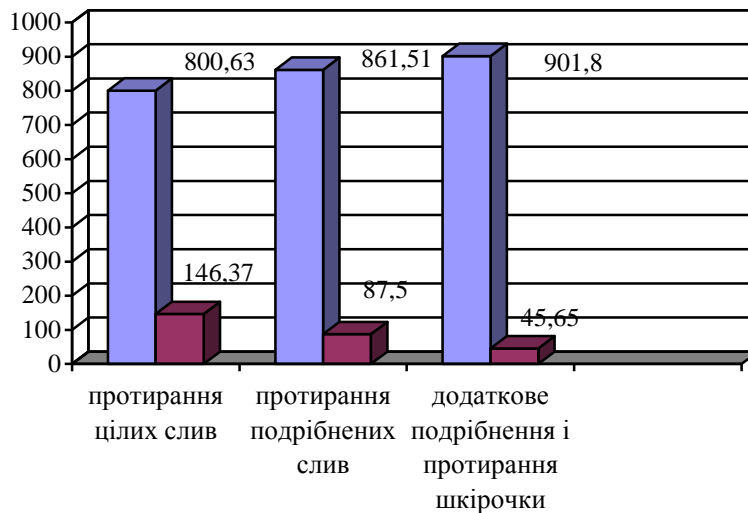
					<i>ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



а)



б)



в)

Рисунок 3.5 – Вплив холодного протирання на кількість відходів плодів сорту:

а) Кабардинка, б) Угорка, в) Чарівниця осені

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ

Арк.

52

Додаткове подрібнення шкірочки перед протиранням сприяло деякому зменшенню її кількості, але все таки залишалась в межах 4 – 7 %.

Таким чином, в процесі холодного протирання утворюється більша кількість відходів порівняно зі способом, в якому використовували бланшування плодів сливи.

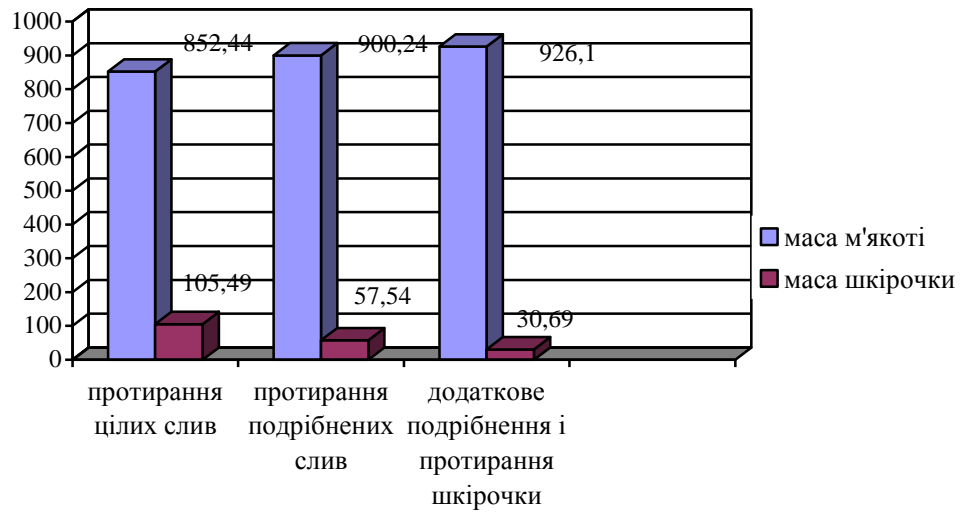
3.5 Вплив заморожування на кількість відходів

Низькі температури як і високі викликають денатурацію протоплазми, що сприяє розм'якшенню шкірочки під час розморожування за рахунок того, що в процесі дії низьких температур відбувається відшарування епідермісу від м'якоті плодів, розшаровується й гіподерма; вміст клітин відокремлюється від оболонок. Стійкість структури тканини плоду до заморожування залежить також від молекулярної будови пектинових речовин. Результатом дефростації є розрив подвійних зв'язків між протопектином і целюлозою та активація ферментів, які проявляють свою дію під час даного процесу й як наслідок – пошкодження рослинної тканини.

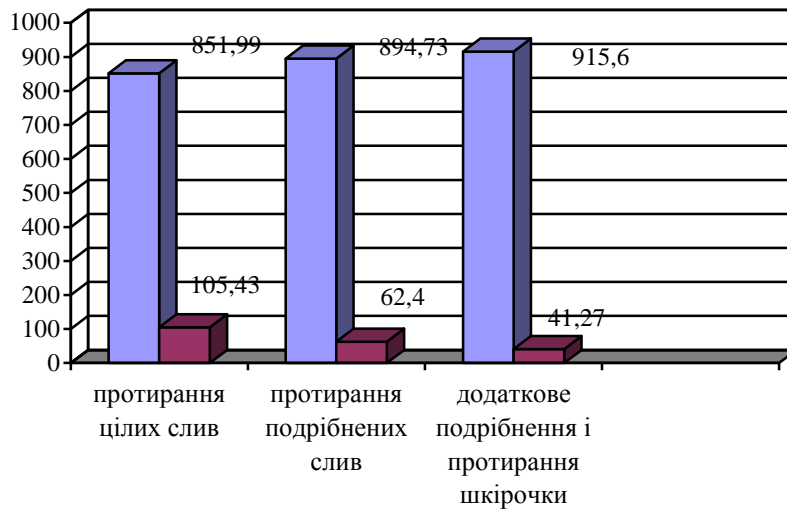
В даній серії дослідів розглядали також три варіанта перероблення сировини без кісточок. Аналіз результатів досліджень показує, що процес заморожування-розморожування сприяє деякому розм'якшенню клітинних оболонок, однак важко відділяється м'якоть від шкірочки, кількість відходів залишається значною. Так, витерки отримані протиранням заморожених-розморожених цілих слив без подрібнення складають 11 %, з подрібненням розмороженої сливи – в середньому 6 %, додатковим подрібненням шкірочки без м'якоті – 3 –4 %.

Крім того, в результаті дефростації спостерігається втрата соку. Ймовірно, це є наслідком впливу повільного заморожування. Оскільки, вільна вода рослинних тканин при заморожуванні переходить в твердий стан, відповідно

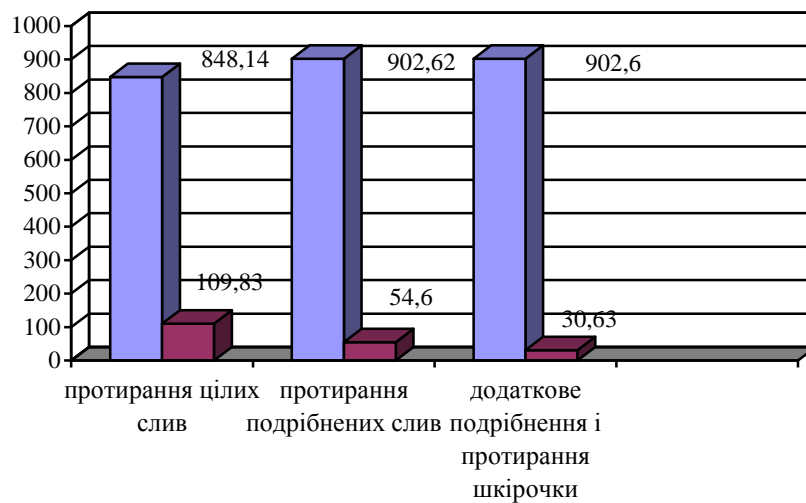
					ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53



а)



б)



в)

Рисунок 3.6 – Вплив процесу заморожування-розморожування на вихід шкірочки плодів слив сорту: а) Кабардинка, б) Угорка, в) Чарівниця осені

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ

Арк.

54

збільшується в об'ємі, кристали які утворились, розривають клітини і полегшують вихід соку з протоплазми.

Тому доцільно було провести дослідження впливу швидкого заморожування на кількість відходів.

Таблиця 3.6 – Вплив швидкого заморожування-розморожування цілих слив на кількість відходів після протирання

Сорти слив	Маса, г		Кількість шкірочки, %	Вихід шкірочки після додаткового подрібнення	
	м'якоті	шкірочки		г	%
після протирання неподрібнених плодів					
Кабардинка	832,86	124,67	13	-	-
Угорка	834,12	123,59	13	-	-
Чарівниця осені	832,35	125,01	13	-	-
подрібнених плодів					
Кабардинка	858,32	99,74	10,4	49,92	5,2
Угорка	841,43	116,57	12	58,02	6
Чарівниця осені	847,35	109,36	11,4	52,67	5,5

Як видно з отриманих результатів, даний вид заморожування призводить до утворення значної кількості відходів, оскільки в результаті швидкого заморожування, такі гідрофільні полімери як пектинові речовини, геміцелюлози істотно не змінюються, не отримують значних деструктивних пошкоджень, так як утворюються кристали значно меншого розміру, тому менше розм'якшуються тканини і рослинна клітина зберігає свою структуру, розморожена шкірочка важче піддається протиранню, що збільшує її кількість у відходах в середньому в 1,5 рази.

Рядом авторів відмічається збільшення соковіддачі плодами після заморожування протягом 6 та 9 місяців. Нами проведено заморожування

протягом 1 тижня та 1 місяця. Така тривалість заморожування не впливає на зміну якості м'якоті та шкірочки.

Отже, спосіб оброблення плодів сливи заморожуванням не дає можливості досягнути бажаних результатів, крім того в результаті розморожування на повітрі окислюються дубильні речовини, це викликає потемніння сливового пюре.

Таким чином, даний метод призводить до втрати споживчої цінності продукту, а також є трудомістким, займає більше часу, економічно не вигідний.

3.6 Дослідження впливу ферментів на кількість відходів

З метою руйнування зв'язків між тканинами, підвищення клітинної проникності здійснювали ферментацію сливової маси. При цьому, важливо зупинитись на тих ферментних препаратах, які мають дію не лише на пектин, а й містять целюлози і геміцелюлази. Тому в роботі було обрано ферментний препарат комплексної дії – Фруктозим К. Його використовують для сильно забарвлених продуктів. Це дає можливість не втрачати барвні речовини сливи.

Даний препарат рекомендують застосовувати в діапазоні температур 45 – 55 °С та в кількості 0,01 – 0,03 %. На першому етапі досліджень дозування ферментного препарату в сливову масу становило 0,03 %, ферментування проводили за температури 45 °С. Результати досліджень наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Вплив ферментного препарату на утворення відходів

Сорти слив	Початкова маса слив без кісточки, г	Маса після протирання плодів, г		Кількість шкірочки після протирання, %
		м'якоті	шкірочки	
неподрібнених				
Кабардинка	959,0	942,64	15,26	1,6
Угорка	936,8	919,68	16,23	1,8
Чарівниця осені	951,0	933,05	16,58	1,7
подрібнених				
Кабардинка	959,0	957,62	–	–
Угорка	937,0	935,98	4,48	0,5
Чарівниця осені	951,0	950,70	–	–

Як видно з таблиці, після протирання ферментованих слив які не піддавали механічній дії отримали біля 1,8 % відходів, подрібнення ферментованої сировини сприяє повному її протиранню. Отже даний спосіб оброблення слив є результативним технологічним підходом.

На другому етапі проводили дослідження оптимальних умов внесення ферментного препарату. Його дозування складало – 0,01 %, 0,02 %, 0,03 %. Температура: 45 °С, 50 °С, 55 °С. Ферментували подрібнену масу слив та встановлювали вихід пюре після протирання плодів. Початкова кількість сливової маси становила 960,0 г. Результати досліджень наведені на рисунку 3.7.

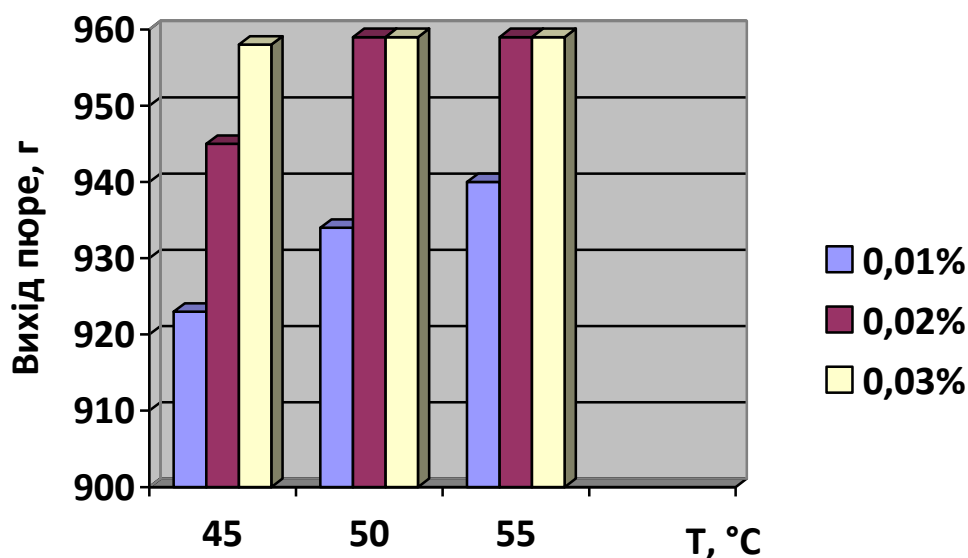


Рисунок 3.7 – Вплив температури та дозування ферментного препарату на вихід сливового пюре

Як видно з рисунку оптимальними є: дозування ферменту в кількості 0,02 %, за температури 50 °С.

Таким чином, використання ферментних препаратів комплексної дії є ефективним способом, який сприяє більш повному пошкодженню клітинної оболонки та, відповідно, кращому протиранню сливової м'якоті зі шкірочкою, що дає можливість виготовляти пюре без утворення відходів.

Таблиця 3.8 – Узагальнена таблиця кількості відходів, %

Сорти слив	Способи оброблення сливової маси			
	I	II	III	IV
Кабардинка	0,3	4	3,2	–
Угорка	0,7	7	4,3	0,5
Чарівниця осені	0,6	5	3,2	–

Примітка: I – додаткове подрібнення шкірочки після протирання бланшованих слив; II – додаткове подрібнення шкірочки після холодного протирання слив; III – додаткове подрібнення шкірочки після протирання заморожених-розморожених плодів; IV – протирання сливової маси після оброблення ферментними препаратами

Опрацювавши всі отримані дані, встановили, що найкращі результати дають два способи переробки сировини – оброблення сливової маси ферментними препаратами та додаткове подрібнення й протирання витерок.

3.7 Органолептична оцінка якості напівфабрикату для виготовлення приправи

Від способу попередньої підготовки сировини, впливу різних факторів технологічного процесу залежатимуть й органолептичні показники якості готового продукту. Напівфабрикатом для сливової приправи є пюре. Результати органолептичної оцінки сливового пюре наведені на рисунку 3.8 та в таблиці 3.9.

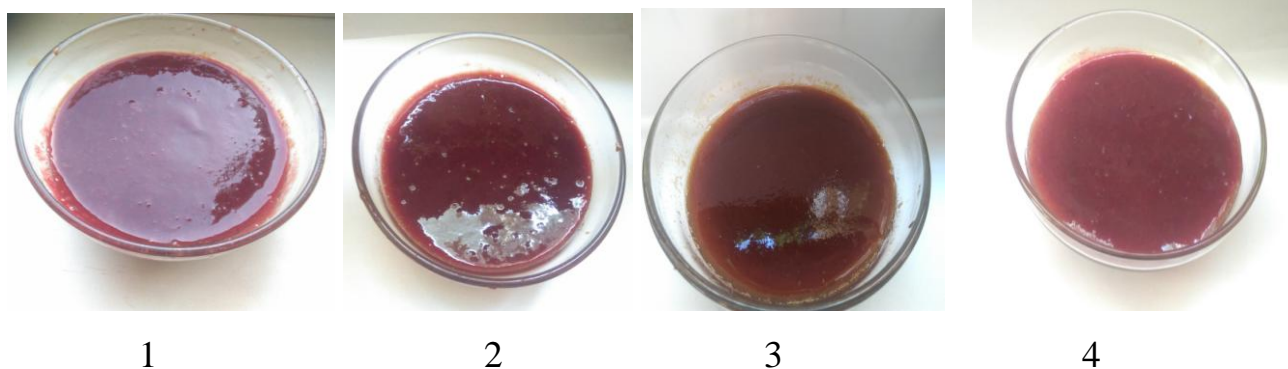


Рисунок 3.8 – Фотографії зразків пюре виготовленого способом:

1 – протирання бланшованої сировини; 2 – холодного протирання; 3 – протирання розморожених плодів; 4 – протирання ферментованої сировини

Таблиця 3.9 – Органолептичні показники якості пюре

Способи попередньої обробки	Органолептичні показники якості	
	колір	консистенція
Бланшування, протирання	фіолетовий	ледь в'язка
Холодне протирання	коричнево-фіолетовий	густа, в'язка
Протирання після розморожування	темно-коричневий	досить рідка
Протирання ферментованої сировини	червоно-фіолетовий	рідка

Як видно з наведених даних, будь-яка попередня обробка сировини викликає зміну органолептичних показників якості. Особливо відчутно змінюється забарвлення. Так, заморожування-розморожування призводить до значного потемніння пюре, яке набуває коричневого кольору. Протирання необроблених слив спричиняє потемніння пюре в дещо меншій мірі. Очевидно, зміна забарвлення відбувається внаслідок взаємодії дубильних речовин та окислювальних ферментів, викликані порушенням цілості клітинної оболонки під час протирання. Найкращі показники якості мало сливове пюре отримане шляхом оброблення сировини ферментними препаратами – червоно-фіолетове забарвлення та бланшуванням плодів – фіолетовий колір. Теплова обробка інактивує ферменти, які спричиняють окислення дубильних речовин киснем повітря й утворення темнозабарвлених продуктів окислення – флобафенів.

3.8 Дослідження впливу попередньої обробки сировини на збереження кольору продукту

Колір є важливим показником споживчої цінності харчового продукту, адже споживач перш за все оцінює його зовнішній вигляд. Згідно статистики «87 % споживачів обирають продукт за їх зовнішнім виглядом, 3,5 % – за ароматом, 1,5 % – за дотиковими відчуттями, 1% – після опробування на смак» [83]. Тому збереженню кольору вихідної сировини під час її переробки необхідно приділити увагу.

Колір свіжих і перероблених слив обумовлений присутністю природних барвних речовин фенольної природи – водорозчинних пігментів. Сливи набувають властивого червоно-фіолетового забарвлення в основному за рахунок антоціанів, які є не стійкими до дії температури, ферментів та під час механічної обробки окислюються [84, 85]. В результаті даного процесу утворюються флобафени коричневого кольору. Це призводить до погіршення кольору й відповідно якості готового продукту, зменшення його харчової цінності.

В роботі досліджували вміст поліфенольних речовин в м'якоті та шкірочці слив різних сортів.

Таблиця 3.10 – Вміст поліфенольних сполук в сливі

Показники	Вміст у, мг/100г					
	м'якоті			шкірочці		
	Кабардинка	Угорка	Чарівниця осені	Кабардинка	Угорка	Чарівниця осені
Антоціани	147,6	221,8	153,2	385,2	497,5	421,0
Катехіни	97,2	66,3	50,4	154,0	143,2	98,5
Лейкоантоціани	128,4	171,5	149,0	210,0	345,0	311,6

Аналіз результатів визначення, занесених в таблицю 3.10 свідчить, що максимальна кількість поліфенольних речовин знаходиться в шкірці. Переважають антоціани – 385,2 – 421,0 мг/100г, що у 2,6 рази більше, ніж у м'якоті. Найменше в витерках катехінів – 154,0 – 98,5 мг/100г. Найвища кількість

					ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

фенольних сполук відмічається в сливах сорту Угорка.

Дані досліджень підтверджують доцільність використання шкірочки для приготування готового продукту. Однак, для вивільнення барвних речовин з жорсткої клітинної стінки, переходу їх в готовий продукт і збереження його забарвлення необхідно підібрати правильні режими попередньої обробки.

В таблиці 3.11 наведено результати визначення вмісту поліфенольних сполук в напівфабрикаті виготовленому зі слив різного способу попередньої обробки.

Таблиця 3.11 – Вміст поліфенольних сполук у пюре при обробленні слив різними методами

Поліфеноли	Спосіб обробки сировини до протирання			
	бланшування	без попереднього оброблення	заморожування	ферментними препаратами
Антоціани	160,98	157,00	136,05	162,14
Катехіни	95,03	89,01	76,54	101,42
Лейкоантоціани	121,50	116,32	90,66	133,85

Як видно з таблиці, в процесі переробки плодів сливи, особливо при холодному протиранні та заморожуванні-розморожуванні, значно зменшується кількість катехінів, лейкоантоціанів та антоціанів. Це свідчить про те, що поліфенольні речовини окислюються киснем з утворенням темнозабарвлених сполук. Найбільш значно окислюються катехіни й лейкоантоціани, в меншій мірі – антоціани.

Таким чином, для збереження кольору готового продукту, можна використовувати шкірочку, в якій є значно більше барвних речовин, й відповідно буде інтенсивніше забарвлення готового продукту. Кращими є метод теплової обробки шляхом бланшування та спосіб з використанням ферментних препаратів.

3.9 Споживча цінність готових приправ

3.9.1 Дегустаційна оцінка

Останнім етапом досліджень було проведення дегустації приправ з слив, виготовлених з різною попередньою підготовкою сировини.

В таблиці 3.12 наведено органолептичну оцінку готових приправ дегустаторами.

Таблиця 3.12 – Результати проведення дегустації

Показники	Оцінка в балах (1–5)			
	Способи попередньої обробки сировини			
	бланшування, протирання, протирання подрібненої шкірочки	холодне протирання, протирання подрібненої шкірочки	заморожування, протирання, протирання подрібненої шкірочки	ферментними препаратами, протирання
Колір	5,0	4,0	3,0	5,0
Запах	5,0	5,0	3,0	5,0
Смак	5,0	5,0	4,0	5,0
Консистенція	5,0	4,0	4,0	5,0
Середній бал	5,0	4,5	3,5	5,0

Як видно з таблиці найвищі бали отримали приправи, при виготовлені яких застосовували обробку подрібнених слив ферментними препаратами та протирання бланшованої сировини.

Отже, використання даних способів дає можливість отримати приправу з високими органолептичними показниками якості й при цьому зберегти всі складові сливи (м'якоть і шкірочку) та отримати якісний в харчовому відношенні продукт.

3.9.2 Визначення ступеня глікемічності напівфабрикатів зі слив

Вищий вміст харчових волокон у сливовому пюре, очевидно, впливатиме на його глікемічний індекс, оскільки дані полісахариди гальмують процес засвоєння цукрів, «захищаючи» вуглеводи від дії травних ферментів.

Термін «глікемічний індекс» використовують для оцінки швидкості засвоєння вуглеводів. Він характеризує підвищення рівня глюкози в крові після прийому різних продуктів. У разі абсолютного всмоктування вуглеводів він становить 100 % (глікемічний індекс глюкози).

Вченими НУХТ запропоновано спосіб [82] визначення показника ступеня глікемічності продукту. В роботі розраховували СГ сливового пюре виготовленого за класичною технологією та з додаванням шкірочки (табл. 3.14).

Попередньо визначали вміст основних цукрів.

Таблиця 3.13 – Вміст вуглеводів в сливовій м'якоті та шкірочці

	Вміст, %	
	у м'якоті	у шкірочці
Глюкоза	1,6	1,2
Фруктоза	1,4	0,5
Сахароза	3,6	1,0

Таблиця 3.14 – Розрахунок ступеня глікемічності сливового пюре

Сировина	Вміст сировини в 100 г пюре	Глюкоза (ГІ = 100 %)		Фруктоза (ГІ = 20 %)		Сахароза (ГІ = 60 %)	
		в 100 г сировини	в продукті	в 100 г сировини	в продукті	в 100 г сировини	в продукті
1	2	3	4	5	6	7	8
за класичною технологією							
М'якоть	100	1,6	1,6	1,4	1,4	3,6	3,6
$СГ = 1 \cdot 1,6 + 0,2 \cdot 1,4 + 0,6 \cdot 3,6 = 3,8$ глікемічних одиниць							
за безвідходною технологією							
М'якоть	94,0	1,6	1,50	1,4	1,32	3,6	3,38

1	2	3	4	5	6	7	8
Шкірочка	6,0	1,2	0,07	0,5	0,03	1,0	0,06
Сума			1,57		1,35		3,44
$СГ = 1 \cdot 1,57 + 0,2 \cdot 1,35 + 0,6 \cdot 3,44 = 3,1$ глікемічних одиниць							

Згідно розрахунків до складу сливового пюре зі шкірочкою входить дещо менша кількість глюкози, глікемічний індекс якої 100 %, і фруктози (ГІ = 20 %), а також на 0,22 % менше сахарози (ГІ = 60 %) порівняно з пюре без шкірочки.

Наявність значної кількості харчових волокон сприяє зниженню показника ступеня глікемічності. Так, в пюре зі шкірочкою даний показник у 1,2 рази нижчий і складає 3,1 глікемічних одиниць порівняно з показником ступеня глікемічності пюре виготовленого за класичною технологією – 3,8 ГО.

Висновки до розділу 3.

1. Встановлено співвідношення складових сливи – м'якоті, кісточки, шкірочки. Найбільша кількість відходів припадає на кісточку: від 5,9 % у сорту Кабардинка до 7,8 % – у сорту Угорка.
2. Визначено, що витерки, отримані після протирання плодів слив, мають достатню кількість поживних речовин, що дозволяє використовувати їх у складі готового продукту. Аналіз хімічного складу складових плодів сливи показав, що вони є багатим джерелом харчових волокон та поліфенольних речовин.
3. Визначено, що в склад сливової шкірочки входить в 1,3 рази більше харчових волокон, ніж у м'якоть: пектинів – 0,51 %, , целюлози – 0,35 %, геміцелюлоз – 0,13 %.
4. Встановлено, що в шкірочці сливи міститься вітаміну С на 1,4 % більше, ніж у м'якоті.
5. Досліджено, що кількість відходів шкірочки залежить від способу попередньої обробки сировини: протирання свіжих подрібнених плодів та заморожених-розморожених дають від 3 до 7 % відходів шкірочки; додаткове подрібнення шкірочки після протирання бланшованих слив сприяє зниженню кількості витерок до 0,3 – 0,7%. Оброблення сливової маси ферментними препаратами сприяє безвідходному виробництву.
6. Досліджено зміну забарвлення пюре-напівфабрикату після протирання плодів. Для збереження кольору готового продукту, можна використовувати шкірочку, в якій є значно більше барвних речовин, й відповідно буде інтенсивніше забарвлення готового продукту або обробляти сливову масу ферментними препаратами.
7. Найвищі бали дегустаторів отримали приправи, при виготовлені яких застосовували обробку подрібнених слив ферментами та додаткове подрібнення шкірочки після протирання бланшованих слив.
8. Встановлено, що наявність значної кількості харчових волокон сприятиме зниженню показника ступеня глікемічності сливової приправи. Так, в пюре зі

					ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

шкірочкою даний показник у 1,2 рази нижчий і складає 3,1 глікемічних одиниць порівняно з показником ступеня глікемічності пюре виготовленого за класичною технологією.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.003 ПЗ</i>	Арк.
						66
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ФРУКТОВОЇ ПРИПРАВИ ТА ЇЇ КОНКУРЕНТОЗДАТНОСТІ

Економічна ефективність – економічні результати і доцільність впровадження у виробництво наукових досліджень, нових технологій, техніки, тощо. Визначення економічної ефективності вимірюється економічним ефектом, тобто сумарною економією всіх виробничих ресурсів та одержанням конкурентоздатної продукції внаслідок зазначених впроваджень.

В даній магістерській роботі економічна ефективність від удосконалення технології отримання сливової приправи обумовлена створенням безвідходного виробництва. Вдосконалено технологію шляхом попередньої обробки сливової шкірочки комплексним ферментом. За рахунок використання шкірочки, в якій містяться цінні нутрієнти – харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини – життєво важливі для організму людини, поліпшується харчова цінність продукту і як наслідок підвищується його конкурентоздатність.

Собівартість випуску продукції як за класичною технологією, так і за удосконаленою, визначається на основі розрахунків витрат відповідно до їх економічного змісту.

Реальний економічний ефект від впровадження ресурсозберігаючої технології, досліджуваній в даній роботі, полягає в основному у вигляді економії сировини. Тому основною статтею є матеріальні витрати.

1. Вартість сировини і матеріалів. За основу при розрахунку вартості сировини взято рецептуру і нормативи її затрат при виробництві фруктових приправ та закупівельні ціни, що діяли на момент масового досягання слив.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.004 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Жабран М.</i>					67	
<i>Перевір.</i>						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С.</i>						

Для отримання 1 тоб сливової приправи норма витрат сливового пюре становить 362 кг. Вартість сировини для його приготування наведено в таблиці 1.4

Таблиця 4.1 - Вартість сировини для виготовлення напівфабрикату

Сорти слив	Використано слив з врахуванням відходів, кг		Ціна 1 кг, грн.	Вартість всієї кількості, грн.	
	за класичною технологією	за безвідходною технологією		за класичною технологією	за безвідходною технологією
Кабардинка	405	390	11	4455	4290
Угорка	411	394	8	3288	3152
Чарівниця осені	408	392	10	4080	3920

Згідно норм витрат на виробництво 1 тоб сливової приправи розраховуємо вартість сировини і матеріалів. Розрахунок приведено в таблиці 4.2

Таблиця 4.2- Вартість сировини і матеріалів

Вид продукції	Найменування сировини	Норма витрат, кг	Вартість сировини, грн.	
			за класичною технологією	за безвідходною технологією
Приправа із сливи Кабардинка	Пюре сливове	362,0	4455	4290
	Цукор	90	900	900
	Кориця	0,064	10	10
	Гвоздика	0,064	27	27
	Імбир	0,021	3	3
	Фермент		-	50
Разом			5395	5280
Приправа із сливи	Пюре сливове	362	3288	3152

					ДР 18 – 578.00.00.004 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	68	

Угорка	Цукор	90	900	900
	Кориця	0,064	10	10
	Гвоздика	0,064	27	27
	Імбир	0,021	3	3
	Фермент		-	50
Разом			4228	4142
Приправа із сливи Чарівниця осені	Пюре сливове	362	4080	3920
	Цукор	90	900	900
	Кориця	0,064	10	10
	Гвоздика	0,064	27	27
	Імбир	0,021	3	3
	Фермент		-	50
Разом			5020	4910

2.Транспортно-заготівельні витрати становлять 3 % від загальної вартості рецептурних компонентів.

3.Паливо та енергія на технологічні цілі. Ці витрати визначали за узагальненими даними підприємств харчової промисловості, що виготовляють аналогічну продукцію. Прийнято 1 % від вартості сировини.

4.Витрати на оплату праці основних виробничих робітників визначені на рівні витрат, що склалися на підприємствах консервної промисловості та встановлено 4,2 % від вартості сировини.

5.Відрахування на соціальні заходи (єдиний внесок) згідно з чинним законодавством України «Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування» становлять 35,78 % від заробітної плати виробничих робітників.

6.Загальновиробничі витрати. Розмір цих витрат прийнято умовно 150 % від оплати праці робітників.

7.Загальногосподарські витрати включають витрати на утримання адміністративно-управлінського персоналу та інші витрати, пов'язані з

					ДР 18 – 578.00.00.004 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

організацією й управлінням підприємством. Їх розмір – 200 % від заробітної плати основних виробничих робітників.

8. Комерційні витрати пов'язані з підготовкою товару до продажу, тобто його реалізацією. На ці цілі розраховано 2 % від виробничої собівартості продукції.

Результати розрахунків повної собівартості 1 тоб. сливової приправи та значення інших економічних показників наведено в таблицях 4.3 і 4.4.

Таблиця 4.3 - Калькуляція собівартості продукції.

Статті витрат	Сливова приправа за класичною технологією			Сливова приправ за безвідходною технологією		
	із слив Кабардинка	із слив Угорка	із слив Чарівниця осені	із слив Кабардинка	із слив Угорка	із слив Чарівниця осені
Сировина і основні матеріали	5395	4228	5020	5280	4142	4910
Транспортно-заготівельні витрати	162	127	151	158	124	147
Паливо та енергія на технологічні цілі	108	85	100	106	83	98
Витрати на оплату праці основних виробничих робітників	227	178	211	222	174	206
Відрахування на соціальні заходи	81	64	75	79	62	74
Загальновиробничі витрати	340	267	317	333	261	309
Загальногосподарські витрати	454	356	422	444	348	412
Виробнича собівартість	6767	5305	6296	6622	5194	6156
Комерційні витрати	135	106	126	132	104	123
Повні витрати	6902	5411	6422	6754	5298	6279

Таблиця 4.4 - Показники економічної ефективності безвідходної технології приготування сливової приправи.

Показники	Сливова приправа за класичною технологією			Сливова приправа за безвідходною технологією		
	Слива Кабардинка	Слива Угорка	Слива Чарівниця осені	Слива Кабардинка	Слива Угорка	Слива Чарівниця осені
Повні витрати, грн.	6902	5411	6422	6754	5298	6279
Відпускна ціна без ПДВ	7937	6222	7385	7902	6199	7346
Прибуток	1035	811	963	1148	901	1067
Економічний ефект, грн	-	-	-	113	90	104
Відпускна ціна підприємства 1 тоб продукції з ПДВ	9524	7466	8862	9482	7439	8815
Роздрібна ціна, 1 тоб, грн. (15 % націнка)	10953	8586	10193	10904	8555	10138
Роздрібна ціна, 250 г	6,85	5,37	6,37	6,82	5,35	6,34

З огляду на отриману роздрібну ціну, яка є нижчою середнього цінового сегменту ринку, виробник може підвищити ціну до ринкової і отримати більший прибуток з одиниці продукції, або реалізувати продукцію за розрахунковою ціною, що дасть можливість отримати переваги перед конкурентами в збільшені обсягу виробництва та реалізації й, в результаті, більший прибуток.

Проведені економічні розрахунки показали, що комплексне використання сировини зменшує її собівартість, оскільки на однакову кількість готової приправи в середньому використано на 16 кг менше слив; підвищує ефективність

					ДР 18 – 578.00.00.004 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

виробництва та споживчу цінність продукту; запобігає забрудненню навколишнього середовища виробничими відходами. У структурі виробничої собівартості вартість сировини становить 79,7 %, яка, в певній мірі, залежить від обсягу пропозицій даної сировини та її закупівельної ціни.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.004 ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		72

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Охорона праці жінок

Конституція України (ст. 24) на вищому законодавчому рівні закріпила рівність прав жінки і чоловіка. Разом з тим, трудове законодавство, враховуючи фізіологічні особливості організму жінки, інтереси охорони материнства і дитинства, встановлює спеціальні норми, що стосуються охорони праці та здоров'я жінок.

Відповідно до ст. 174 КЗпП забороняється застосування праці жінок на важких роботах і на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на підземних роботах, крім деяких підземних робіт (нефізичних робіт або робіт з санітарного та побутового обслуговування).

Забороняється також залучати жінок до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує чинні для жінок норми. Міністерство охорони здоров'я України 10 грудня 1993 р. видало наказ №241, яким встановлені граничні норми підймання і переміщення важких речей жінками:

- підймання і переміщення вантажів при чергуванні з іншою роботою (до двох разів на годину) - 10 кг;

- підймання і переміщення вантажів постійно протягом робочої зміни – 7 кг.

Сумарна маса вантажу, який переміщується протягом кожної години робочої зміни, не повинна перевищувати: з робочої поверхні - 350 кг; з підлоги - 175 кг.

Залучення жінок до робіт у нічний час (з 22.00 до 6.00) не допускається, за

					<i>ДР 18 – 578.00.00.005 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Жабран М.</i>						73
<i>Перевір.</i>						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С.</i>						

винятком тих галузей народного господарства, де це зумовлено необхідністю і дозволяється як тимчасовий захід (ст. 175 КЗпП).

У законодавчих актах про охорону праці приділяється значна увага наданню пільг вагітним жінкам і жінкам, які мають дітей віком до трьох років. Таких жінок забороняється залучати до роботи у нічний час, до надурочних робіт і робіт у вихідні дні, а також направляти у відрядження (ст. 176 КЗпП). Крім цього, жінки, що мають дітей віком від трьох до чотирнадцяти років або дітей-інвалідів, не можуть залучатися до надурочних робіт або направлятися у відрядження без їх згоди (ст. 177 КЗпП). Вагітним жінкам відповідно до медичного висновку знижують норми виробітку, норми обслуговування, або їх переводять на іншу роботу, яка є легшою і унеможлиблює вплив несприятливих виробничих чинників, із збереженням середнього заробітку за попередньою роботою (ст. 178 КЗпП).

Відповідно до Закону України "Про відпустки" (ст. 17) на підставі медичного висновку жінкам надається оплачувана відпустка у зв'язку з вагітністю та пологами тривалістю 126 календарних днів (70 днів до і 56 днів після пологів). Після закінчення відпустки у зв'язку з вагітністю та пологами за бажанням жінки їй надається відпустка для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку та додаткова неоплачувана відпустка по догляду за дитиною до досягнення нею шести років. Час цих відпусток зараховується як у загальний, так і в безперервний стаж роботи і в стаж за спеціальністю (ст. 181 КЗпП).

Відповідно до ст. 19 Закону України "Про відпустки" жінці, яка працює і має двох і більше дітей віком до 15 років або дитину-інваліда, за її бажанням, щорічно надається додаткова оплачувана відпустка тривалістю 5 календарних днів без урахування вихідних.

Забороняється відмовляти жінкам у прийнятті на роботу і знижувати їм заробітну плату з мотивів, пов'язаних з вагітністю або наявністю дітей віком до трьох років. Звільняти жінок, які мають дітей віком до трьох (шести) років, з ініціативи власника або уповноваженого ним органу не допускається, крім випадків повної ліквідації підприємства, установи, організації, але з обов'язковим працевлаштуванням (ст. 184 КЗпП).

					<i>ДР 18 – 578.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Психологія безпеки праці

Психологія безпеки праці — галузь психологічної науки, яка вивчає психологічні причини нещасних випадків, що виникають у процесі праці та інших видів діяльності, і розробляє психологічні методи підвищення безпеки. Об'єктом досліджень є психічні процеси (сприйняття, увага, пам'ять та ін.), які породжуються діяльністю людини і впливають на психічний стан людини, властивості особистості та її безпечну поведінку під час праці.

Здоров'я людини — це не тільки відсутність хвороб, а й певний рівень фізичної тренуваності та психічного благополуччя. У праці важливу роль відіграють властивості й особливості психіки і свідомості. Характер трудової діяльності людини визначається не тільки фізичним навантаженням, а й величиною нервового та емоційного напруження, ритмом і темпом роботи, її монотонності, об'єму сприймання і перероблення Інформації. Від цього залежить встановлення раціонального режиму праці і відпочинку, організація робочого місця, проведення професійного добору, професійної орієнтації тощо.

На безпеку праці людини впливає її психічний стан: наявність конфліктів, втома, захворювання, залежність від наркотичних засобів, алкоголю, нікотину, особливості психіки людини. При наявності небезпечних чинників (рухомі деталі ми шин, захарашчення проходів, погане освітлення тощо) та пригніченому стані психіки людини можуть виникати нещасні випадки.

Аналіз виробничого травматизму показує, що основна причина травм і загибелі людей на робочих місцях — це поганий психічний стан працівників під час виконання трудових обов'язків. У таких випадках не допомагає ні інстинкт самозбереження, ні знання небезпек виконуваної роботи. На це вили вас також надмірна самовпевненість і переоцінка власних можливостей, які знижують увагу людини й призводять до нехтування правилами безпеки. Наприкінці робочого дня і тижня в організмі людини нагромаджується втома та дратівливість. Тому в ці періоди треба бути дуже уважним і розсудливим при виконанні робіт. У діяльності із запобігання виробничому травматизму важливе значення має забезпечення надійності та безперебійності виробничого процесу.

					ДР 18 – 578.00.00.005 ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зупинки виробництва з різних причин, які зараз часто трапляються, призводять не тільки до різкого спаду продуктивності праці, виробничих втрат, а й до різкого погіршення самопочуття і психологічного стану персоналу, призводять до виникнення різного роду помилок у роботі, стресового стану, підвищення ризику виникнення аварій і травматизму. Таке виробництво супроводжується значним нервово-психічним напруженням, порушенням нормального ритму праці, суперечками робітників з колегами і керівництвом цеху.

Виходячи з цього, в умовах нестабільності виробництва, поряд зі створенням безпечного стану обладнання і виробничого середовища, значна увага з боку керівництва підприємств і його підрозділів повинна приділятися підвищенню надійності людського чинника в системі "людина-машина-середовище". Необхідно не тільки підвищувати якість навчання й інструктажу персоналу з питань охорони праці, а перш за все проводити відповідну психологічну роботу з тим, щоби виховувати в робітників психологію безпечної роботи, щоби вони оцінювали кожний крок і кожен дію з точки зору її безпечного виконання.

Перед виникненням нещасного випадку, як правило, створюється певна небезпечна ситуація, коли людина може усвідомити наближення такого випадку і може вжити необхідних заходів для його запобігання. Невміння людини вчасно усвідомити небезпечну ситуацію і вжити адекватних заходів призводить до нещасних випадків і аварій. Людина повинна прогнозувати, передбачати розвиток трудового процесу і свою поведінку, вчасно усвідомлювати небезпечну ситуацію і тим самим запобігати нещасним випадкам. Інколи такі випадки розглядаються як наслідок неадекватної поведінки самої людини в небезпечній ситуації.

Безпека поведінки людини на виробництві залежить від таких чинників:

- стану безумовних рефлексів, якими людина несвідомо відповідає на різні небезпеки, що загрожують її організму (наприклад, самовільне відсунення руки від гарячого предмета);

					<i>ДР 18 – 578.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

- психофізіологічних якостей людини, які виявляються у чутливості її до сигналів небезпеки, її швидкісних можливостях реагувати на такі сигнали, у її емоційних реакціях на небезпеку, у визначенні небезпечної ситуації і реагуванні на неї (на поведінку людини впливає і її емоційний, психічний і фізичний стан: так, стан тривоги загострює почуття небезпеки, стан втоми зменшує можливості людини щодо визначення і протидії їй)
- професійних якостей та досвіду людини, тобто знання професії і правил безпеки, життєвий досвід;
- мотивації до безпечної праці (у різних людей є різні мотиви до праці та заходів безпеки).

					<i>ДР 18 – 578.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

5.2 Основні напрямки підвищення стійкості роботи об'єкта в надзвичайних ситуаціях

На основі вивчення факторів, які впливають на стійкість роботи об'єктів, і оцінки стійкості елементів і галузей виробництва проти уражаючих факторів ядерної, хімічної і біологічної зброї, стихійних лих і виробничих аварій, необхідно завчасно організувати і провести організаційні, інженерно-технічні й технологічні заходи для підвищення стійкості роботи.

Здійснення організаційних заходів передбачає завчасну підготовку всіх структур цивільного захисту, служб і формувань до надзвичайних ситуацій.

Вжиттям технологічних заходів підвищується стійкість роботи об'єктів шляхом змінювання технологічних процесів, режимів, можливих в умовах надзвичайних ситуацій.

Інженерно-технічні заходи мають забезпечити підвищену стійкість виробничих споруд, технологічних ліній, устаткування, комунікацій об'єкта до впливу уражаючих факторів під час надзвичайних ситуацій.

При проведенні цих заходів необхідно враховувати конкретні умови об'єкта народного господарства. Проте є загальні організаційні інженерно-технічні заходи, які мають проводитись на всіх об'єктах.

1. Забезпечення захисту людей та їх життєдіяльності. Створення на об'єкті надійної системи оповіщення про загрозу нападу противника, радіоактивне забруднення, хімічне і біологічне зараження, загрозу стихійного лиха і виробничої аварії. Організація розвідки і спостереження за радіоактивним забрудненням, хімічним і біологічним зараженням; гідрометеорологічне спостереження за рівнем води, напрямком і швидкістю вітру, рухом і поширенням хмари радіоактивного забруднення, СДЯР і ОР. Створення фонду захисних споруд ЦО, запасів засобів індивідуального захисту і забезпечення своєчасної видачі їх населенню. Завчасна підготовка до масової санітарної обробки населення і незаражування одягу, організація взаємодії з установами охорони здоров'я для медичного обслуговування населення у надзвичайних ситуаціях. Підготовка до евакуації населення, розміщеного в зонах можливих

					ДР 18 – 578.00.00.005 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

руйнувань і катастрофічного затоплення. Завчасна підготовка місць евакуації, організація прийому евакуйованого населення на територію населених пунктів. Постачання населення продуктами харчування, питною водою, предметами першої необхідності; комунальне побутове обслуговування населення з урахуванням проведення евакуаційних заходів, забезпечення захисту продовольчих запасів. Навчання населення способам захисту, надання першої допомоги, практичним діям в умовах надзвичайних ситуацій, морально-психологічна підготовка населення для виживання. Забезпечення чіткої інформації про обстановку та правила дій і поведінки населення в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного час.

2. Захист цінного й унікального устаткування. Захистити цінне і унікальне устаткування можна завдяки проведенню інженерно-технічних заходів, щоб зменшити небезпеку пошкодження і руйнування цінного й унікального устаткування, станків з програмним керуванням, шліфувальних, токарних, розточних, зубофрезер-них, пресових станків, автоматичних конвеєрних ліній та іншого устаткування.

Варіантами такого захисту є розміщення зазначеного устаткування в заглиблених приміщеннях а також використання спеціальних захисних пристосувань, закріплення станків на фундаментах, застосування контрфорсів для підвищення стійкості проти перекидання обладнання .

3. Стійкість роботи галузі рослинництва. Планування і проведення заходів захисту сільськогосподарських рослин, урожаю в різних надзвичайних ситуаціях. Встановлення надійної взаємодії зі станцією захисту рослин, радіологічною і агрохімічною лабораторією для організації спостереження за зараженістю посівів сільськогосподарських культур та ґрунтів, відбір необхідних проб та їх аналіз. Впровадження у виробництво високоурожайних, стійких проти небезпечних хвороб і шкідників сільськогосподарських культур. Підготовка техніки і хімічних засобів захисту сільськогосподарських культур від біологічних засобів ураження. Розробка заходів збирання урожаю в умовах обмеженості забезпечення людьми, технікою, паливом і мастилами, порушення міжгалузевих зв'язків, технології доведення урожаю до кондиції.

					ДР 18 – 578.00.00.005 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

Організація зберігання і переробки урожаю в господарстві при порушенні зв'язків із заготівельними й переробними організаціями та підприємствами.

Розробка і підготовка до впровадження спрощених технологій вирощування сільськогосподарських культур, підготовка до зміни сівозмін і перепрофілювання рослинництва. Забезпечення ефективного використання сільськогосподарських угідь в умовах радіоактивного забруднення, зараження хімічними і біологічними засобами. Підготовка всіх засобів для захисту працюючих у рослинництві в різних умовах надзвичайних ситуацій.

Стійкість роботи тваринництва. Підготовка до проведення ветеринарно-санітарних заходів, спрямованих на зниження втрат тварин від сучасних засобів ураження. Завчасна підготовка приміщень для утримання тварин. Розробка заходів захисту тварин на пасовищах.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.005 ПЗ</i>	Арк.
						80
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЯ

Екологізація виробництва передбачає наявність взаємозв'язку і взаємозумовленості будь-яких дій з урахуванням екологічних вимог до розвитку НТП. У зв'язку з цим управління господарством країни і його функціонування повинні здійснюватися на основі раціонального природокористування та застосування нової технології, прогресивної організації маловідходних і безвідходних виробництв.

Екологізація виробництва - це розширене відтворення природних ресурсів шляхом вдосконалення технології, організації матеріального виробництва, підвищення ефективності праці в екологічній сфері.

Актуальність проблеми в народногосподарському комплексі не набула всеосяжного рівня, потрібних темпів вирішення і якості. Продовжується знищення зелені в містах при будівництві, скидання у водоймища неочищених і недоочищених стоків, інтенсивне і надмірне забруднення шкідливими викидами повітряного басейну, застосування в галузях промисловості відсталих і застарілих технологій і техніки, що сприяють забрудненню навколишнього природного середовища.

Таким чином, в основі техніко-економічних заходів, здійснюваних для раціоналізації використання природно-сировинних ресурсів лежить НТП. НТП виступає як засіб вирішення протиріччя між зростаючими потребами суспільства в природних ресурсах і обмеженими можливостями природи по їх відтворенню і запасах.

Тут можна виділити декілька аспектів:

- підвищення ступеня вилучення корисних копалин з надр Землі.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.006 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>Аркушіє</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Жабран М.</i>					81	
<i>Перевір.</i>						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Консультант</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С.</i>						

- комплексна переробка, утилізація всіх компонентів сировини, що видобувається;
- скорочення втрат ресурсів при їх доведенні до споживача і в особливості при переробці в готовий продукт, використання відходів промислового характеру;
- вдосконалення структури споживання ресурсів, економія ресурсів, утилізація відходів, що утворюються у населення;
- застосування нових видів енергії і матеріалів.

У науково-технологічному аспекті питання підвищення ефективності використання природних ресурсів зводяться до розробки та впровадження мало- і безвідходних ресурсо- і енергозберігаючих технологій, у рамках яких забезпечується найбільш повне, раціональне використання ресурсів і принципів безвідходності, що дозволяє комплексно вирішувати проблеми ресурсозабезпечення економіки й охорони навколишнього природного середовища. Під час вирішення проблеми безвідходності виробництва слід мати на увазі дві сторони єдиного процесу. Перша – це найбільш раціональний видобуток і повне використання ресурсів та, як наслідок, зменшення утворення відходів. Друга – це розширення використання відходів, що утворюються. Ці шляхи не виключають, а взаємно доповнюють один одного.

Поняття безвідходних технологій дещо умовне, оскільки повної безвідходності досягти практично неможливо. Коректніше говорити про маловідходні технології. При цьому мається на увазі можливість створення технологічних систем, вплив яких на природу не перевищуватиме її відновлювального потенціалу. В основу концепції безвідходних технологій лягли три основні положення: створення максимально замкнених систем, організованих за аналогією із природними екосистемами; раціональне використання всіх компонентів сировини; досягнення мінімального негативного впливу на довкілля.

Безвідходне виробництво передбачає встановлення повного контролю над рухом матеріальних ресурсів на всіх стадіях: видобутку сировини, її виробничої переробки, споживання, утилізації відходів виробництва та споживання.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.006 ПЗ</i>	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Безвідходні технології стають ефективними навіть у тих випадках, коли собівартість одержаної продукції стає вищою. Проте необхідно, щоб перевитрати виробництва були меншими, ніж економія на зменшенні збитків від забруднення навколишнього природного середовища. Упровадження безвідходних технологій є також шляхом значного розширення ресурсних можливостей людства. Особливо красномовно це помітно на прикладі мінерально-сировинної бази. Маються на увазі, зокрема, можливості підземної газифікації вугілля. Далі за потенціалом стоїть впровадження геотехнологічних засобів видобування корисних копалин: підземне вилуговування металів, солей; мікробіологічні технології вилучення корисних компонентів із руд; освоєння гідромінеральних ресурсів, у тому числі морської води й розсолів для вилучення металів і солей. Новітні технології видобутку нафти та газу спроможні оживити й надати іншого життя багатьом старим, начебто вичерпанам родовищам. Стосовно діючих вони дозволяють підвищити вилучення нафти із продуктивних пластів зі звичних 35–40 % до 60–65 % і більше (оцінки РВПС України НАН України).

Комплексне використання сировини. Одним із напрямів науково-технічного прогресу, що забезпечує охорону навколишнього середовища й раціональне використання природокористування, є комплексне використання природних ресурсів. Комплексне використання – це найповніше, економічно найдоцільніше використання всіх корисних компонентів, що містяться в сировині, а також використання залишкових продуктів (у будівництві тощо). Майже всі види сировини мінерального й органічного походження містять супутні компоненти. Комплексне використання сировини передбачає, поряд із наявністю відповідної техніки й технології, повну інформацію про кількість та якість природних ресурсів, матеріалів (первинних і вторинних), їх вартісну оцінку й вартість продукції, що може бути отримана.

Застосування біотехнологій. Біотехнологія – один із важливих напрямів науково-технічного прогресу, що швидко розвивається. Технологія базується на промисловому застосуванні природних і цілеспрямовано створених живих систем (перш за все, мікроорганізмів). Виробництва, засновані на біологічних

					ДР 18 – 578.00.00.006 ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процесах, виникли уже на ранніх етапах історії людства (наприклад, хлібопечення, виноробство, сироваріння та ін.). З розвитком науки виникли нові галузі біотехнології, тісно пов'язані з мікробіологічною промисловістю. Продукти біотехнології знайшли широкого застосування в медицині, сільському господарстві. Після Другої світової війни методом біотехнологій стали отримувати кормовий білок, для виробництва якого використовують окремі фракції вуглеводнів нафти, відходи целюлозно-паперової промисловості, солону тощо. Поряд із кормовим білком значне місце в мікробіологічному виробництві займають такі продукти, як вітаміни, амінокислоти, добрива, біологічні засоби захисту. Перспективним напрямом у розвитку сучасної біотехнології є інженерна ензимологія, важливим досягненням якої є створення іммобілізованих (зв'язаних із полімерним носієм) ферментів і ферментних комплексів. Ці речовини застосовуються для здійснення складних хімічних процесів, у тому числі для переробки сільськогосподарських, харчових і побутових відходів. Широке застосування біопрепарати знаходять у різних галузях промисловості (для отримання харчового білку), у легкій промисловості (шкіряне виробництво), у металургії (процеси флотації, точне лиття, прецизійний прокат), у нафтовій промисловості (процеси буріння, селективна очистка оливо) та ін.

Біоенергетика – один із напрямів біотехнологій і перспективний напрям вирішення енергетичних і сировинних проблем, що постали перед людством у кінці ХХ ст. Вона ставить своїм завданням отримання відновлюваних (на відміну від невідновлюваних: вугілля, нафта, газ, уран та ін.) джерел енергії та сировини. У цьому розумінні передбачається широке використання методів хімічної й біологічної трансформації біомаси в паливо та продукти органічного синтезу, а також застосування біологічних генераторів струму. Сучасний етап розвитку науково-технічного прогресу характеризується все активнішим впливом фундаментальних досліджень на технологію виробництва. Це призводить до корінного якісного перетворення продуктивних сил, зміни матеріально-технічної бази суспільного виробництва, його змісту та форми. Принципово нові сучасні

					<i>ДР 18 – 578.00.00.006 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

технології (ядерна, електронна, лазерна й ін.) виникли на базі фундаментальних наукових відкриттів і відрізняються використанням матеріалів і принципів їх обробки, що не зустрічаються у природі. Трансформація наукових знань у технології стає одним із вирішальних факторів суспільного розвитку.

Використання нових технологічних рішень та удосконалення існуючих технологій сприяють оптимальному використанню ресурсів, підвищують їх віддачу, зменшують витрати ресурсів та утворення відходів, забезпечують раціональніше їх використання в галузях економіки.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.006 ПЗ</i>	Арк.
						85
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Виконані теоретичні та експериментальні дослідження дозволили обґрунтувати та підтвердити необхідність створення технологій безвідходного виробництва фруктових консервів на прикладі сливової приправи.

1. Встановлено співвідношення складових сливи – м'якоті, кісточки, шкірочки. Найбільша кількість відходів припадає на кісточку: від 5,9 % у сорту Кабардинка до 7,8 % – у сорту Угорка.

2. Аналіз хімічного складу складових плодів показав, що витерки, отримані після протирання слив, мають достатню кількість поживних речовин, особливо харчових волокон та поліфенольних сполук, що дає підставу використовувати їх у складі готового продукту.

3. Визначено, що в склад сливової шкірочки входить в 1,3 рази більше харчових волокон, ніж у м'якоть: пектинів – 0,51 %, , целюлози – 0,35 %, геміцелюлоз – 0,13 %.

4. Встановлено, що в шкірочці сливи міститься вітаміну С на 1,4 % більше, ніж у м'якоті.

5. Досліджено, що кількість відходів шкірочки залежить від способу попередньої обробки сировини: протирання свіжих подрібнених плодів та заморожених-розморожених дають від 3 до 7 % відходів шкірочки; додаткове подрібнення шкірочки після протирання бланшованих слив знижує кількість витерок до 0,3 – 0,7%. Оброблення сливової маси ферментними препаратами сприяє безвідходному виробництву.

6. Досліджено зміну забарвлення пюре після протирання плодів різними способами та визначено вміст поліфенольних речовин в напівфабрикаті. Для інтенсивнішого забарвлення готового продукту доцільно обробляти сливову

					<i>ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Жабран М.</i>			ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>							86	
<i>Консультант</i>						<i>ТНТУ, ФМТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Покотило О.С.</i>						

масу ферментними препаратами.

7. Найвищі бали дегустаторів отримали приправи, при виготовлені яких застосовували ферментацію подрібнених слив та додаткове подрібнення шкірочки після протирання бланшованих слив.

8. Встановлено, що наявність значної кількості харчових волокон сприятиме зниженню показника ступеня глікемічності сливової приправи.

9. Проведені економічні розрахунки показали, що комплексне використання сировини зменшує її собівартість; підвищує ефективність виробництва.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

Список використаних джерел

1. Денщиков М.Т. Отходы пищевой промышленности и их использование / М.Т. Денщиков. – М.: Пищепромиздат. – 1963. – 615 с.
2. Безотходные технологии при переработке сельскохозяйственной продукции / В.Н.Писаренко, П.В. Писаренко, В.В. Писаренко // Агроэкология, Полтава. – 2008.
3. Грысс Збигнев. Использование отходов плодоовощной консервной промышленности перевод с польского / З. Грысс. – Москва: Пищевая промышленность. – 1974. – 280 с.
4. Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности: (Образование и использование). Справочник. – М. Экономика, 1984. – 328 с.
5. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води : Навчальний посібник / За ред. В.К. Хільчевського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет". – 2007. – 152 с.
6. Карпик, Г.В. Технологічна характеристика висівок різної дисперсності та їхній вплив на якість макаронних виробів // Г.В. Карпик, Н.О. Шелест, В.Г. Юрчак, І.Н. Матвієнко // Хранение и переработка зерна. – Днепропетровск, № 8. – 2013. – С. 48-50.
7. Шеремет О. О. Екологічно-економічна ефективність переробки вторинної сировини харчової промисловості / О. О. Шеремет, О. М. Кривчун // Наукові праці НУХТ. – 2010. – № 33. – С. 121-122.
8. Ростовський, В.С. Прогресивні ресурсозберігаючі технології в харчовій промисловості. Навчальний посібник / В.С. Ростовський, Н. В. Олейник. – К.: Кондор, 2009. – 134 с.
9. Тимчак В.С. Особливості теоретико-методологічних підходів до змісту категорії «Іновація» у кормо виробництві / В.С. Тимчак // Інноваційна економіка.

					ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ					
Розроб.		Жабран М.						Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.									88	
Консультант								ТНТУ, ФМТ		
Н. Контр.										
Затверд.		Покотило О.С.								

– № 6. – 2014. – С. 249-254

10. Хомяков В.І., Бакум І.В., Економіка сучасної України. – Черкаси: ЧДТУ, 2006. – 335 с.

11. Законі України «Про охорону навколишнього середовища» [Електроний ресурс]. – режим доступу: <http://sfs.gov.ua/arhiv/podatkova-baza-do-nabrannya-chinnosti-podatkovim-kodeksom/>

12. Закон України «Про відходи» [Електроний ресурс]. – режим доступу: <https://zakon3.rada.gov.ua/>

13. Тимчак В.С. Ефективність інновацій комплексного використання відходів харчової промисловості: дис... канд. економ. наук, 08.00.03 / Житомир: ЖНАУ. – 2016. – 205 с.

14. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, І.А. Соколовський та ін. – 2-ге вид., виправл. і доповн. – К.: Знання, 2012. – 430 с.

15. Балджи М. Д. Організаційно-економічні засади комплексного природокористування на регіональному рівні: монографія / М. Д. Балджи. – Одеса: Атлант, 2010. – 500 с

16. Юрескул В. Правове регулювання у сфері збирання твердих побутових відходів / В. Юрескул // Юридический вестник. – 2006. – № 3. – С. 112-116.

17. Екологічно-економічна ефективність переробки вторинної сировини харчової промисловості [Електроний ресурс] / О.М. Кривчун, 2010. режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6699/1/5.pdf>.

18. Герасимчук М. Джерела інвестицій та їх економічне регулювання / М. Герасимчук. – К.:НАН України, Ін-т економіки. – 1999. – 157 с.

19. Луканин А.С. Комплексная переработка плодово-ягодного сырья // Пищевая промышленность. – № 1. – 1992 – С. 29–30.

20. Горун Е.Г. Безотходная технология. Учебно-практическое пособие / Е.Г.Горун, С.Н. Дмитриева – М.: МГУТУ, 2004. – 73 с.

21. Орлова Н.Я. Товарознавство продовольчих товарів. Том 3. Фрукти, ягоди, овочі, гриби та продукти їхньої переробки. Підручник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – 2002. – 360 с.

					ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

22. Технология консервированных плодов, овощей, мяса и рыбы / Фан-Юнг А.Ф., Флауменбаум Б.Л., Изотов А.К. и др. – М.: Пищ. пром-сть, 1980. – 336 с.
23. Капрельянц Л.В., Йоргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
24. Льовшина Л.Д. Товарознавство плодоовочевих товарів, пряноароматичних рослин та прянощів: Навчальний посібник / Л.Д. Льовшина, В.М.Михайлов, О.В.М'ячиков. – К.: «Ліра-К», 2010. – 388 с.
25. Дослідження експортного потенціалу плодоовочевого сектору, проведеного у рамках спільного проекту ФАО та ЄБРР «Покращення доступу українського агробізнесу до експортних ринків», [Електроний ресурс]. – режим доступу: agrotimes.net. <https://superagronom.com/news/4742-viroschuvannya-slivi-nabiraye-populyarnosti-v-ukrayini>
26. Патент UA 13821 Спосіб комплексної переробки вишень і слив / Л.О. Стоянова, С.В. Стоянова, Я.Г. Верхывкер; заявл.17.02. 2000, опубл. 17.04.2006.
27. Сердюк М. Є. Формування смакових якостей плодів сливи під впливом абіотичних чинників / М.Є.Сердюк, Д.С. Степаненко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – № 4/10 (76). – 2015.– С. 55-60.
28. Сердюк М. Є. Дослідження інтенсивності процесу втрати маси плодів сливи під час зберігання / М. Є. Сердюк, Д.С. Степаненко, С.В. Кюрчев // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – № 10 (79). – 2016. – С. 42-48.
29. Лукієнко О.В. Аналіз вітчизняного фармацевтичного ринку препаратів на основі сливи / О.В. Лукієнко, А.Є. Соколова, О.М. Горбань. // Фітотерапія. Часомис. – № 1. – 2012. – С. 86-89.
30. Лечебные свойства отечественных косточковых культур / Т.Л. Киселев, Ю.А. Смирнова, А.В. Чаузова и др. // Традиц. мед. – 2010. – № 21. – С.46-53.
31. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. Акад. АМН СССР А.А.Покровского. – М: Пищ. пром-сть, 1976. – 228 с.
32. Еникеев Х. К. Биологические особенности сливы и выведение новых сортов / Еникеев Х. К. – М.: изд-во АН СССР, 1960. – 321 с.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

33. Еремин Г. В. Слива для переработки // Пищевая промышленность. – 1991. – № 2. – С. 69.
34. Марченкова И. С. Пищевые волокна как функциональные ингредиенты продуктов рационального питания / И. С. Марченкова // Продукты функционального питания, пищевая безопасность и здоровье людей в условиях мегаполиса: материалы симпозиума. – М., 2003. – С. 85–88.
35. Білоусова І. О. Дослідження технологічних властивостей пектиновмісної сировини, як добавки для кондитерських виробів і консервної продукції / І. О. Білоусова, Н. Ю. Сапожнікова, Т. І. Нікітчина // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1(6). – С.62 - 64.
36. Фізико–хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.П.Флауменбаум, А.Т.Безусов, В.М.Сторожук, Г.П.Хомич – Одеса: Друк, 2006. – 400 с.
37. Сімахіна Г.О. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування: Навчальний посібник / Г.О. Сімахіна, А.І. Українець.– К: НУХТ. 2010. – 294 с.
38. Технология консервированных плодов, овощей, мяса и рыбы / Фан–Юнг А.Ф., Флауменбаум Б.Л., Изотов А.К. и др. – М.: Пищ. Пром-сть, 1980. – 336с.
39. Сборник технологических инструкций и нормативно–технических документов по производству консервов для детского питания М.: Агропромиздат, 1986. – 430с.
40. Кочеткова А.Ю. классификация и применение пектинов // Пищевая промышленность. – 1995. – № 9. – 28-29
41. Корнена Е.П. Получений пектинового концентрата из яблочных выжимок с применением методов электротехнологии / Е.П. Корнена, М.А. Печерица, Е.Г. Степанова // Техн. науки – от теории практике. – 2012. – № 11. – С. 84-87.
42. Пат. 2110187 РФ, МПК 6 А 23 L 1/0524, С 08 В 37/06. Способ получения пектина из яблочных выжимок / П.Б.Авчиева, Т.В.Минченко; заявитель и пантообладатель ГОС НИИ биосинтеза белковых веществ. – № 97101050/13; заявл. 24.01.97; опубл. 10.05.98.
43. Pat. 64'004601 JP, IPC 5 C 08 B 37/06, A 23 L / 0524. Production of pectin / Imai A. – Publ. 25.06.91.

					ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

44. Pat. 64'004602 JP, IPC 5 C 08 B 37/06. Extraction of pectin by means of microwave irradiation / Manabe M., Naohara J., Sato T. et al. – Publ. 25.06.91.
45. Pat. 60'133002 JP. IPC 4 C 08 B 37/06, A 23 L 1/04, C 08 L 5/06. Preperation of pectin / Suzuki S., Ninowiya H., Tabuchi T. – Publ. 16.07.85.
46. Чалдаев П.А. Применение яблочных выжимок для производства продуктов питания / П.А. Чалдаев, А.Ю. Свечников // Пищевая промышленность. – № 4. – 2014. – С. 40–41.
47. Юрчак, В. Г. Використання пектинів для поліпшення якості макаронних виробів, збагачених харчовими волокнами / В.Г. Юрчак, Г.В Карпик, Я. Гордієнко // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – Вип. 42. – Т. 1. – С. 242–247.
48. Патент України №99116148, C08B37/06. Спосіб отримання пектинового екстракту з відходів рослинної сировини / Безусов А. Т., Д'яконова А. К., Москалюк І. В., заявлено 10.11.99.
49. Стоянова Л.О. Відпрацювання способів комплексної переробки яблук з метою максимального використання пектинових речовин / Л.О. Стоянова, Я.Г. Верхівкер, С.В. Стоянова. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://hablfe.ru/page/65>.
50. Малькова М.Г. Способ получения диетических пищевых волокон из отходов консервного производства / М. Г.Малькова // Харчова наука і технологія. – № 4 (13). – 2010. – С. 27–28.
51. Лігененко М.Г. Розробка технологій функціональних консервованих інгредієнтів з яблучних вичавок: дис... канд. техн. наук. – Одеса: ОНАХТ. – 2013. – 216 с.
52. Фам Тхи Ми та М.Е. Цибизова Химико-технологические свойства вторичных продуктов переработки плодового сырья Вьетнама // Известия вузов. Пищевая технология, № 1. – 2012. – С. 19-22.
53. Каліновська Т. В. Використання вторинних продуктів переробки винограду під час розробки інноваційних технологій кондитерських виробів / Т. В. Каліновська, І. О. Крапивницька, В. І. Оболкіна, С. Г. Кияниця // Обладнання та

					ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2013. – № 30. – С. 75-80.

54. ТУ У 00334830.018–99 Пищевой концентрат полифенолов винограда «Эноант», ИВиВ «Магарач».

55. Безвідходні технології консервних виробництв Конспект лекцій для студентів всіх форм навчання за спеціальністю 7.05170107, 8.05170107 Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів. / Г.В. Карпик. – Тернопіль: ТНТУ. – 2016. – 43 с.

56. Порошок з вичавків ягід калини в технології виробництва пшеничного хліба / О. І. Сиза, О. М. Савченко, І. М. Журок, М. В. Дорожинська // Технічні науки та технології. – № 4 (10). – 2017.

57. Спосіб виробництва заморожених напівфабрикатів на основі журавлини та калини / Д.М.Одарченко, М. С. Одарченко, А. І. Кудряшов, О. О. Сюсель // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – № 4/10 (64). – 2013. – С. 31-33.

58. Природно-ресурсний та енергетичний потенціали: напрями збереження, відновлення та раціонального використання: колективна монографія / за ред. О.О. Горба, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. – П.: Видавництво ПП «Астрая», 2019. – С. 224–229.

59. Саркисян А.О. Использование дробильно-финишной установки для получения сока из целых гроздей винограда / А.О. Саркисян, А.Т. Безусов, А.К. Гладушняк // Харчова наука і технологія. – 2008. – № 4(5). – С. 45 - 47.

60. Скрипников Ю.Г. Комплексный подход к снижению потерь продукции и повышению эффективности работы предприятия при производстве морковного пюре / Ю.Г. Скрипников, И.В. Барабанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научно производственный журнал. – 2013. – № 6. – С. 77–78.

61. Активація рослинних біологічно активних речовин фізичними методами. Монографія / Р.Ю. Павлюк, Н.В. Дібрівська, В.А. Павлюк, В.В. Яницький, Т.В. Крячко. – Харків:ХДУХТ. – 2010. – 205 с.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

62. Влияние различных факторов обработки на содержание флавоноидов в плодах сливы / А. И. Черевко, А. А. Дубинина, Т. В. Щербакова, И. Ф. Овчинникова // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічна обґрунтованість у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: зб. наук. пр. / Харк. держ. акад. техн. та орг. харч. – Х., 1998. – Ч. 1. – С. 88-91.
63. Влияние предпосылок комплексной переработки плодово–ягодного сырья сибирского региона / Т.Ф. Кисилева, И.С. Зайцева, Д.Б. Пеков и др. // Техника и технология пищевых производств. – № 3 (14). – 2009. – С. 7-11.
64. Кепін М.І. Моделювання процесу переробки плодів кісточкових культур у свіжому стані на перфорованій поверхні в полі відцентрових сил / М.І.Кепін // Харчова наука і технологія.– № 10. – 2016. – С.66-72.
65. Шуляк В.А. Анализ резервов интенсификации процессов измельчения / В.А. Шуляк, Л.А. Сиваченко // Материалы научно–технического семинара стран содружества. – Могилев. – 1992. – 245 с.
66. Вторинні ресурси. Яблучні вижимки і витерки. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://bibliograph.com.ua/vtorichnye-resursy/76.htm>).
67. Гладушняк А. К. К вопросу тонкого измельчения растительного сырья / А.К. Гладушняк // Наук. праці ОНАХТ. Вип. 25. – Одеса. – 2003. – С.170–171.
68. Авакумова Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г. Авакумова. – Новосибирск: Наука. – 1986. – 305 с.
69. Пат.7080U Україна МПК А23L3/015 Спосіб одержання пюреподібного продукту з фруктової сировини / Ю.Д.Пилипенко, С.М.Галкіна, А.Т. Безусов та ін. заяв. 20.07.04; публ. 15.06.05.
70. Дрофичева Н.В. Функциональные продукты питания с использованием компонентов вторичного сырья сокового производства / Н.В. Дрофичева, Т.Г. Причко // Вестник ВГУИТ. – Т. 80. – № 3. – 2018. – С. 134–139.
71. Федоров Ф. О. Розробка устаткування для подрібнення рослинної сировини без попередньої теплової обробки / Ф. О. Федоров // Науково–технічне та технологічне забезпечення збільшення виробництва конкурентоспроможних продуктів для дитячого харчування: Матеріали наук.–техн. конф. – Одеса, – 1995. – 150 с.

					ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

72. Хомич Г.П. Комплексна переробка плодів хеномелесу / Г.П Хомич, В.М. Васюта, Ю.В. Левченко. – Одеса: ОНАХТ Наукові праці.– випуск 46, том 2. – С. 75–80.
73. ДСТУ 7040:2009. Фрукти, овочі та продукти їх переробляння, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів. – Введ. 2007–01–01. – М.: Изд-во стандартів, 2006. – 8 с.
74. 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).
75. 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).
76. Починок, Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 336 с.
77. Марх А.Т. Технохимический контроль консервного производства / А.Т. Марх, Т.Ф. Зыкина, В.Н. Голубев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 304 с.
78. ДСТУ 4954:2008. Методи визначення цукрів. К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с.
79. ДСТУ ISO 6557–1:2015, Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти. Частина 1. Контрольний метод (ISO 6557–1:1986, IDT). – 2017.
80. Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Методи визначення вмісту поліфенолів: ДСТУ 4373:2005. – [Чинний від 2004–04–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – IV, 6 с. – (Національний стандарт України).
81. ГОСТ 8756.8–85. Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, співвідношення складових частин і маси нетто.
82. Патент 40623 Україна, МПК А 23 L 1/10. Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту / А. М.Дорохович, В. М.Ковбаса, М. П.Гуліч, В. В. Дорохович, О.М. Яременко; заявник та патентовласник Національний

					ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

університет харчових технологій. – заявл. 10.07.08 ; опубл. 27.04.2009, Бюл. № 8, 2009 р.

83. Використання сучасних інструментальних методів у товарознавчій оцінці кольору свіжих і перероблених фруктів [Електроний ресурс].– режим доступу:<https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ==/7fcde9f533ee57a6e767307335273f86.pdf>

84. Троян А. В. Активность окислительно–восстановительных ферментов в сливах Закарпатья / А. В. Троян, Д. С. Гольян // Материалы научной конференции профессорско–преподавательского состава ЛТЭ института (секции товароведного факультета). – М. : МКИ. – 1968. – С. 60 – 67.

85. Козенко С. И. Полифенолы плодоовощного сырья и их влияние на качество продукции / С. И. Козенко, Н. И. Березовская. – ЦНИИТЭИпищепром, 1974. – 168 с.

					<i>ДР 18 – 578.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		