

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технології і виробництва продукції тваринництва**  
**Кафедра харчових технологій**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи на здобуття вищої освіти  
ступеня бакалавр

на тему: «Удосконалення технології копченої риби в умовах ТОВ  
«Полтавариба»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології  
ступеня вищої освіти бакалавр  
групи 1  
Третяк Дмитро Петрович  
Керівник: Кодак Т.С.  
Рецензент: Усачова В.Є.

Полтава – 2022 рік

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технології і виробництва продукції тваринництва**  
**Кафедра харчових технологій**

Освітньо-професійна програма Харчові технології  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
Ступінь вищої освіти бакалавр

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

канд. т.н., доцент, БУДНИК Н.В.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**  
*Третяка Дмитра Петровича*

1. Тема роботи: «Удосконалення технології копченої риби в умовах ТОВ «Полтаваріба»  
керівник роботи канд. с.-г. н., доцент кафедри Кодак Т.С.  
затверджені наказом ПДАУ від «01» квітня 2022 року № «187-ст»

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «15» травня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Звітна документація ТОВ «Полтаваріба», внутрішні звітні журнали реєстрації параметрів обробки

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

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Стан ринку рибних товарів в Україні

1.2. Харчова та енергетична цінність копченої риби

1.3. Сучасні технології копчених рибних товарів

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика підприємства

2.2. Асортимент копчених рибних товарів на підприємстві ТОВ «Полтаваріба»

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Консервування риби копченням

3.2. Формування специфічних властивостей копченої риби

3.3. Технологія виробництва копченої риби в умовах ТОВ «Полтаваріба»

3.3.1. Холодне димове копчення

- 3.3.2. Гаряче димове копчення
- 3.4. Пакування, маркування, транспортування і зберігання копчених рибних товарів
- 3.5. Удосконалення процесу копчення риби
  - 3.5.1. Існуюча технологія коптіння
  - 3.5.2. Технологія перебігу процесу коптіння
  - 3.5.3. Використання сучасних термокамер
- 3.6. Економічна ефективність

## ВИСНОВКИ ПРОПОЗИЦІЇ

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження

7. Дата видачі завдання: «\_\_\_» березня 2022 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	15-21 вересня 2021	Виконано
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	22-24 вересня 2021	Виконано
3	Опрацювання літературних джерел	25 вересня – 25 жовтня 2021	Виконано
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	26 жовтня – 26 листопада 2021	Виконано
5	Виконання теоретичного розділу роботи	27 листопада – 27 грудня 2021	Виконано
6	Виконання аналітичних розділів роботи	28 грудня 2021 – 2 лютого 2022	Виконано
7	Виконання експериментальної частини роботи	3 лютого – 3 березня 2022	Виконано
8	Оформлення тексту роботи	3 березня – 15 травня 2022	Виконано
9	Попередній захист роботи на кафедрі	16 травня – 22 травня 2022	Виконано
10	Нормоконтроль	23 травня - 26 травня 2022	Виконано
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	27 травня – 7 червня 2022	Виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи	8-15 червня 2022	Виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Дмитро ТРЕТЯК\_

(підпис) (Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Тетяна КОДАК

(підпис) (Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

## АНОТАЦІЯ

Третяк Дмитро Петрович

Удосконалення технології копченої риби в умовах ТОВ «Полтавариба»

Кваліфікаційна робота за освітньо-професійною програмою Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології.

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, 2022 рік.

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз існуючої технології виробництва риби холодного та гарячого копчення на ТОВ «Полтавариба» та проведення удосконалення технології копчення риби.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 58 сторінках, яка містить 52 літературних джерел, 16 таблиць та 13 рисунків.

В розділі Огляд літературних джерел містить опис сучасного стану ринку риби та рибних продуктів, енергетичної цінності рибних продуктів та сучасних технологій копчених продуктів.

В розділі матеріали та методика досліджень наводиться характеристика підприємства на якому планується проводити дослідження, асортимент продукції та загальна схема дослідження.

В розділі власних досліджень наведена технологія копченої риби прийнята в умовах підприємства. Проаналізовано найбільш тривалі ділянки виробництва, запропоновано проведення удосконалення за допомогою заміни термічної камери, яка дозволяє скоротити час виробництва риби холодного копчення майже вдвічі.

Висновки впливають з роботи. Пропозиції направлення на покращення діяльності підприємства.

## ANNOTATION

Tretyak Dmitry Petrovich.

Improving the technology of smoked fish in the conditions of Poltavaryba LLC.

Qualification work on the educational-professional program Food Technologies specialty 181 Food Technologies.

Poltava State Agrarian University, Poltava, 2022.

The purpose of the qualification work is to analyze the existing technology of cold and hot smoked fish production at Poltavaryba LLC and to improve the smoking technology of fish.

The qualification work consists of an explanatory note on the 58 pages, which contains 52 references, 16 tables and 13 figures.

The section Review of literature contains a description of the current state of the fish and fish products market, the energy value of fish products and modern technologies of smoked products.

The section materials and methods of research provides a description of the enterprise where it is planned to conduct research, product range and general scheme of research.

In the section of own researches the technology of smoked fish accepted in the conditions of the enterprise is resulted. The longest production sites have been analyzed, and improvement has been proposed by replacing the thermal chamber, which reduces the production time of cold-smoked fish by almost half.

Conclusions follow from the work. Suggestions for improving the company's activities.

## ЗМІСТ

	Стор.
АНОТАЦІЯ	3
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Стан ринку рибних товарів в Україні	6
1.2. Харчова та енергетична цінність копченої риби	9
1.3. Сучасні технології копчених рибних товарів	13
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Коротка характеристика підприємства	18
2.2. Асортимент копчених рибних товарів на підприємстві ТОВ «Полтаваріба»	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Консервування риби копченням	22
3.2. Формування специфічних властивостей копченої риби	23
3.3. Технологія виробництва копченої риби в умовах ТОВ «Полтаваріба»	26
3.3.1. Холодне димове копчення	29
3.3.2. Гаряче димове копчення	32
3.4. Пакування, маркування, транспортування і зберігання копчених рибних товарів	36
3.5. Удосконалення процесу копчення риби	38
3.5.1. Існуюча технологія копчення	38
3.5.2. Технологія перебігу процесу копчення	40
3.5.3. Використання сучасних термокамер	42
3.6. Економічна ефективність	50
ВИСНОВКИ	53
ПРОПОЗИЦІЇ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

## ВСТУП

Останнім часом спостерігається розширення асортименту та обсягів реалізації різних продуктів з риби. Стабільним попитом користується у споживачів солені та копчені рибні продукти. Споживачам досить важливо обрати якісну та дозрілу продукцію з досить широкого різноманіття.

Риба та рибні продукти формують вагоме джерело калорійної їжі та тваринного білка для більшості жителів країни. Сучасні знання щодо загальної будови та хімічного складу риби, її амінокислотного складу, вмісту вітамінів та інших речовин становить її на важливу нішу в щоденному раціоні.

Риба та рибні продукти як харчовий продукт має низький вміст холестерину, мають здатність до регулювання холестеринового обміну в організмі людини і підвищують стійкість його до серцево-судинних захворювань. Високий вихід поживної (їстівної) частини, вміст протеїну у рибі свідчать про її високі харчові якості.

Сучасний стан харчування потребує розроблення та впровадження технологій продуктів на основі натуральної сировини і прогнозованого складу. Останні роки ведеться дослідження за такими напрямками як, удосконалення технологій з полікомпонентних гідробіонтів, удосконалення виробництва пресервів, збагачення рецептурного складу, попередня обробка сировини різними способами та ін.

Метою роботи є аналіз існуючої технології виробництва риби холодного та гарячого копчення на ТОВ «Полтаваріба», надати пропозиції по удосконаленню технології копчення риби.

Завдання роботи: проаналізувати технологічний процес виробництва копченої риби за гарячим та холодним способом, описати зміни сировини в процесі виготовлення, навести втрати ваги продуктів в процесі виготовлення, розрахувати рентабельність виробництва скумбрії холодного копчення за існуючої технології та за вдосконаленою.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Стан ринку рибних товарів в Україні

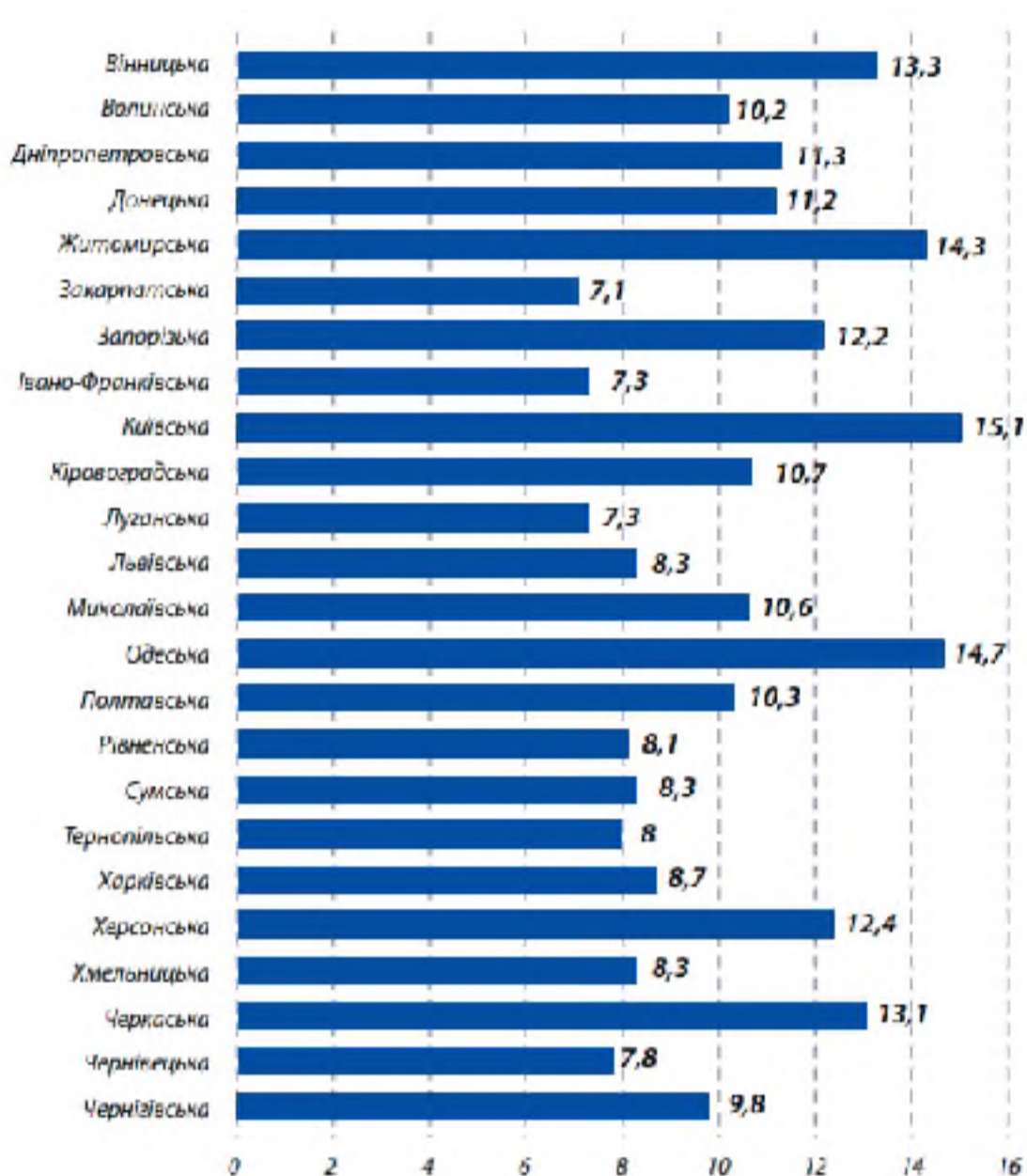
Сучасний ринок рибних товарів України розвивається стрімкими темпами. Він стає привабливим як для закордонних постачальників так і для вітчизняних інвесторів [4].

Промисловий лов риби здійснюється в океанах, акваторії внутрішніх морів та прісноводних водоймах [3].

Внутрішні водойми України при всіх своїх масштабах ніколи не були основним джерелом виробництва рибопродуктів, а служили лише доповненням до океанічного промислу. Хоч як би промисловики не нарощували потужність, як би не вдосконалювали технології рибодобування, Чорне і Азовське моря практично вичерпані як об'єкт рибного промислу і здатні давати лише мізерну кількість цінних порід риб. „Нашим” морям необхідно довгостроковий відпочинок від промислу і серйозна – на державному рівні – робота по відновленню їх фауни. Зараз велика надія покладається на відносно новий для Чорного моря вид риб – пелінгас [6]. Важливою особливістю вітчизняної рибної промисловості є те, що за останні 12 років 75-85% риби і морепродуктів добувалися у межах морських економічних зон іноземних держав і відкритої частини Світового океану і лише 15% - у морській економічній зоні та у внутрішніх водоймах України [8].

За даними Державної служби статистики України, споживання рибної продукції на душу населення України рівень склало за 2019 році – 12,9 кг, проте в 2010 році даний показник становив – 15,1 кг. За рекомендаціями ФАО споживання повинно становити 20 кг/рік. При тому, що мінімальні норми споживання риби становили в 7,1 кг в Закарпатській області, найвищі показники споживання рибної продукції в Київській та Одеській областях – 15,1 та 14,7 кг відповідно (рис. 1.1.). Зменшення споживання риби пов'язане з анексією Кримського півострова та зменшенням обсягів вилову риби, недостатня кількість риболовних суден, їх незадовільний стан.

При цьому в деяких країнах Європи споживання риби складає від 24 до 35 кг на душу населення.



Дані Держкомстату<sup>3</sup>

Рис. 1.1. Споживання риби та рибної продукції за 2019 рік.

За даними Державної служби статистики України вилов риби та добування водних живих ресурсів в країні за 2019 рік становило 58,09 тис. тонн, в 2020 році 48,22 тис тон, в 2021 році 41,81 тис. тонн.

Вироблено продукції у 2022 році в січні місяці становило: риба сушена та в'ялена – 340, 4 тонн, оселедці солені – 242,2 тонни, риба солена (крім оселедців) – 178,8 т, лосось тихоокеанський, атлантичний та дунайський копчений – 48,3 т, риба копчена – 331,3 т, продукти готові й консерви з оселедця – 361,2 т, продукти готові й консерви з сардини – 735,5 т, продукти готові й консерви з скумбрії – 35,3 т (таблиця 1.1).

**Кількість виробленої продукції, січень 2022 р.**

Найменування продукції	Кількість виробленої продукції за січень 2022 р.	Січень 2022 у% до січень 2021	Кількість запасів виробленої промислової продукції на кінець січня 2022 р.
Риба в'ялена, сушена, солена чи несолена; риба солена, але не сушена; риба в розсолі (крім риби копченої, філе з риби, риб'ячих голів, хвостів та черевець)	761,4	84,9	25,8
Риба сушена і в'ялена	340,4	100,6	2,9
Оселедці солоні	242,2	68,7	13,1
Риба солена (крім оселедців)	178,8	86,9	9,8
Лосось тихоокеанський, атлантичний та дунайський копчений (уключаючи філе; крім риб'ячих голів, хвостів та черевець)	48,3	82,3	к / с
Форель копчена (уключаючи філе; крім риб'ячих голів, хвостів та черевець)	к / с	к / с	к / с
Риба копчена (уключаючи філе; крім тихоокеанського, атлантичного та дунайського лосося, оселедців та форелі, а також крім риб'ячих голів, хвостів та черевець)	331,3	101,9	20,1
Продукти готові й консерви з оселедця, цілі чи шматочками, в оцті, олії, маринаді, томаті (крім фаршу та страв готових із риби)	361,2	116,6	32,2
Продукти готові й консерви із сардин, сардинели, кільки і шпротів, цілі чи шматочками, в оцті, олії, маринаді, томаті (крім фаршу та страв готових із риби)	735,5	78,1	к / с
Продукти готові й консерви з скумбрії, цілі чи шматочками, в оцті, олії, маринаді, томаті (крім фаршу та страв готових із риби)	35,3	107,6	к / с
Готові продукти і консерви з іншої риби, цілі чи шматочками, в оцті, олії, маринаді, томаті (крім фаршу та страв готових із риби)	75,8	59,7	179,5
Ікра інших риб	250,5	96,2	к / с

к/с - Дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності статистичної інформації./  
Data are not published in order to ensure compliance with the requirements of the Law of Ukraine On the State Statistics regarding confidentiality of statistical information.

Вітчизняне рибне господарство забезпечує лише частину потреби населення в рибі і морепродуктах. Решта приходять із за кордону, здебільшого у замороженому вигляді [16]. Виробництво переважної більшості рибної продукції здійснюється з імпортованої сировини, а саме: скумбрія, оселедці, сардини, шпроти та кілька.

Риба та рибні продукти вітчизняного виробництва представлені здебільшого у вигляді сушеної та в'яленої риби, копченої: бичок, хамса, тюлька, лящ та плотва.

Останні три роки за статистичною інформацією на ринку риби та морепродуктів України власне виробництво становить 20% (власне вирощування та вилов риби), а імпортна продукція – 80% (рис. 1.2).

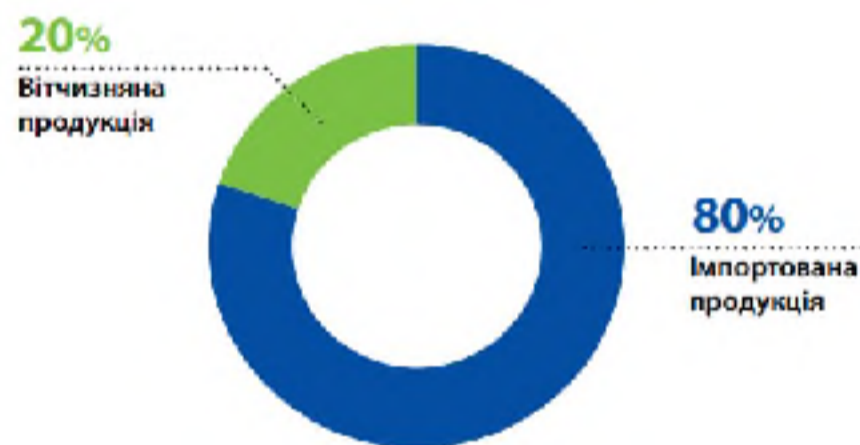


Рис. 1.2. Доля імпорту в загальному обсязі споживання рибної продукції.

Україна є імпортозалежною країною, основними постачальниками риби та морепродуктів є Норвегія, Ісландія, США, Естонія, Латвія, Іспанія, Канада, Великобританія, Китай, В'єтнам та Аргентина. В основному імпорт риби припадає на морську рибу, що в країні не виловлюється.

## 1.2. Харчова та енергетична цінність копченої риби

За кількісним складом хімічних речовин та співвідношенням окремих частин тіла визначається харчова цінність риби [27].

Поживна та харчова цінність риби визначається за загальним хімічним складом м'яса риби та інших органів тіла, які виражаються вмістом органічних або мінеральних сполук, як волога, протеїни (білки), жири й мінеральні

речовини (зольні) [54]. Хімічний склад м'яса найбільш популярних видів риби наведені в таблиці 1.2 [48].

Таблиця 1.2

### Хімічний склад м'яса риби

Вид риби	Вміст, %			
	вологи	жиру	білку	зольні
Масляна	68,8	15,6	14,6	1,2
Мойва	65,6 – 81,8	2,7 – 17,5	12,0 – 13,1	1,4 – 3,6
Нототетія	69,5 75,5	8,4 12,6	12,8 16,6	0,8 1,5
Скумбрія	59,1 65,8	14,2 22,3	17,7 18,7	1,1 1,3
Ставрида	74,9	3,9	19,7	1,4
Сардина	67,9	8,9	20,2	2,4
<u>Щука</u>	80	0,4	17,1	1,1
Хек	80,6	1,7	16,5	1,4

М'ясо риби має енергетичну цінність в межах від 80-100 ккал/100г (окунь річковий, щука, пікша) до 200-250 ккал і більше (оселедець атлантичний, скумбрія атлантична, вугор). Даний показник напряму залежить від вмісту жиру в тілі риби [43].

Дані енергетичної цінності риби наведені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

### Енергетична цінність риби

±	Назва риби	Енергетична цінність, ккал/100г
	Сайда	81
	Щука	84
	Хек	86
	Салака	123
	Тунець	136
	Скумбрія атлантична	191
	Оселедець атлантичний нежирний	135
	Оселедець атлантичний жирний	246
	Вугор	333

Організмом людини легко засвоюється риб'ячий жир, в складі якого містяться в основному ненасичені жирні кислоти (до 98 %). Він є цінним джерелом вітамінів, ліноленової, лінолевої та арахідонової жирних кислот, які володіють високою біологічною активністю, завдяки чому в організмі нормалізується жировий обмін і виводиться надлишок холестерину. В свою чергу даний процес сприяє еластичності кровоносних судин та захищає організм від  $\gamma$  – випромінювань.

Енергетична і харчова цінність риби суттєво залежить від вмісту жиру в ній. Даний показник (жирність риби) використовується і враховується при визначенні сорту риби та рибних товарів [14].

Важливе значення у формуванні фізіологічної і харчової повноцінності м'яса риби відіграє наявність у ньому жиророзчинних вітамінів А і Д, оскільки у м'ясних та рослинних стравах вони відсутні.

Цінність того чи іншого виду риб визначають за вмістом жиру – один з головних показників. За вмістом жиру риби поділяються на три групи: худі, середньої жирності та жирні, в яких вміст жиру відповідно не перевищує 4 % (тріскові, судак, щука та ін.), від 4 до 8 % жиру (більшість коропових риб, соми, сиви), та більше 8 % (осетрові, лососеві, оселедцеві та інші).

Особливість хімічного складу риби полягає в наявності взаємозв'язку між вмістом жиру і води: чим більше міститься жиру в рибі, тим менше міститься води, та навпаки. Вміст води та жиру сумарно в тілі прісноводної риби є відносно сталою величиною, яка складає в середньому 80—82% [11, 23]. Вміст води в тілі риби залежить від її виду та фізіологічного стану. З віком та з підвищенням жирності вміст води в м'язах зменшується, а нерест та недоїдання збільшують вміст води. Чим вищий вміст жиру та інших поживних речовин тим якісніший продукт отримується в процесі копчення [27].

Від виду риби, її фізіологічного стану залежить хімічний склад її м'яса. А також суттєвий вплив має місце перебування риби, строк вилову, умови годівлі та інші умови навколишнього середовища. Швидкість псування та

смак, запах, консистенція в значній мірі залежить від кількості азотистих білкових речовин, вуглеводів та білків.

Мінеральний склад м'яса прісноводних риб містить менше речовин ніж морські. В прісноводних риб майже відсутній йод, бром та мідь. Високий показник вмісту мають тканини калія і кальцію, сірки та фосфору, хлору та натрію, магнію і кобальту, марганцю та молібдену, цинку та ін. [ 25, 43].

Екстрактивні речовини містяться в невеликій кількості, відіграють роль в травних процесах, вони викликають апетит до їжі та посилюють виділення травних соків. [11].

Перетравлювання риби відбувається легше ніж яловичини, пояснюється тим, що при споживанні однієї і тієї ж кількості свіжого м'яса та свіжої риби, завдяки більшому вмісту вологи в м'ясі риби навіть у вареному вигляді (риба втрачає при варінні близько 10-15% маси, в той час яловичина втрачає 40-50%), і більшій ніжності м'яса, в шлунку викликає менше відчуття важкості, ніж варене чи смажене інших сільськогосподарських тварин. [31].

М'ясо риби містить більше вітамінів, ніж молоко, яйця чи яловичина. Вітаміни А, D, Е містяться в основному в печінці, менше їх знаходиться у м'ясі. В м'ясі риби містяться водорозчинні вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, а також Н, С, Р та інші.

Дані вмісту у м'ясі риби вітамінів А та Е наведені у таблиці 1.4. [ 21, 31, 53].

*Таблиця 1.4*

**Вміст вітамінів А та Е у м'ясі риби**

Вид риби	Вміст	
	вітаміну А(м.о. на 100г)	Вітаміну Е (мг %)
Скумбрія	138	0,4 - 1,8
<u>Баттерфіш</u>	642	2,2
Горбуша, кета	30 - 600	1,6
Оселедець, сардина	20 - 400	4,5
Хек, минтай	5 - 50	0,3

В рибі вуглеводи представлені крохмалем тваринним – глікогеном. Він практично не впливає на калорійність риби, так як міститься в малих концентраціях – 0,6%, проте відіграє роль у формуванні смаку та аромату, запаху та кольору рибних продуктів.

В м'ясі риби в значних кількостях містяться ферменти, які відіграють роль в посмертних змінах. Протеолітичні ферменти сприяють гідролізу білків. Слід відмітити що активність ферментів у м'ясі різних видів риби неоднакова. Найбільш висока вона в соледозріваючих рибах (лососеві, осетрові, оселедцеві, анчоусні).

Таким чином, хімічний склад м'яса визначає його біологічну цінність і харчові властивості, характеризується наявністю білків (15-20%), жирів (0,1-54%), азотистих екстрактивних речовин (2,3-4,5%), вуглеводів (0,05-0,085%) та води (46-84%) [11, 43].

### **1.3. Сучасні технології копчених рибних товарів**

Сучасні тенденції на ринку копчених товарів визначаються можливістю збільшення реалізації продукції, а отже і підвищення конкурентоздатності товарів [15].

Основними шляхами підвищення конкурентоспроможності цього товару є покращення споживних властивостей, встановлення балансу між ціною і якістю товару. З цією метою ведуться розробки нових технологій копчення [20].

Одним із напрямків покращення конкурентоспроможності копченої риби є робота над проблемою збільшення строку зберігання копченої риби. Так в Всеросійському науковому інституті з питань виробництва рибних продуктів у 2000 році було розроблено технологію виробництва риби гарячого копчення з використанням антиоксиданту ЛІВ – 4, що дозволяє збільшити строки збереження осетрових гарячого копчення до 30 діб, при  $-2... -4^{\circ}\text{C}$  і до 60 діб при  $-18^{\circ}\text{C}$ . [29].

З метою підвищення якості риби гарячого копчення і ефективності її виробництва розроблені аспекти гарячого димового копчення риби її застосуванням ацидоанабіоза. Під час досліджень встановлений позитивний ефект застосування оцтової кислоти (2-6% до маси риби), виражений в прискореному процесі гарячого копчення, підвищенні виходу (в 1,3 рази) і якості продукту, подовженість використання тузлуку [19].

На відміну від традиційної технології гаряче копчення риби проводиться після смакового соління в соляному розчині з доданням оцтової кислоти. Перевагою даного метода являється простота здійснення, значне підвищення стійкості солоного напівфабрикату і солоного середовища, більш швидко досягнення кулінарної готовності продукту [17].

Під час гарячого копчення м'язові білки риби в присутності оцтової кислоти швидше денатурують і піддаються більш тепловому гідролізу. В наслідок консистенція м'яса риби стає більш ніжною і соковитою [9].

За допомогою копчення виготовляються різні рибні продукти, які володіють специфічними органолептичними властивостями, привабливим зовнішнім виглядом, та вироби що більш стійкі до тривалого зберігання, що мають підвищену стійкість до окислювальних і мікробіологічних змін при зберіганні.

Проте копчення має і недоліки. Одним з таких є складність в отриманні однорідної партії готової продукції. Частково це пов'язано зі створенням однорідного стабільного коптильного диму, який постійний за своїм складом протягом усієї тривалості коптіння, оскільки в димогенераторах температура та вологість утворення диму в локальних зонах термічного розкладання деревини (тирса, стружка, дрова) безперервно змінюється, тому процес коптіння в цілому носить хаотичний характер [32].

Широко почалося використання коптильних препаратів, які в свою чергу скоротили час коптіння, максимально уніфікували продукцію за смаковими показниками, за забарвленням поверхні копчених продуктів [26].

Недоліком коптіння за використання натуральної деревини є присутність в димі канцерогенних та токсичних речовин, які є шкідливими для здоров'я людини (поліциклічні ароматичні вуглеводи).

З розвитком технології копчення з'явилося бездимне копчення, що ґрунтується на застосуванні різноманітних коптильних препаратів і ароматизаторів – заміників коптильного диму, які не вміщують шкідливих компонентів і володіють антиоксидантними і бактерицидними властивостями, що значно покращує якість копчених рибних товарів. Існують коптильні препарати у вигляді водяних розчинів і смолоподібних густих темних рідин – препарати МІНХ, Вахтоль, ВНІРО, французький Вобеоль, американський Чарзол, канадська коптильна рідина та ін. Отримані препарати на твердих та жирових носіях – німецька коптильна сіль.

В останні роки розроблена принципово нова технологія і обладнання для обробки різноманітної сировини зрідженими газами. Перевага даного класу екстрагентів перед традиційними органічними розчинниками полягає в можливості селективного вилучення цінних компонентів із сировини і практично моментальному і повному відгоні розчинника із місцелі при скиданні тиску до атмосферного. В харчовій промисловості найбільш перспективним розчинником визнаний діоксид вуглецю, технологія застосування якого, заснована на селективній розчинності коптильних і пряно-ароматичних інгредієнтів [32].

Селективність екстракції рідким діоксидом вуглецю дозволила отримати екстракти із піролізної деревини, шрота пряностей, димових викидів коптильних камер, відходів коптильного виробництва.

Завдяки селективності діоксида вуглецю коптильні екстракти вміщують в основному легколетучі коптильні компоненти і мають високу концентрацію ароматичних речовин.

Коптильні екстракти дозволяють покращити смакові властивості копченої риби, а також підвищити її якість [24].

Хімічна характеристика нових коптильних екстрактів приведена в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

**Хімічна характеристика нових коптильних екстрактів**

Коптильний екстракт	Титрована кислотність, %	Масова доля, %		
		фенолів	карбонільних сполук	летких кислот
Із піролізної деревини	4,03-6,4	7,2-8,3	2,1-3,4	12,1-14,5
Із піролізної деревини і шрота прянощів	1,2-2,3	12,1-14,3	1,2-1,8	5,2-6,8
Із відходів коптильного виробництва (пкіра, плавці)	7,2-8,1	9,2-10,6	0,2-0,5	9,3-10,7
Із коптильного диму	5,1-7,2	2,3-4,3	0,5-0,7	14,2-15,6
Із відходів коптильного виробництва (із піддопа)	8,3-10,2	11,1-12	4,2-4,8	7,1-7,8

Як видно з таблиці 1.4 в ефірній фракції екстракту 60-80% становлять феноли: гваякол, метилгваякол, крезолі та ін. Коптильні екстракти які вміщують фенольні сполучення, володіють не тільки чітко вираженою здатністю затримувати окисну порчу жирів, але й пригнічувати патогенну мікрофлору.

Отже, все сказане вище дозволяє нам зробити висновок про те, що тенденції на ринку копчених рибних товарів, перш за все пов'язані з покращенням їх якісних показників. Для цього сучасними науковцями проводиться робота, щодо покращення її ароматичних, смакових властивостей та подовження термінів зберігання.

## 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою нашої роботи було вивчення основних технологічних процесів виготовлення копченої риби у ТОВ «Полтаваріба», надати пропозиції по удосконаленню технології копчення риби.

Завдання роботи: проаналізувати технологічний процес виробництва копченої риби за гарячим та холодним способом, описати зміни сировини в процесі виготовлення, навести втрати ваги продуктів в процесі виготовлення, розрахувати рентабельність виробництва скумбрії холодного копчення за існуючої технології та за вдосконаленою.

Методикою роботи передбачалось:

- опрацювати літературні джерела з вивчення питання технології копченої риби;
- дати загальну характеристику ТОВ «Полтаваріба»;
- розглянути асортимент рибних виробів;
- проаналізувати технологічний процес виготовлення копченої риби на ТОВ «Полтаваріба»;
- вивчення вимог до якості та дефекти копченої рибної продукції;
- аналізувати стан охорони праці на підприємстві;
- прослідкувати дотримання санітарних та екологічних стандартів та законів;
- розрахувати економічну ефективність виробництва декількох видів копчених рибних товарів за прийнятою та вдосконаленою технологіями.

Матеріалом для проведення досліджень є технологія виготовлення копченої рибної продукції.

Аналітична частина проведена в умовах виробничих цехів ТОВ «Полтаваріба», що розташоване за адресою м. Полтава, вул. Зіньківська, 51/2, а також в лабораторії кафедри Харчових технологій Полтавського державного аграрного університету.

## 2.1. Коротка характеристика підприємства

Підприємство по переробці риби ТОВ "Полтаваріба" знаходиться у місті Полтава за адресою вулиця Зіньківська, 51/2.

У структурі даного товариства виділяють адміністративний будинок, лабораторію, що здійснює контроль за якістю продукції на всіх етапах її виробництва, цех з виробництва копченої риби з відділенням для в'ялення риби, цех для виробництва пресерв, а також значну площу займають склади з холодильними камерами.

Асортимент готової продукції підприємства ТОВ "Полтаваріба" є досить різноманітним, він включає такі види продукції:

- пресерви (скупбрія і оселедець солоні, тюлька і хамса солоні, форель та сьомга солоні, оселедці в майонезі, в олії, з паприкою, зі спеціями та інші види);
- вакуумна продукція (сьомга, горбуша, форель, оселедець та скупбрія);
- фасована продукція (бичок в'ялений, мойва, салака, тюлька холодного копчення);
- риба сушена (анчоус, камбала, тунець, янтарна, лящик, лакедра, сабля, жовтий смугастик);
- риба морожена (аргентина, бротола, блувайтінг, горбуша, лосось, нототенія, масляна, мойва, палтус, пангасіус, пелінгас, сайда, салака, скупбрія, тріска, хек);
- риба в'ялена (бичок, плотва, путасу, щука);
- риба копчена (горбуша, лосось, масляна, мойва, окунь, оселедці, салака, скупбрія, товстолоб, тюлька, черевця форелі).

На підприємстві ТОВ "Полтаваріба" налагоджено виробництво холоднокопченої риби – майже вся копчена продукція виготовлена саме цим способом приготування, крім окуня, що піддається гарячому копченню. Як холодному, так і гарячому копченню піддаються скупбрія та оселедці.

Закупівля сировини, тобто мороженої риби, ведеться у найбільших фірм-імпортерів риби в Україну, таких як "Караван-Фіш", "Аляска", "Рибна партія", "Скандинавія". Ці компанії є постачальниками риби з Норвегії, Данії, Сполучених Штатів Америки, Канади, Аргентини та інших країн світу. Складські комплекси цих компаній надають послуги по відповідальному зберіганні та складській обробці замороженої продукції, комплектації заказів і відвантаженні замороженої сировини для подальшого транспортування та переробки безпосередньо на підприємстві.

Також для в'ялення і сушіння використовується сировина з місцевих водоймищ, головним чином з Кременчуцького водосховища.

Ринками збуту товару, тобто реалізації готової продукції високої якості, яка відповідає державним вимогам, є мережі магазинів "Екомаркет", "Сільпо" та інші представники роздрібною торгівлі в таких містах, як Полтава, Лубни, Миргород, Львів, Харків, Луганськ та інші.

## **2.2. Асортимент копчених рибних товарів на підприємстві ТОВ "Полтаваріба"**

На формування асортименту копчених рибних товарів впливають такі фактори: попит, температура копчення, вид і розмірна група риби, вміст жиру, вид розбирання риби, якість готового продукту.

Найбільшим попитом користується риба холодного копчення – скумбрія, салака, мойва, оселедці, масляна та горбуша. Серед риб гарячого копчення представлені окунь, скумбрія та оселедці.

Отже, на даному підприємстві налагоджено виробництво холоднокопченої риби – 15 видів найменувань копчених рибних товарів виготовлено саме цим способом приготування.

Асортимент копченої рибної продукції, що виготовляється на ТОВ "Полтаваріба", є досить різноманітним і представлений у таблиці 2.1.

Повний асортимент рибних товарів підприємства, що налічує більше 140 найменувань продукції.

## Асортимент копчених рибопродуктів

Найменування продукції	Вид копчення	Нормативний документ
Горбуша безголова	холодне	ДСТУ 11298 04
Лососеві хребти	холодне	ГОСТ 13197
Черевця лосося	холодне	ГОСТ 13197-67
Черевця форелі	холодне	ГОСТ 13197-67
Масляна тушка	холодне	ГОСТ 11482-96
Масляна кусок	холодне	ГОСТ 11482-96
Мойва	холодне	ГСТУ 15397
Окунь безголовий	гаряче	ГОСТ 7447
Оселедці	гаряче	ГОСТ 7447
Оселедці	холодне	ДСТУ 813 08
Філе оселедця по кримськи	холодне	ГСТУ 1558 01
Салака	холодне	ГСТУ 15397
Скумбрія	гаряче	ГОСТ 7447
Скумбрія	холодне	ГОСТ 11482
Скумбрія безголова	холодне	ГОСТ 11482
Товстолоб балик	холодне	ГОСТ 11482
Товстолоб теша	холодне	ГОСТ 11482
Тюлька	холодне	ГСТУ 15397

За способом технологічної обробки представлені такі види розбирання:

- риба нерозбірна;
- риба безголова (у якої голова з плечовими кістками і нутрощами видалені без розрізу по черевцю);
- тушка (риба, у якої голова з плечовими кістками, нутрощі, ікра видалені; тонка черевна частина зрізана по прямій лінії від головного зрізу до анального твору; хвостовий плавець видалений на відстані не більше 3 см від його основи);
- шматок (потрошена безголова риба з видаленим хвостовим плавцем, розрізана на шматки масою не менше 0,35 кг);
- спинка (баличок) – вилучена черевна частина від приголовку до

початку або кінця анального плавця. Зріз проходить на 0,5 – 1,5 см нижче хребта. Голова та спинні плавці вилучені, спинка ретельно, зачищена;

- теша – черевна частина риби в цілому вигляді або ж у вигляді двох повздовжніх половинок;

- філе – риба розрізана по довжині вздовж хребта на дві половинки; голова, хребет, плечові кістки, нутрощі, плавці видалені.



*Рис.2.1. Оселедці холодного копчення*

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Консервування риби копченням

Копчення продукту використовують з метою розширення асортименту продукції та наданні їй своєрідного аромату та смаку за допомогою обробки димоповітряною сумішшю.

Розрізняють холодне, гаряче та напівгаряче копчення. При використанні холодного копчення не відбувається денатурація білків м'яса і продукт зберігає смакові властивості близькі до соленої.

Для виготовлення риби *холодного копчення* використовують різні сімейства: скумбрієві, оселедцеві, лососеві та інші. Використовують рибу як морську, так і океанічну. Останнім часом з'являється копчена риба прісноводних сімейств: товстолобик, лящ і т. д. Рибу холодного копчення по діючій технологічній інструкції виробляють у відповідності з технологічною схемою.

Технологічна схема обробки риби при димовому холодному копченні вимагає: приймання сировини, розмороження (якщо сировина морожена риба), розбирання, миття, соління, відмочку, нанизування, підсушка, копчення, сортування, укладка в тару та упаковка готової продукції. Кожна технологічна операція впливає певним чином на формування товарних властивостей готових виробів, але найбільш відповідальним являється відмочка, підсушка і копчення. Від того, наскільки правильно вони будуть проведені, від цього залежить якість копченого продукту.

При *гарячому копченні* в більшості використовують морожену рибу і рідше охолоджену і свіжу. При гарячому копченні рибу пропікають в потоці повітря при температурі 80-170 °С. Це дозволяє отримувати готовий рибний виріб з приємним смаком та ароматом копченості. Рибу великих розмірів обов'язково перед процесом коптіння обв'язують, тому що при дією високих температур м'ясо риби розпадається на окремі сегменти (міотоми).

Технологічна схема виробництва риби гарячого копчення складається з таких операцій: приймання сировини, розморожування, розбирання, миття, соління, обполіскування, в'язання, навішування на рейки, підсушування, проварювання, копчення, охолодження, сортування, упаковування і зберігання.

Вироби напівгарячим способом в нашій країні не виготовляються.

Рибу приготовану за допомогою гарячого копчення іноді можуть отримувати за допомогою бездимного коптіння. В його основі лежить процес соління, в розчин солі додають коптильні речовини (рідину) в співвідношенні 1:7 – 1:8 або можуть наноситися речовини після процесу соління на декілька секунд. По завершенню рибу поміщають в піч чи термічну камеру на пропікання при температурі 110-120 °С на 60-110 хв. При бездимовому коптінні риба отримується підвищеної вологості, має більш ніжну структуру, більш соковита, проте смак, запах виражений слабко, колір коптіння отримується більш темний. Для покращення запаху та смаку риби використовують змішане копчення, коли пропікають рибу в звичайних коптильних камерах гарячою димо-повітряною сумішшю.

### **3.2. Формування специфічних властивостей копченої риби**

До хімічного складу диму входять різноманітні сполуки, такі як феноли, кетони, альдегіди, спирти, органічні кислоти, смоли та ін. Всі ці речовини надають рибному продукту специфічні органолептичні властивості. Проте містяться речовини які погіршують якість продукту та є шкідливими: бензипірин, канцерогенні вуглеводи, метиленовий спирт та ін. Використання диму від згорання тирси (бук, вільха, дуб, ясьень та ін) є кращим варіантом для копчення.

Коптильні речовини при копченні одні осідають на поверхні інші проникають всередину продукту. Відбувається процес дифузії, частина компонентів не змінюється, а частина вступає у взаємодію з різними частинами м'язової тканини. В димовій суміші містяться кислоти, які

підкислюють продукт, знижують його рН до 5,7-5,2. Кетони та альдегіди димо-повітряної суміші взаємодіють з вільними аміногрупами поліпептидів.

Прокопчені рибні продукти містять біля 2% фенолів, які володіють високими бактерицидними властивостями. Тривалість коптіння, швидкість залежать від концентрації димо-повітряної суміші та її температури: чим більше диму, тим швидше відбувається процес коптіння. Проте занадто щільний та густий дим надає рибі тьмяне темно-коричневе забарвлення та надає кислувато-гіркого присмаку, за рахунок великої кількості смолистих речовин і кислот. При малій щільності диму колір утворюється, проте смак та запах копченості виражені слабко.

У формуванні специфічних властивостей копчених продуктів грають роль феноли, кислоти та карбонільні з'єднання.

Надання смаку та аромату копченості продукту надають фенолові з'єднання. Виразність аромату копченої продукції на 66% пов'язані з присутністю карбонільних сполук. Активне сприяння утворенню смаку копченої риби мають «активні компоненти»: гваякол, метилгваякол, диметоксилол (сирингол), евгенол, крезолі, ксиленоли і ряд інших речовин. При додаванні карбонільних з'єднань посилюється аромат копчення з пряним відтінком. Активну участь в утворенні аромату коптіння беруть фурані, лактони та оксиметилциклопентанол і мальтол. Відтінок паленого цукру в ароматі виникає при поєднанні фенолів, карбонільних і некарбонільних речовин.

Забарвлення коричнево-золотисте поверхні риби копченої виникає в результаті полімеризації фенолів і альдегідів та утворення меланоїдів, при взаємодії білків і амінокислот з вуглеводами, альдегідами та кетонами.

При коптінні поверхня риби ущільнюється, відбувається дубіння під впливом формальдегідів, які сприяють сталості продукту при збереженні. Окремі речовини димо-повітряної суміші мають антиокислювальні властивості, які попереджають псування жирів.

При коптіння в солоній рибі протікають складні біохімічні процес дозрівання. Риба проходить стадію зневоднення, особливо її поверхня, зменшується маса. Частинки димо-повітряної суміші проникають у товщу м'язів, у зв'язку з цим м'ясо риби ущільнюється і частково зневоднюється.

На щільність продукту впливає і температура диму, відбувається зміна білків. Найбільше змін зазнає колаген, водневі зв'язки руйнуються, і функціональні групи, що звільнилися вступають в реакцію з компонентами диму. Під дією кетонів, фенолів та альдегідів відбуваються процес дублення. Колаген шкіри риби при копченні на початку процесу грає роль захисну, а по завершенню процесу він різко змінюється та стає тонким, шкіра підсихає і легко відділяється від м'язової тканини.

Смак формується завдяки фенолам та нейтральним сполукам, органічним кислотам, ароматним альдегідам, карбонільним сполукам, які поступово втрачаються при зберіганні.

В продуктах, що підлягають копченню, відбуваються ферментативні процеси, які впливають на формування смаку, запаху і консистенції готового продукту. Також треба відмітити, що аромат, смак копченої риби остаточно формується тільки через декілька днів після закінчення процесу копчення. Це називається дозріванням. В цей період вирівнюється просоченість риби, завершується перерозподілення жирів в рибі. Консерванти і смакові речовини риби з поверхні протікають у внутрішні шари і остаточно формують смак, запах і консистенцію готового продукту.

Формування специфічних властивостей копченого продукту відбувається в три етапи:

1 –етап – соління: протеолітичні зміни тканинних ферментів. Характер процесу залежить від кількості солі та її концентрації;

2-й етап – коптіння: відбуваються фізичні процеси, перенесення коптильних речовин на продукт, зневоднення продукту;

3-й етап – зберігання: проникнення коптильних речовин всередину продукту, формування основного мікробіологічного стану.

### 3.3. Технологія виробництва копченої риби в умовах ТОВ

#### "Полтаваріба"

На підприємстві ТОВ "Полтаваріба" більшість (близько 15 найменувань) копченої продукції виробляється холодним способом, лише для виготовлення 3-ох видів найменувань рибних товарів застосовується гарячий спосіб. Копчення здійснюється лише димовим способом.

Підготовчі процеси як для холодного, так і для гарячого коптіння є спільними. Вони включають такі технологічні операції: приймання сировини, розморожування, розбирання, миття та соління.

**Приймання сировини.** Сировиною як для холодного, так і для гарячого копчення є морожена риба. Її закупівля ведеться у найбільших фірм-імпортерів риби в Україну, таких як "Караван-Фіш", "Аляска", "Рибна партія", "Скандинавія".

Приймається морожена риба лише першого сорту однорідними партіями стандартизованої за розмірами та масою риби.

При виготовленні копчених видів риби використовують сировину, яка регламентується відповідно до нормативної документації:

- цукор-пісок відповідно до ДСТУ 2316-93;
- сіль кухонна за ДСТУ 3583-97 (ГОСТ 13830-97);
- нитки лляні та лляні з хімічними волокнами за ГОСТ 14961-91;
- шпагати ГОСТу 17308-88;
- риба морожена за ГОСТ 1168-86;
- риба-сирець за нормативними документами;
- плівка поліетиленова за ГОСТ 10354-82;
- ящики дерев'яні за ГОСТ 13356-84;
- папір обгорточний за ГОСТ 8273-75;
- часник сушений за ГОСТ 16729-71;
- лист лавровий сухий за ГОСТ 17594-81;
- прянощі: Перець духмяний – ГОСТ 29045-91; Мускатний горіх – ГОСТ 29048 – 91; Перець чорний та білий – ГОСТ 29050-91.

*Розморожування риби.* В умовах підприємства риби розморожують двома способами: у повітряному середовищі та у рідкому середовищі.

При розморожуванні риби у повітряному середовищі, її поміщають в спеціальну камеру з температурою в середині від 8 до 20 ° С та встановленій вологості повітря 90-95%. Використовується даний спосіб в основному для великої риби: її розкладають на стелажі в один ряд і триває витримка 20-30 годин. Риба за цей час розморожується і втрачає біля 3% ваги, поверхня підсихає.

При розморожуванні дрібної риби використовують рідке середовище. Рибу розміщують в спеціальні ванни з 4% розчином солі. Води додають у співвідношенні 1:4 або 1:5 та витримують при температурі не вище 15 ° С. В процесі розморожування воду періодично змінюють. Завершення процесу розморожування вважають при досягненні 1-4 ° С в товщі м'язів. Тривалість розморожування дрібної риби становить 1 годину, середня риба – біля 2-6 годин. Велику рибу не розморожують рідким способом, так як м'ясо сильно набухає і знижує свою якість.

На підприємстві суміщають спосіб розморожування риби в сольовому розчині суміщають з одночасним її посолом. В такому випадку рибу розморожують в 24% розчині солі при температурі 30 ° С протягом 3-5 годин. При такій тривалості соління, в товщі риби вміст солі досягається 1,2-1,5 %, маса риби при цьому втрачається на рівні 1,2-2,6%.

*Розбирання.* Залежно від виду риби та асортименту обирають спосіб розбирання: нерозбірна риба, риба без голови, тушка, шматок, спинка, теша, філе.

*Миття риби* на підприємстві здійснюють проточною водою при температурі води не вище 15 °С у ваннах.

*Соління риби* проводять вологим та змішаним способами. В процесі соління відбувається осмос і дифузія, сіль проникає в тканини риби та накопичується. Тривалість соління відбувається доки не вирівняється концентрація солі в зовнішніх та внутрішніх шарах м'язів риби. Технологічні

режими соління деяких видів риби представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Технологічні режими соління риби при змішаному способі**

Риба	Вологоутримуюча здатність, %	Концентрація солі в м'ясі, %	Втрати маси, %	Тривалість посолу, дів
Скумбрія	74,1	8...12	16,0	4,0
Оселедець	69,4	8...12	16,2	4,0
Горбуша	65,8	8...12	13,8	5,0
Мойва	84,4	8...12	9,8	0,125
Путасу	71,0	8...12	16,1	5,0
Лящ	66,0	8...12	15,9	5,0

При використанні тільки солі при солінні риби називають простим солінням, при додаванні інших речовин (прянощів, цукру та ін) покращений спосіб. Для отримання слабкосолених продуктів використовують вологий посіл, в основному де за технологією вміст солі в рибі не повинен перевищувати 2-4 %.

При виробництві копченої рибної продукції на підприємстві використовують змішаний посол. Рибу складають в герметичну тару та пересипають кожен шар сіллю. В процесі утворюється тузлук, за рахунок тканинного соку. Риба під час соління повинна бути повністю покрита розчином, тому її накривають кришкою з вантажем.

Техніка соління дрібної риби та середнього розміру: дно чану для соління наливають невелику кількість розчину солі і вкладають у нього рибу, кожен ряд риби пересипають сухою сіллю. По завершенню заповнення, знову заливають розсолом.

При використанні змішаного соління риба та рибні продукти просолюється швидше та рівномірніше, має менше коефіцієнт зневоднення та менше окисляється жир, страти маси зменшуються.

### 3.3.1. Холодне димове копчення

При холодному способі копчення підготовану рибу солять змішаним способом з вмістом солі 5-9% в товщі. По завершенню соління з чанів видаляють тузлук і залишають рибу на добу для вирівнювання солоності, далі проводиться відмочування у воді протягом 2-3 години, промивають та підвішують на рейки для підсушування. Технологічна схема виробництва риби холодним способом копчення представлена на рис. 3.1.



*Рис. 3.1. Технологічна схема виробництва риби холодного копчення на ТОВ "Полтаваріба".*

Після соління рибу відмочують у ванні навалом. Рибу вкладають на дерев'яний штахет і заливають водою у співвідношенні вода:риба 1:2, при температурі не вище  $10^{\circ}\text{C}$ . Кожні 2-6 години проводять перемішування води, і дві години роблять перерви для перерозподілу солі в тканинах риби. Дрібну рибу відмочують 10-12 годин, горбушу, кету, ссазана – 40-45 годин, крупного ляща – 16-18 годин. У погано вимоченої риби при коптінні та подальшому зберіганні на поверхні виступають кристали солі, що знижує товарний вид та якість продукту. При зайвому вимочуванні риби в поверхневих шарах вміст солі знижується і виникає небезпека розвитку небажаної мікрофлори, яка викликає псування риби.

Розкладання на носії. Умовою отримання добре зневодненого продукту є правильне розкладання на носії. В умовах ТОВ «Полтавариба» після відмочування рибу нанизують на металеві пруті діаметром 4 мм, прокол роблять через очі, потім просушують для видалення надлишку вологи в камерах. Велику рибу попередньо обв'язують шпагатом перед підсушуванням. У черевце потрошеної риби вставляють шпонки-розпірки.



*Рис. 3.2. Термічна камера*

Тривалість підсушування відбувається до моменту як поверхня риби та луска стають сухими, а плавці риби жорсткими. При підсушуванні

зменшується маса риби на 2-3%.

Технологічні параметри підсушування деяких видів риби представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

### Технологічні параметри підсушування риби

Риба	Параметри повітря			Вологість риби, %		Втра-ти маси, %	Трива-лість підсушу-вання, год
	Швид-кість, м/с	t, C°	Відносна вологість, %	Поча-ткова	Кін-цева		
Скумбрія	2,5 – 3,0	18-28	30 - 50	69-75	58-59	7 - 18	2 – 6
Оселедець	2,5 – 2,8	20-30	30 - 50	69-76	59-61	7 - 18	3 – 4
Горбуша	2,5 – 3,0	20-25	30 - 50	70-76	58-62	7 - 18	3 – 5
Мойва	2,0 – 2,4	20-25	30 - 50	69-75	59-60	7 - 18	1 – 2
Лящ	2,5 – 3,0	25-32	30 - 50	67-72	58-62	7 - 18	3 – 5

В умовах ТОВ «Полтавариба» рівномірне підсушування досягається за рахунок встановлення в камері температури 19-20 ° С та відносної вологості повітря не вище 75%, пісну рибу підсушують при температурі 25 ° С.

Далі рибу направляють на коптіння при температурі не вище 25 ° С для жирної риби та для всіх інших видів риб не вище 35 ° С, вологість повітря при цьому процесі в межах 45-75 %. Тривалість коптіння холодного коливається від 40 до 120 годин залежно від розміру риби.

Порушення температурного режиму та вологісного призводить до збільшення тривалості коптіння, та різко знижує якість продукції.

По завершенню коптіння в рибі протягом наступних декількох днів відбуваються процеси дозрівання.

Вимоги до риби холодного копчення на підприємстві регламентуються міждержавним стандартом (ГОСТ 11482-96, ДСТУ ГОСТ 11298:2004). Риба поділяється на два гатунки і повинна відповідати наступним положенням.

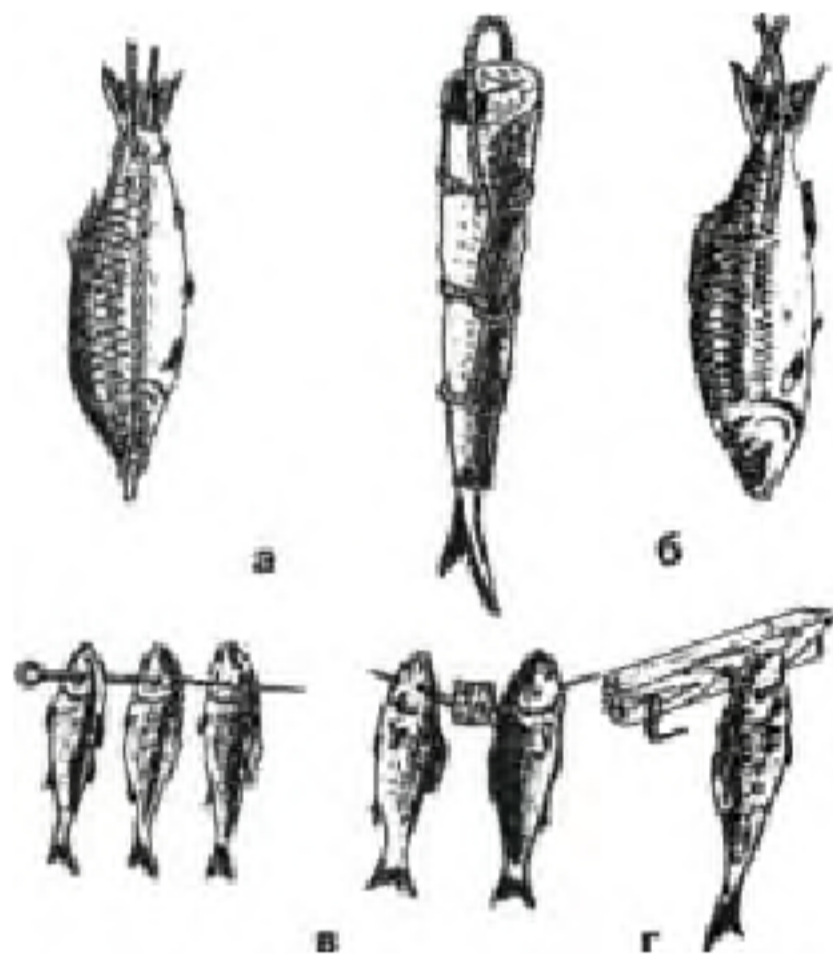
### 3.3.2. Гаряче димове копчення

Підготовчі процеси при виробництві риби за гарячим способом аналогічні, що і при холодному способі, проте є відмінності в операціях. Технологічна схема виробництва риби гарячого копчення представлена на рис. 3.3.



*Рис.3.3. Технологічна схема виробництва риби гарячого копчення на ТОВ "Полтаваріба".*

При гарячому способі коптінні для соління використовують 25-27% розчин солі, в якому рибу витримують 2-6 години. За такого соління риба втрачає 3-4% маси. Наступною операцією є промивання риби у воді. Далі дрібну рибу нанизують на шампур через очі, зябра або рот, велику та середню рибу обов'язково обв'язують, для видалення солі з поверхні обполіскують водою, після навішують на палиці-рейки та розміщують в копильну камеру. Наназування відбувається за одним із способів наведених на рис. 3.4.



*Рис.3.4. Способи нанизування і в'язання риби перед копченням:  
а — обв'язуванням; б — прошиванням; в — нанизуванням; г — наколюванням.*

Власне гаряче коптіння проводиться в три стадії: підсушування поверхні, проварювання і власне коптіння. Під дією високої температури (вище  $60^{\circ}\text{C}$ ), відбувається денатурація білків м'язів та поверхні, проходить зневоднення. При дії високих температур відбувається набрякання колагену та його гідроліз (колаген переходить у глютен), відбувається це при температурах вище  $80^{\circ}\text{C}$ . В умовах ТОВ «Потавариба» працівники цеху

починають коптіння при температурі  $70^{\circ}\text{C}$  в камері. Дана температура забезпечує підсушування риби та швидке випаровування вологи.

При гарячому коптінні нагрівання риби відбувається не вище температури кипіння, в середині м'язових волокон, в глибоких шарах тканини температура не перевищує  $95^{\circ}\text{C}$ . В процесі проварювання риби температуру підіймають до  $110^{\circ}\text{C}$ . З таких умов риба проварюється у власному соку до готовності.

Копчення риби відбувається за температури  $80-100^{\circ}\text{C}$  з одночасним збільшенням кількості димо-повітряної суміші протягом 30-100 хвилин, що залежить від розміру риби та її виду. Одночасно в цей час завершується і процес пропікання, продукція набуває приємного запаху та привабливого кольору.

Тривалість кожного процесу, стадії залежить від виду риби, її розміру та регламентується нормативною документацією підприємства. При гарячому коптінні окрім денатурації білків відбувається часткове витоплювання жиру. Риба та рибні продукти набувають м'якої та соковитої консистенції, а коефіцієнт засвоюваності підвищується.

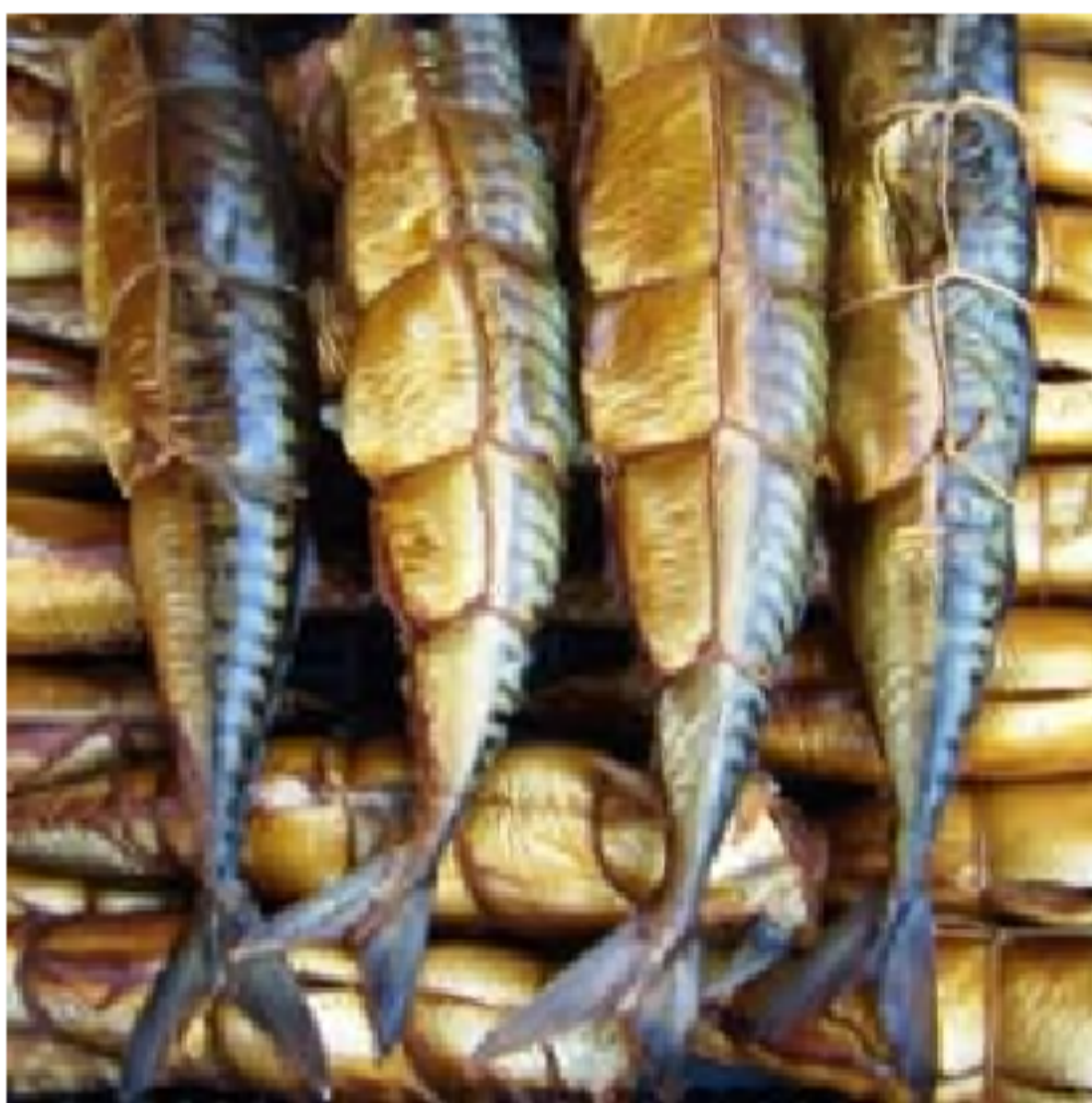
Вимоги до риби гарячого коптіння регламентуються стандартом ДСТУ 8117:2015 та ТУ підприємства.

За фізико-хімічними та органолептичними показниками готова продукція повинна відповідати вимогам: продукт рівномірно прокопчений до повної кулінарної готовності, ікра, м'ясо, молока, не містять ознаки вогкості, кров повністю зсіла, а м'ясо відокремлюється від хребта. Поверхня риби повинна бути чистою, невологою, мати колір поверхні від світло-золотавого до темно-коричневого. До реалізації допускається риба що має невеликі нальоти жиру, з незначними механічними пошкодженнями шкіри чи черевця, з ушкодженими плавцями та надлом риби становить не більше 2 % партії.

В торгівельну мережу поступає риба зі щільною консистенцією, допускається злегка крихка. Смак та запах риби приємний, що властивий даному виду риби.



*Рис. 3.5. Скумбрія холодного копчення*



*Рис. 3.6. Скумбрія гарячого копчення*

Рибу холодного та гарячого копчення перед упакуванням обов'язково охолоджують до температури 10-15 ° С в холодильній камері.

### **3.4. Пакування, маркування, транспортування і зберігання копчених рибних товарів**

Транспортування і зберігання рибних товарів *холодного копчення* на ТОВ «Полтаваріба» проводиться згідно з правилами та інструкціями перевезення та зберігання продуктів, що швидко псуються. Транспортують ці продукти у рефрижераторах при температурі від 0 до +5° С. Зберігають рибу при температурі від 0 до +5° С і відносній вологості повітря — від 75 до 80%. Приміщення для зберігання має добру вентиляцію, відповідає санітарним нормам. При зберіганні дотримуються правил товарного сусідства. Строки зберігання риби холодного копчення залежать від виду риби, виду розбирання, виду упаковки і температури. Їх встановлюють з дати виготовлення продукції, а для фасованої — з моменту (години) закінчення технологічного процесу. Більшість видів риб холодного копчення у транспортній тарі при температурі від 0 до +5° С зберігають до 2 місяців, у пакетах з полімерних плівок без вакууму –10-20 діб, у пакетах під вакуумом – 20-30 діб. Риба холодного копчення в картонних пачках зберігається від 5 до 20 діб. Баликові вироби з осетрових і лососевих риб при температурі від -8 до +2° С зберігають 1,5 місяця.

Транспортування і зберігання рибних товарів *гарячого копчення* проводять згідно з правилами транспортування і зберігання продуктів, що особливо швидко псуються. Рибні товари гарячого копчення перевозять у рефрижераторах при температурі від +2 до -2° С. При такій же температурі зберігають рибу. Оптимальна відносна вологість повітря при транспортуванні і зберіганні рибних товарів гарячого копчення – у межах 75—80%. Приміщення для зберігання риби на підприємстві має добру вентиляцію і відповідає санітарним нормам. При зберіганні дотримуються відповідного товарного сусідства. Загальний строк транспортування, зберігання і реалізації

рибних товарів гарячого копчення не перевищує 72 години з моменту закінчення технологічного процесу. При цьому строк зберігання продукції на ТОВ «Полтаваріба» не перевищує 24 години.

Для копченої продукції встановлені режими і тривалість зберігання, які наведені в таблиці 3.3.

*Таблиця 3.3*

**Режими та термін зберігання рибної копченої продукції без упаковки**

Продукція	Температура, ° С	Вологість повітря, %	Термін зберігання, дів
Холодного копчення	0 ... +5	75 - 80	60
Гарячого копчення	-2 ... +2	75 – 80	3
Баликові вироби	-8 ... +2	75 - 80	45

Для пакування копчених рибних товарів працівники підприємства використовують ящики дощані та з гофрованого картону, коробки плетені з шпону та інвентарну тару (для місцевої реалізації), вмістом 20 — 30 кг, пачки з картону, пакети з плівок полімерних матеріалів, вмістом 1 — 1,5 кг. Пачки і пакети з рибою укладають в ящики або інвентарну тару граничною масою продукту 20 кг (для пачок) або 10 кг (для пакетів). Робітники слідкують, щоб тара була міцною, чистою, сухою, без стороннього запаху. Ящики та інвентарна тара мають на торцях по 2 - 3 круглих щілини діаметром від 25 до 30 мм. Щілини повинні бути також на картонних пачках і пакетах з полімерних матеріалів (їх діаметр 10 — 12 мм).

Ящики і пачки перед упакуванням риби вистилають всередині (за винятком торців) і під кришкою пергаментом, целофаном або обгортковим папером. Пакети з плівок заклеюють або скріплюють затискувачем. У кожену одиницю упаковки кладуть рибу одного виду, одного способу копчення, однієї розмірної групи, одного виду розбирання, одного товарного сорту (при наявності сортів). Рибу укладають у тару рівними шарами. Дріб'язок другої і

третьої груп поміщають у тару насипом.

Маркування на транспортній і споживчій тарі аналогічне маркуванню, яке наноситься на тару з мороженою рибою. При маркуванні наносяться такі скорочені умовні позначення: г/к — риба гарячого копчення, х/к — риба холодного копчення. На транспортну тару з копченими рибними товарами наносять деякі маніпуляційні дані: "Швидкопсувний вантаж", "Боїться сирості" тощо. На споживчу тару з рибою гарячого копчення наносять надписи: "Продукт не підлягає тривалому зберіганню. Зберігати при температурі від 0 до -5° С". На споживчій тарі розміщені інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність продукту.

### **3.5. Удосконалення процесу копчення риби**

Сучасне виробництво копченої рибної продукції та широкий вибір асортименту від різних виробників задовольняють найрізноманітніші уподобання споживачів. Втримати свою нішу на ринку і не втрати довіру покупців є пріоритетним завданням на сьогодні ТОВ «Полтавариба».

Вагому частку в структурі всієї продукції рибзаводу займає копчені скумбрія та оселедець, проте термін виготовлення їх значний (154-166 та 100-110 годин відповідно). Взагалі можна зазначити, що продукція холодного копчення виготовляється на протязі 2-8 діб, а гарячого – 0,25-1 доба, в залежності від розміру та способу розбирання риби.

#### **3.5.1. Існуюча техніка коптіння**

Сучасні умови висувають до виробника високі вимоги щодо якості продукції, зниження собівартості та витрат на утримання обладнання і раціональне використання виробничих приміщень

В ході технологічного процесу продукція зазнає постійних втрат. Найбільші втрати ваги продукції на підприємстві під час копчення, відсоток яких залежить від часу перебування продукту в камері.

На підприємстві застосовують класичний спосіб виробництва риби холодного копчення. Він передбачає два основних етапи обробки: підсушування поверхні, тобто підготовка її для осадження компонентів коптильного диму, та копчення з одночасним поступовим вилученням вологи з риби і осадженням на поверхні риби комплексу речовин, що містяться в коптильному димі.

На ТОВ «Полтаваріба» використовується коптильна установка камерного типу. Коптильна камера являє собою приміщення, на стелі якого розміщені витяжні труби, а в нижній частині – регулятори кількості повітря, що подається до камери. Дим подається в камеру з димогенератора, який знаходиться за її межами. Димогенератор являє собою закритий кожух, в якому розміщені дві чавунні плити, що нагріваються електронагрівачами. На плитах тирса тліє та поступово переміщається скребками до збірника шлаків. Відведення диму здійснюється через верхню частину кожуха.

Дана коптильна установка має ряд недоліків, серед яких: використання великого об'єму простору та невеликого обсягу риби-сировини в камері, великі витрати паливного матеріалу та енергії, тривалість процесу копчення та складність регулювання параметрів копчення.

Таблиця 3.4 показує дані щодо втрат ваги риби в процесі виготовлення риби холодного копчення на прикладі оселедцю та скумбрії.

*Таблиця 3.4*

**Втрати ваги риби в процесі копчення на ТОВ «Полтаваріба»**

процес	Оселедець			Скумбрія		
	Т, тривалість	% втрати	% виходу	Т, тривалість	% втрати	% виходу
Риба-сировина масса			100,00			100,00
Розморожування	6 год., 15-20°C	2,0	98,00	6 год., 15- 20 °C	3	97,00
Соління	48 годин, 0-4 °C	1,3	96,7	72 години, 0-4°C	0,5	96,5

*Продовження таблиці 3.4*

Сушіння	3 години, 19-20 °С	3,0	93,7	4 годин, 23-25 °С	3,0	93,5
Копчення	48 годин, до 35°С	13,7	80,0	72 – 84 годин, 25°С	19,1	74,4
Разом	105 годин		-	154 – 166 годин		-

З даної таблиці видно, що термін виготовлення оселедця холодним способом на підприємстві становить 105 годин, а виробництво скумбрії триває 154-166 годин. Найбільших втрат риба зазнає в процесі копчення, так при копченні оселедця на протязі 48 годин при температурі не вище 35 °С та скумбрії при 72 години при температурі 25°С втрати становлять 13,7 та 19,1 % відповідно.

### **3.5.2. Технологія перебігу процесу коптіння**

Зміни властивостей риби в процесі копчення обумовлені не тільки дією компонентів коптильного диму, але і впливом ряду інших факторів, до яких належать температура димоповітряної суміші, різниця парціального тиску повітря біля поверхні продукту і в навколишньому середовищі, вміст вологи у рибі та ін. Характер та глибина цих змін, їх вплив на якість продукції залежать від режимів процесу копчення і його тривалості.

Для визначення основних закономірностей процесу необхідний комплексний підхід до вивчення всіх явищ, які відбуваються при копченні, тобто досліджувати ці явища з позиції їх взаємозв'язку та обумовленості. Такий метод вивчення процесу копчення дозволяє отримати обґрунтовані дані для розробки оптимальних режимів обробки риби різних видів та розмірів, а також вибору обладнання, за допомогою якого їх можна здійснити.

Процес руху вологи в рибі заснований на явищах осмосу і дифузії. Важливу роль тут відіграє різниця температур повітря і продукту, що дозволяє волозі переміщуватися з внутрішніх шарів до зовнішніх і передавати повітрю

рідини у вигляді пари. Поверхневі шари м'язової тканини риби швидше віддають вологу повітрю, і волога з внутрішніх шарів починає переміщуватися до поверхні. На підставі цього, підсушування і зміни, що відбуваються з рибою на цьому етапі обробки можна теж розділити на два основних етапи - підсушування поверхні (зовнішня дифузія) і сушка - рух вологи з внутрішніх шарів риби до поверхні (внутрішня дифузія). Для ефективною зовнішньої дифузії необхідне виконання кількох чинників в порядку їх важливості: низька відносна вологість повітря, максимально висока (допустима для даного виду риби) температура циркулюючого повітря і висока швидкість руху повітря. Висихання поверхні риби при умові виконання цих чинників досягається досить швидко. Важливо відзначити, що всупереч поширеній думці, риба на початку процесу підсушування - після завантаження її в камеру, маючи вологу поверхню, не боїться високої температури. У цей час, зовнішня і внутрішня дифузії максимальні, тобто до певного часу волога активно випаровується з поверхні, а волога з товщі риби переміщається до поверхні і компенсує втрату вологи поверхневими шарами. Температура поверхні випаровування буде дорівнює температурі вологого термометра - по різниці температур між вологим термометром і термометром, що вимірює температуру повітря в камері, вимірюється відносна вологість.

Коли поверхня риби вже почала підсихати, внутрішня дифузія починає відставати від зовнішньої і це вимагає вже іншого підходу. Наслідком занадто тривалого етапу первинного підсушування може стати істотне запізнення перерозподілу вологи зсередини до зовнішніх шарів, що може викликати утворення скоринки. Така скоринка перешкоджає проникненню вологи до поверхні і сприяє підвищенню температури поверхні риби. Але й зупиняти сушку і починати копчення в цей момент не можна.

Починати копчення, орієнтуючись тільки на підсохлу поверхню, так як це пропонує класична технологія, може призвести до незворотних дефектів готового продукту. Тут можливі два негативні чинники. Перший - якщо поверхня пересушена, тобто утворилася скоринка повністю блокує рух вологи

з внутрішніх шарів до поверхні, продукт зовні вийде привабливим після копчення, але при охолодженні продукту, знятого з рами і вміщеного в холодильник, внутрішня волога поступово виходитиме назовні, розмиваючи колір продукту, а також приведе до небажаного його зволоження в упаковці. Одночасно коптильні компоненти, що містяться в димі і осіли на поверхні риби, будуть активно розчинятися в виділеній волозі, й проникати в товщу м'яса. Такий продукт в упаковці, та й без неї, буде виглядати непривабливо, і не буде відповідати вимогам по безпеці. Другий варіант негативного впливу неправильного підсушування і сушки, призведе до того, що скоринка відійде під час копчення і волога почне просочуватися на поверхню, на яку активно будуть конденсуватися продукти неповного згоряння деревини і також проникати всередину продукту. Колір копченого продукту буде темним, а м'ясо буде мати яскраво виражений смак гіркоти і буде мати коричневий колір.

Важливим параметром в процесі підсушування риби перед копченням є швидкість руху повітря. Висока швидкість руху повітря не скорочує час загального процесу вилучення вологи з риби, яка, в основному, залежить від внутрішньої дифузії вологи. Висока швидкість руху повітря, яку виробники підвищують, в камері не має практичного сенсу, а призводить лише до подовження процесу в цілому і істотного перевитрати електроенергії. Тому при підсушування швидкість руху повітря повинна забезпечувати відсутність застійних зон і рівномірний температурний режим сушіння. Щоб забезпечити максимально інтенсивне підсушування, швидкість руху повітря слід вибирати з урахуванням жирності риби. Більш пісну рибу допускається підсушувати при більш високій швидкості руху повітря.

### **3.5.3. Використання сучасних термокамер**

Сучасні термокамери дозволяють програмувати різні режими обробки для різних видів рибного напівфабрикату, залежно від розміру, жирності і кінцевого вмісту вологи в рибі.

Основним параметром, що має вирішальне значення при виробництві риби холодного копчення, є відносна вологість повітря. Можливість регулювання цього параметру дозволяє отримувати мінімально тривалий процес холодного копчення і високу та стабільну якість готової продукції. Але слід враховувати, що занадто низькі значення відносної вологості не прискорюють швидкості підсушування і сушки.

Головною відмінністю роботи термокамер JUGEMA KWE-2 KLIM є повна незалежність від умов навколишнього середовища. Принцип дії заснований на відборі частини циркулюючого повітря з камери в зовнішній блок підготовки повітря і повернення підготовленого (охолодженого і підсушеного) повітря в камеру. При роботі димогенератора дим в камерах JUGEMA KWE-2 KLIM надходить не в камеру з рибою, а в спеціальну камеру змішування, де перемішується з холодною димоповітряною сумішшю, що виходить з блоку підготовки повітря. При будь-якій температурі диму, температура отриманої димоповітряної суміші не вище 18°C.

Термокамери JUGEMA KWE-2 KLIM з кліматсистемою мають у своєму арсеналі ефективну систему регулювання відносної вологості, яка і забезпечує можливість комбінування параметрів при сушінні і підсушуванні поверхні. Після підсушування та сушіння поверхня риби повинна бути сухою, але не пересушеною, а консистенція внутрішніх шарів м'яса риби повинна бути ущільненою так, як в цей час починається процес перерозподілу жиру.

Швидкість руху повітря в камерах JUGEMA KWE-2 KLIM програмується на оптимальному рівні, щоб максимально оптимізувати процеси в камері і при цьому не допустити надмірного витрачання електроенергії.

Технологічний процес виробництва риби холодного копчення в даних камерах можна розділити на кілька основних етапів: підсушування поверхні риби, кліматичне сушіння риби і власне копчення.

У таблиці 3.5 представлені дані про оптимальні параметри сушіння оселедцю та скумбрії.

**Параметри сушіння риби в термокамері JUGEMA KWE-2 KLIM**

Етапи сушіння	Температура в камері	Тривалість, хв
1 етап сушіння	35	25
2 етап сушіння	10	10
3 етап сушіння	35	25
4 етап сушіння	23	60

Дотримуючись таких показників тривалості та температури сушіння забезпечується найефективніше видалення вологи з риби. Що дає можливість звести до мінімуму появу вад та дефектів готової копченої риби.

Кліматична сушіння риби відбувається при повністю закритих повітряних заслінках припливу і витяжки, вся волога конденсується на випарнику холодильної машини, розташованому в зовнішньому блоці і відводиться по дренажному каналі в каналізацію.

Холодне і сухе повітря, яке поступає в камеру, повертається і змішується з циркулюючим в камері повітрям. Багаторазова циркуляція повітря через кліматсистему забезпечує значне відведення вологи з камери і дозволяє знизити температуру процесу до низьких температур, та як наслідок, ефективно охолоджувати рибу.

Інноваційним в цьому методі є поєднання підсушування поверхні з кліматичним сушінням риби, що дозволяє в кілька разів ефективніше, а значить швидше видалити вологу з риби, ніж будь-яка з існуючих термокамер, в яких використовується класичний спосіб холодного копчення. Копчення починається тоді, коли з товщі риби вже видалена волога. Сам процес копчення стає відносно короткочасним. Обладнання термокамери і сучасний керований димогенератор дозволяють отримати в камері димоповітряну суміш такої концентрації, яка забезпечує за короткий проміжок часу гарантований яскравий золотавий колір, приголомшливий смак і запах копченого продукту при мінімальній витраті тирси.

Серед таких основних характеристик камери особливий інтерес викликає система активного вилучення вологи з риби, регулювання відносної вологості в камері, регулювання температури холодного копчення в широких межах від +10 до +40 °С, гарячого до 120 °С, потужний і продуктивний програмований автоматичний димогенератор, повна незалежність від умов навколишнього середовища, оптимальне споживання електроенергії, гнучке управління швидкістю руху повітря в термокамері. Передбачені програми з випуску в'ялених і сушених продуктів, продукції гарячого копчення. Пристрій термокамери дозволяє з однаковим успіхом випускати рибу як розміщену вертикально на прутах, так і використовувати горизонтальне розміщення риби на сітках. Термокамери JUGEMA KWE-2 KLIM випускаються в різних модифікаціях, з різним рівнем оснащення і різної завантаженості, в залежності від потреб покупців. При виробництві термокамер використовують тільки високоякісну нержавіючу сталь.

У таблиці 3.6. наведена порівняльна характеристика коптильної установки камерного типу, що використовується на ТОВ «Полтаваріба», та JUGEMA KWE-2 KLIM.

*Таблиця 3.6*

**Порівняльна характеристика існуючої термокамери та JUGEMA KWE-2 KLIM**

Показник	Існуюча коптильна камера	JUGEMA KWE-2 KLIM
Об'єм камери, м <sup>3</sup>	40	15,9
Завантаженість рам, шт.	4	2
Об'єм завантаження, кг	1000	330
Витрати паливного матеріалу(тирси), кг/год	6,25	3-4
Тривалість копчення, год	12-120	2-9
Габаритні розміри	5000x4000x2000	1990x2850x2800
Потужність, кВт/год	20	12
Споживання стисненого повітря (5-6 бар), л/хв.	-	220

Таким чином, виробництво копченої риби в термокамері JUGEMA KWE-2 KLIM має ряд переваг:

- контролюються та змінюються параметри сушіння риби в залежності від розмірної групи сировини, її жирності та початкового вмісту вологи;
- можливість застосування оптимальних показників копчення, які забезпечують мінімальну тривалість процесу при збільшеному виході готової продукції у порівнянні з класичною технологією виробництва копчених рибних товарів;
- зниження витрат на паливні матеріали та електроенергію;
- незначні габарити, що дозволяє максимально раціонально використовувати площу виробничих приміщень;
- незалежність від природних умов та «людського фактору», що дає змогу забезпечити стабільну високу якість продукції та її привабливий зовнішній вигляд, уникнути типових дефектів риби холодного копчення.

На основі вивченого матеріалу пропонується встановити на підприємстві сучасну термічну камеру JUGEMA KWE-2 KLIM. Яка дозволить скоротити термін копчення риби та тим самим загальний термін її виготовлення.

Компанією ТОВ «Техномайстер» було проведено виробниче дослідження по використанню нової термічної камери JUGEMA KWE-2 KLIM, яка для ТОВ «Полтаваріба» є найбільш доцільним. Пропонуємо до розгляду таблиці 3.7 та 3.8, в яких наведені порівняння процесу виробництва скумбрії та оселедця холодного копчення за існуючою та удосконаленою технологіями відповідно.

*Таблиця 3.7*

**Виробництво скумбрії холодного копчення**

Процес	Існуюча технологія			Удосконалена технологія		
	Т, тривалість	% втрати	% виходу	Т, тривалість	% втрати	% виходу
Риба-сировина масса		-	100,00		-	100,00

Розморожування	6 год., 15-20 °С	3	97,00	6 год., 15-20 °С	3	97,00
Соління	72 години, 0-4°С	0,5	96,5	72 години, 0-4°С	0,5	96,5
Сушіння	4 годин, 23-25 °С	3,0	93,5	2 години, 23-35°С	2,51	93,99
Копчення	72 – 84 годин, 25°С	19,1	74,4	3 години, 25°С	0,99	93,00
Разом	154 – 166 годин	25,6	-	83 години	7	-

З даної таблиці видно, що термін виготовлення скумбрії холодним способом копчення на підприємстві становить 154-166 годин, а цей же процес при удосконаленій технології триває лише 83 години, тобто тривалість виробництва скоротилася майже вдвічі (рис.3.8).

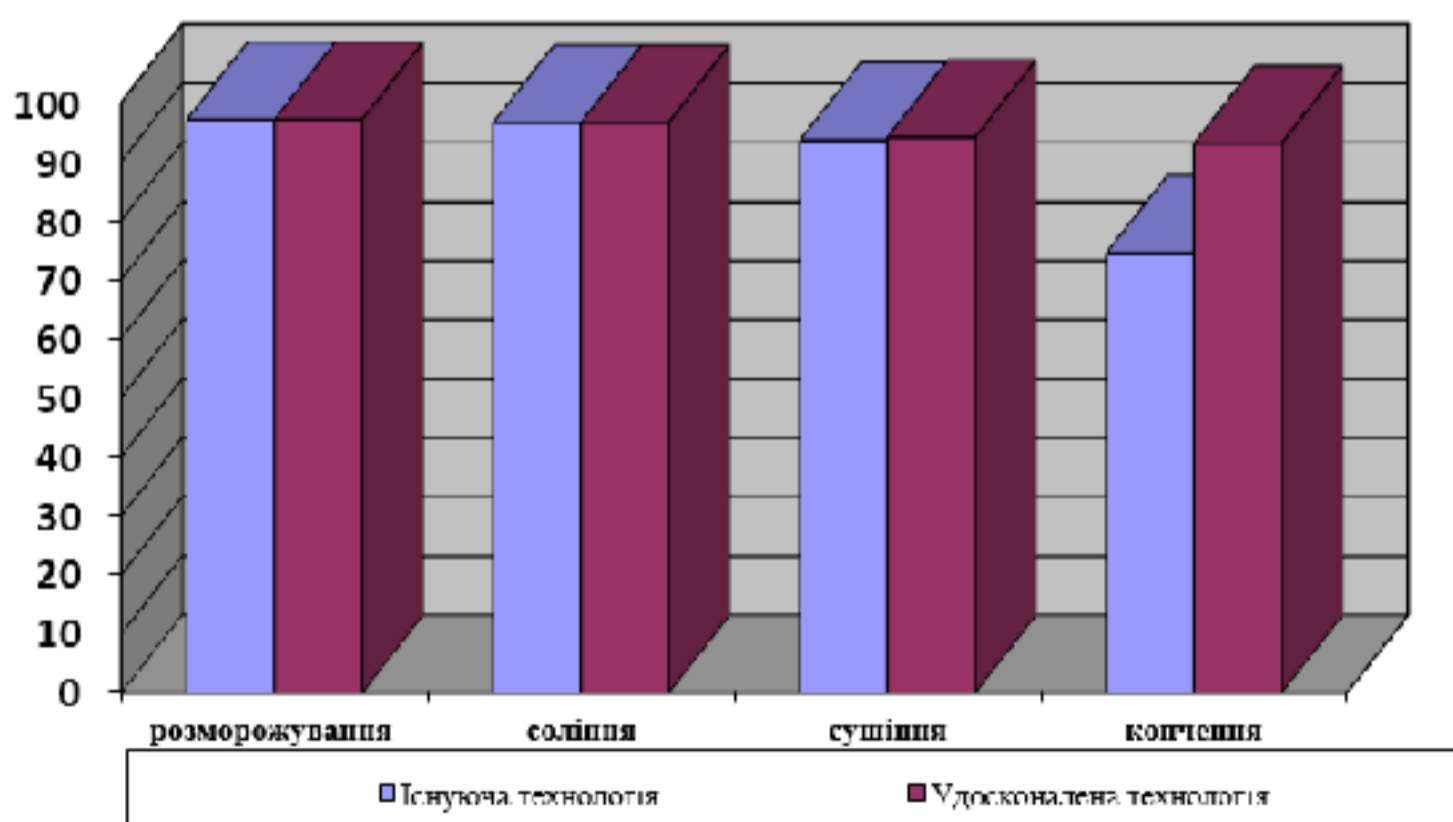


Рис. 3.7. Вихід скумбрії холодного копчення

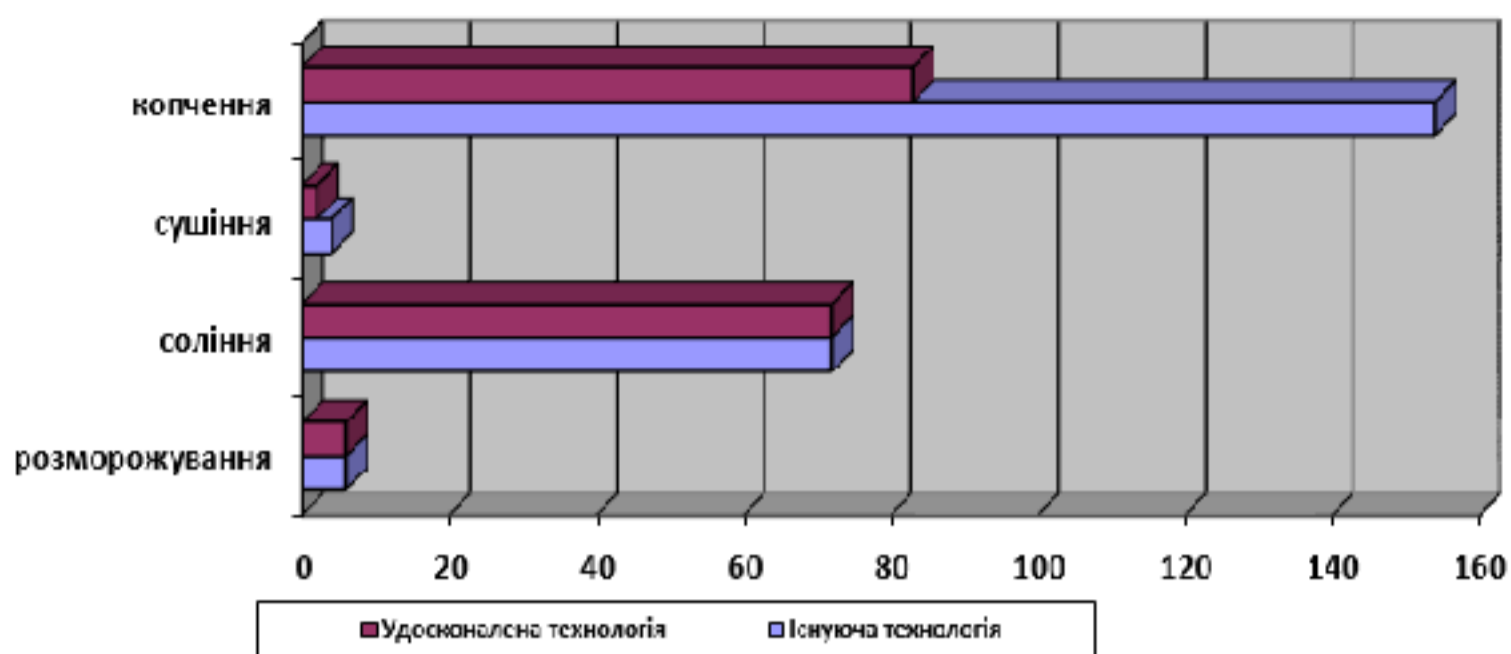


Рис. 3.8 Тривалість етапів виробництва скумбрії холодного копчення

Найбільших втрат риба зазнає в процесі копчення, так при копченні скумбрії класичним способом на протязі 72-84 годин при температурі 25 °С втрати становлять 19,1%, проте при вдосконаленій технології показник втрат знизився до 0,99. За існуючою технологією показник виходу продукції склав 74,4%, а за вдосконаленою технологією цей показник становить 93%, що показано на рис. 3.7.

Таблиця 3.8

### Виробництво оселедця холодним способом

Процес	Існуюча технологія			Удосконалена технологія		
	Т, тривалість	% втрати	% виходу	Т, тривалість	% втрати	% виходу
Риба-сировина масса		-	100,00		-	100,00
Розморожування	6 годин, 15-20°C	2,0	98,00	6 годин, 15-20°C	3	97,00
Соління	48 годин, 0-4 °С	1,3	96,7	48 годин, 0-4 °С	0,5	96,5
Сушіння	3 години, 19-20 °С	3,0	93,7	2 години, 23-35°C	4,35	92,15
Копчення	48 годин, до 35°C	13,7	80,0	3 години до 35°C	1,47	90,68
Разом	105 годин	20	-	59 годин	9,32	-

Аналізуючи дані таблиці, можна зробити висновок, що термін виготовлення оселедцю холодним способом копчення на підприємстві становить 105 годин, а цей же процес при удосконаленій технології триває лише 59 години (рис 3.9.). Таким чином тривалість даного процесу скоротилася на 46 годин. За існуючою технологією показник виходу продукції склав 80%, а за вдосконаленою технологією цей показник збільшився на 10,68%, і становить 90,68%, що й ілюструє рис.3.8.

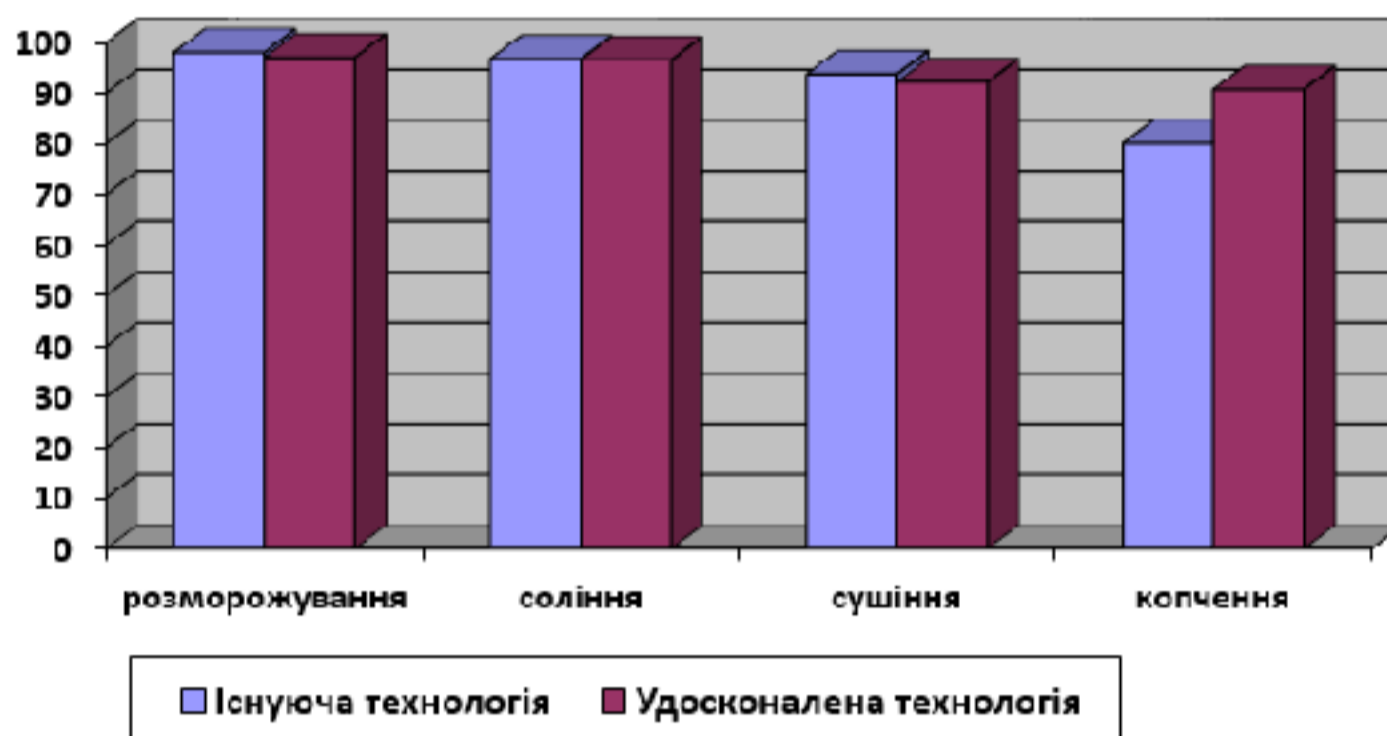


Рис. 3.9. Вихід оселедця холодного копчення

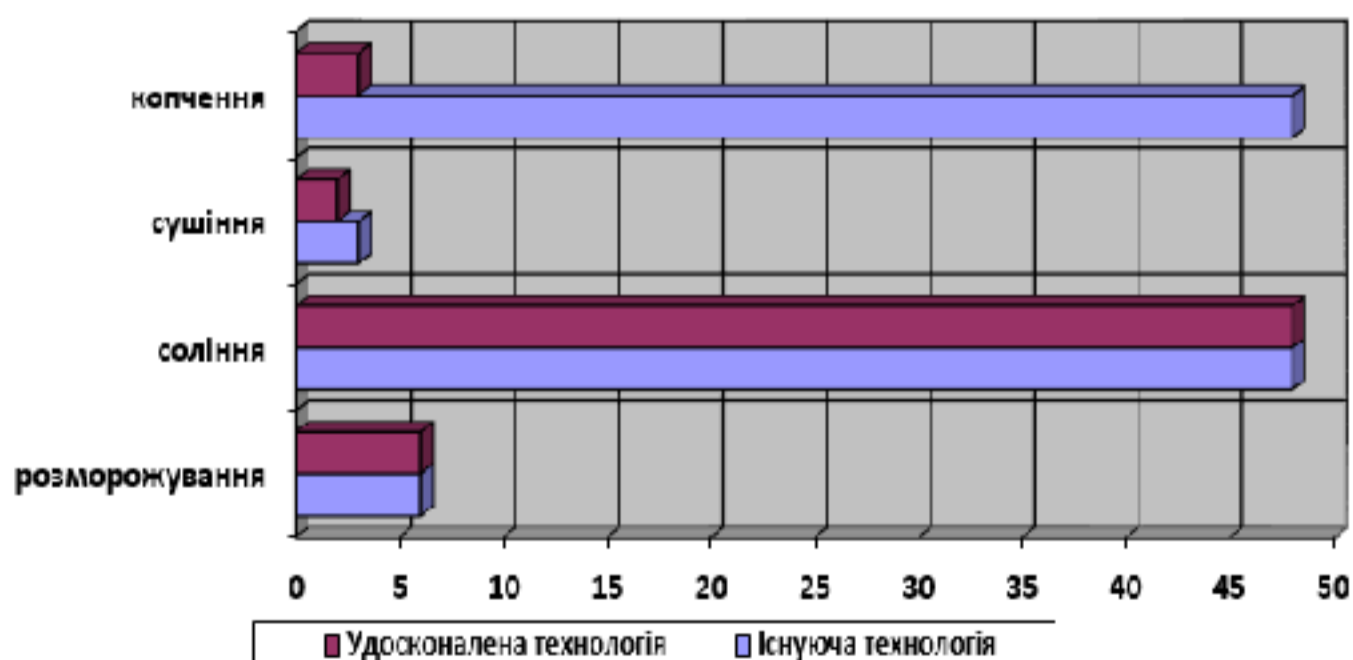


Рис. 3.10. Тривалість етапів виробництва оселедця холодного копчення, годин

### 3.6. Економічна ефективність

Калькуляція собівартості виготовлення 1т скумбрії холодного копчення приведена в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

#### Прямі матеріальні затрати на виробництво 1 т

#### Скумбрії холодного копчення 1 гатунку (існуюча технологія)

№ п/п	Найменування ресурсів	Норма витрат на 1 т, кг	Ціна за одиницю, грн	Сума, грн
1	Сировина і матеріали:			
	Скумбрія морожена 1/г	1000	69,00	69000
	Кухонна сіль	120	9,50	1140
	Разом	-		70140
2	Пара, вода, електроенергія, холод:			
	Вода, м <sup>3</sup>	6,7	33,77	226,26
	Електроенергія, кВт	960	1,44	1382,4
	Холод, Дж	31	60,58	1877,98
	Пар, Гкал/т	0,2	285,42	138,45
	Разом	-	-	3625,09
	Всього прямі матеріальні витрати:	-	-	73765,09

Вихід скумбрії х/к становить 80,0%, то вартість сировини і матеріалів на 1 тону складає:

$$73765,09 * 100 / 80 = 92207,375 \text{ грн.}$$

Тарифний фонд заробітної плати на тонну становить основну заробітну плату та являє собою:

$$\text{ТФЗП} = 1000 \text{ грн.}$$

Премії, надбавки та доплати складають 40 % від основної зарплати:

$$1000 * 40 / 100 = 400 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні витрати складають 37,68 % від суми основної і додаткової зарплати:

$$(1000 + 400) * 37,68 / 100 = 527,52 \text{ грн.}$$

Витрати на підготовку та освоєння виробництва складають 0,3 % від

суми основної заробітної плати:

$$1000 * 0,3 / 100 = 3 \text{ грн.}$$

*Загально виробничі витрати*

Згідно кошторису ці витрати складають 448 % від основної заробітної плати виробничих працівників:

$$1000 * 448 / 100 = 4480 \text{ грн.}$$

Проведемо розрахунок рентабельності виробництва скумбрії х/к:

$$(120200 - 98617,89) / 98617,89 * 100 = 21,88 \%$$

Розрахунок собівартості одиниці продукції за удосконаленою технологією

*Таблиця 3.10*

**Прямі матеріальні затрати на виробництво 1 т  
Скумбрії холодного копчення 1 гатунку**

№ п/п	Найменування ресурсів	Норма витрат на 1 т, кг	Ціна за одиницю, грн	Сума, грн
1	Сировина і матеріали:			
	Скумбрія морожена 1/г	1000	69,00	69000
	Кухонна сіль	120	9,50	1140
	Разом	-		70140
2	Пара, вода, електроенергія, холод:			
	Вода, м <sup>3</sup>	6,7	33,77	226,26
	Електроенергія, кВт	960	1,44	1382,4
	Холод, Дж	31	60,58	1877,98
	Пар, Гкал/т	0,2	285,42	138,45
	Разом	-	-	3625,09
	Всього прямі матеріальні витрати:	-	-	73765,09

Так як процент виходу скумбрії холодного копчення за удосконаленою технологією становить 90,68%, то вартість сировини і матеріалів на 1 тону складає:

$$73765,09 * 100 / 90,68 = 81346,59 \text{ грн.}$$

На основі проведених розрахунків складаємо зведену таблицю калькуляції витрат на виробництво копченої скумбрії першого гатунку за існуючою та удосконаленою технологіями в розрахунку на 1 т.

*Таблиця 3.11*

**Калькуляція затрат на виробництво копченої риби за існуючою та удосконаленою технологіями**

№ п/п	Найменування груп та статей витрат	За існуючою технологією: скумбрія х/к, сума, грн.	За удосконаленою технологією: скумбрія х/к, сума, грн.
1.	Прямі матеріальні витрати	92207,375	81346,59
2.	Прямі витрати на оплату праці	1400	1400
3.	Відрахування на соціальні потреби	527,52	527,52
4.	Витрати на підготовку та освоєння виробництва	3	3
5.	Загально виробничі витрати	4480	4480
6.	Виробнича собівартість	98617,89	87757,11
7.	Реалізаційна ціна, грн..	120200,00	120200,00
8.	Рентабельність виробництва, %	21,88	36,96

Так собівартість виробів становить: Скумбрії х/к при існуючій технології – 98,61 грн/кг, а Скумбрії х/к при удосконаленій технології – 87,75 грн/кг. Ціна реалізації Скумбрії х/к на підприємстві встановлена на рівні 120,20 грн/кг. За такої цінової політики рівень рентабельності виробництва при існуючій та удосконаленій технологіях склав 21,88 % та 36,96 % відповідно.

## ВИСНОВКИ

1. На українському рибному ринку близько 70 – 80% переважає імпортна сировина через відсутність сировинної бази, особливо користуються найбільшим попитом оселедці, скумбрія, сьомга, палтус та інші.
2. Копчена риба належить до популярних товарних позицій на ринку рибної продукції. Сегмент цього продукту на внутрішньому ринку складає близько 30 %.
3. Риба холодного копчення є більш популярною серед українських споживачів. У структурі асортименту копченої риби за видами термічної обробки риба холодного копчення займає 87 %, а риба гарячого копчення – лише 13 %.
4. На ТОВ "Полтавариба" виробляється більше 140 видів найменувань продукції, серед них 18 – копчені рибні товари.
5. Найбільшим попитом користуються риба холодного копчення – скумбрія, салака, мойва, оселедці, масляна та горбуша. Серед риб гарячого копчення представлені окунь, скумбрія та оселедці. Копчення здійснюється лише димовим способом.
6. Виробництво копчених рибних товарів проводиться відповідно нормативної технологічної документації та санітарних вимог.
7. Загальний термін виготовлення холоднокопченої риби становить 2-8 діб, а риби гарячого копчення – 0,25-1 доба.
8. Згідно проведених розрахунків собівартість Скумбрії холодного копчення першого ґатунку становить: при існуючій технології – 98,61 грн/кг, а при удосконаленій технології — 87,75 грн/кг. Ціна реалізації Скумбрії х/к на підприємстві встановлена на рівні 120,20 грн/кг. За такої цінової політики рівень рентабельності виробництва при існуючій та удосконаленій технологіях склав 21,88 % та 36,96 % відповідно.

## ПРОПОЗИЦІЇ

1. Провести заміну діючої термічної камери на камери JUGEMA KWE-2 KLIM, які дають змогу скоротити вдвічі термін виготовлення копченої рибної продукції.
2. Активно запроваджувати сучасні технологічні розробки, що могли б забезпечити як високу якість продукції, зниження втрат ваги риби при виробництві, ризиків утворення дефектів копчених виробів, створення однорідної партії готової продукції, так і знизити собівартість та забезпечити раціональне використання виробничих приміщень.
3. Збільшити виробництво на ТОВ "Полтаваріба" копченої рибної продукції за рахунок сировини місцевої аквакультури, що дозволить зменшити собівартість виробів.
4. Провести дослідження ринку копченої риби, головним чином у Полтаві та області, організувати анкетування та дегустації для визначення потреб споживачів, та згідно до них розширити асортимент.

### Список використаних джерел

1. Андреев М.Н. Направление развития рыбообработывающей промышленности: *Сборник тезисов докладов на научно-техническом симпозиуме «Современные средства и использование водных биоресурсов»*. Т.3. СПб., 2000. С. 14-17.
2. Баль В.В. Технология рыбных продуктов. М.: Пищевая промышленность. 1980. 234 с.
3. Бондаренко С. Рыбное место. *Украинские деловые новости*. 2008 №17. С.20-24.
4. Бондарь Д. Золотая рыбка: обзор рынка рыбопродукции и организации своего дела. *Вести. Деловой выпуск*, 2020. С.14-16.
5. Борисочкина Л.И., Дубровская Т.А. Технология продуктов из океанической рыбы. М.: Агропромиздат, 1988. 208 с.
6. Борщевський П. Аналіз економічного розвитку рибного господарства України та Росії. *Економіка України*. 2021. №7. С.28-37.
7. Борщевський П., Стасишен М. Рибний ринок України: проблеми і перспективи розвитку. *Економіка України*. 2019. №3. С.9-12.
8. Бровкина Е. Ловись, рыбка, большая и маленькая. *Продукты питания*. 2013. №28. С.36-39.
9. Вансович М.Л., Михайлова Н.Ф., Родин Е.М. Промышленная ихтиология и обработка рыбы. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1984. 248 с.
10. Василенко О.О. Основні тенденції розвитку рибної галузі в Україні. *Продукты и ингредиенты*. 2008. С.66-67.
11. Голубев В.Н. Основы пищевой химии. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1997. 224 с.
12. ДСТУ 8117:2015 Риба дрібна гарячого копчення. [Чинний від 2017-01-01]. Київ. 13 с.
13. СОУ 15.2-34821206-027:2009 Риба дрібна холодного копчення. [Чинний від 2010-07-01]. Київ, 2010. 13 с.

14. Данилов М.М. Товароведение рыбы и рыбных товаров. М.: "Экономика", 1975. 254 с.
15. Демчук Г.С., Назаренко В.О. Підвищення якості як фактору зростання конкурентоспроможності товарів: *Дослідження ринку товарів і послуг*: Матеріали науково-практичної конференції 26-27 листопада 1998. Полтава, 1999. 433 с.
16. Дехник Д. Ловись рыбка! Рыбный рынок Украины: реалии, перспективы, оборудование, логистика : *Торговое дело*. 2014. №3. С.59-63.
17. Дмитриев Ю.А., Остриков А.Н., Шевцов А.А. Совершенствование холодного копчения рыбы. Воронеж: Воронежская государственная технологическая академия, 2003. 160 с.
18. Долинський В.А. Рибне господарство: проблеми, шляхи їх розв'язання: *Харчова і переробна промисловість*. 2003. №7. С.12-13.
19. Ершов А.М. Совершенствование техники и технологии копченых пищевых продуктов: *Наука – производству*. 2010. №2. С.39-43.
20. Жучкова Г.А. Конкурентоспроможність продукції та конкурентний статус підприємства. *Регіональні перспективи*. 2010. №1. С.85-87.
21. Зайцев В.П., Кизеветтер И.В., Лагун Л.Л. и др. Технология рыбных продуктов. М.: Пищевая промышленность. 1965. 752 с.
22. Канаян К. Ассортимент: стратегия и тактика: *Новости торговли. Торговое оборудование*. 2002. №9. С.36-40.
23. Кизеветтер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. М.: Пищевая промышленность, 1973. 224 с.
24. Ким И.Н. О возможности регулирования технологических свойств коптильных препаратов типа «жидкого дыма»: *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2001. №12. С. 42-47.
25. Ким И.Н. Производство копченых продуктов. Владивосток: Дальнаука, 2001. 215 с.
26. Ким Э.Н. Основы бездымного копчения гидробионтов. Владивосток: Дальрыбвтуз, 1998. 135с.

27. Клейманов И.Я. Пищевая ценность рыбы. М.: Пищевая промышленность, 1971. 160 с.
28. Козлов А.П. Контроль качества рыбных товаров в торговле. 2-е изд., перераб. М.: Экономика, 1981. 56 с.
29. Козырев А. Современные тенденции на рынке рыбопродуктов : *Пищевая промышленность*. 2012. №11. С.9-11.
30. Контроль производства и качества продуктов из гидробионтов : под ред. А.Н.Головина. М.: Колос, 1997. 256 с.
31. Технология соленых, копченых и вяленых рыбных продуктов / Леванидов И.П. и др. М.: Агропромиздат, 1987. 159 с.
32. Мезенова О.Я. Исследования новой липидной составляющей вкусоароматического эффекта при бездымном холодом копчении рыбы : *Пищевая технология*. 2010. №4. С.28-30.
33. Мезенова О.Я. Прогрессивные технологии пищевых рыбных продуктов : *Пищевая технология*. 2008. №4. С.120-121.
34. Мезенова О.Я., Ким И.Н., Бредихин С.А. Производство копченых пищевых продуктов: учеб. Пособие. М.: Агропромиздат, 2001. 208с.
35. Микитюк П.В. Технологія переробки риби. К.: Бібліотека ветеринарної медицини. 1999. 125 с.
36. Никитин Б.Н. Основы копчения рыбы. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 284 с.
37. Никитин Б.П. Хранение рыбы и рыбных продуктов. М.: Пищевая промышленность. 1978. 175 с.
38. Новиков В.М. Технология рыбных продуктов и технологическое оборудование. М.: Пищевая промышленность. 1972. 215 с.
39. Осипова Н.И. Сырьё и материалы рыбокулинарного производства. М.: Высшая школа. 1986. 111 с.
40. Петрович О. Рыбный бизнес в Украине: *Продукты питания*. 2012. №21. С.35-39

41. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва і рослинництва. / Під ред. В.І. Хоменко. К.: Ветінформ. 1998. 239 с.
42. Сафронова Т.М. Справочник дегустатора рыбной продукции. М.: ВНИРО. 1998. 244 с.
43. Сафронова Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности. М.: Агропромиздат, 1991. 192 с.
44. Сборник рецептур рыбных изделий и консервов / под ред. Гольдин М.В. М.: Профикс, 2003. 208 с.
45. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы. М.: Колос. 1992. Т.1. 256 с.
46. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы. М.: Колос. 1992. Т.2. 590 с.
47. Сидоренко О.В., Бондаренко В.В. Прогнозування динаміки якості рибних товарів під час товароруку: *Сучасні проблеми товарознавства: Збірник наукових праць*. К., 2001. С.66-70.
48. Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов / под ред. В.Н. Голубева. СПб.: ГИОРД, 2005. 408 с.
49. Технология копчения мясных и рыбных продуктов: учеб.-практ. пособие / Г.И.Касьянов и др. Ростов-на-Дону: ИЦ «МарТ». 2004. 208 с.
50. Технология переработки рыбы и морепродуктов. Ростов-на-Дону: Март, 2001. С.243 416 с.
51. Хван Е.А., Гудович А.В. Копченая, вяленая и сушеная рыба. М.: Пищевая промышленность, 1978. 207 с.
52. Хван Е.А. Обработка рыбы копчением. М.: Пищевая промышленность. 1976. 113 с.