

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОПЧЕНИХ
ОКЕАНІЧНИХ РИБ»**

(на матеріалах ПП «Балтіка»)

Здобувача вищої освіти
2 курсу, групи ХТ- 22 зс,
спеціальності 181
«Харчові технології»
освітньої програми
«Харчові технології»

Омельчишиної
Мар'яни
Віталіївни

Науковий керівник
кандидат технічних наук

Крижак
Лілія
Миколаївна

Гарант освітньої програми
кандидат технічних наук

Крижак
Лілія
Миколаївна

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА КОПЧЕНИХ ОКЕАНІЧНИХ РИБ.....	6
1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини.....	6
1.2 Вимоги до сировини при виробництві продукту.....	14
1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва.....	17
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОПЧЕНИХ ОКЕАНІЧНИХ РИБ	21
2.1 Матеріали та методи дослідження.....	21
2.2 Розроблення технології виробництва. Продуктовий розрахунок...	23
2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції.....	27
2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва.....	34
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ПП «БАЛТІКА».....	37
3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва.....	37
3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища.....	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44
ДОДАТКИ.....	49

ВСТУП

Актуальність теми. Причиною порушення екологічної рівноваги та появою екологічної кризи сьогодні є бурхливий розвиток науки і техніки, неконтрольоване зростання населення Землі, поступова деградація природного середовища під впливом негативних антропогенних чинників. Населення земної кулі широко обговорює та всесторонньо вивчає забруднення навколишнього середовища різними відходами виробництва, надмірне використання природних ресурсів.

Демографічна ж ситуація в країні фахівцями оцінюється як кризова тому, що тривалість життя скорочується, смертність переважає над народжуваністю, якість життя жителів планети різко знижується, значно порушується харчовий статус. У зв'язку з цим виникає необхідність поставити проблему харчування населення України на якісно й кількісно новий рівень.

Сучасна їжа повинна мати високоякісні показники, бути цілком безпечною, смачною, здатною задовольняти потреби всіх категорій населення з урахуванням національних звичок, традицій. Відомо також, що збалансоване харчування є основою для здоров'я людини. Правильне харчування забезпечує нормальну роботу організму, що в свою чергу допомагає людині зміцнювати свій імунітет, успішно долати захворювання. Тому виробники продуктів масового споживання повинні створювати продукти, збалансовані за складом, та такі, що матимуть оздоровчі, захисні та лікувально-профілактичні властивості.

Скумбрія – одна з найпоширеніших риб, добре знайома кожному. Завдяки своїм якостям і малому вмісту кісток, ця риба зайняла почесне місце в нашому раціоні. Скумбрію холодного копчення можна часто побачити, як в повсякденному меню, так і на святкових застіллях, так як вона є чудовою

закускою. Даний делікатес має пікантний смак, аромат і відмінно поєднується з багатьма овочами.

Крім того, скумбрія, навіть копчена, багата вітамінами та амінокислотами. У ній присутні вітаміни А, Е, D у високій концентрації. Із необхідних організму мікроелементів є кальцій, магній, йод. Завдяки цьому скумбрія має велику кількість корисних властивостей:

- активує обмін речовин і поліпшує роботу шлунково-кишкового тракту;
- надає позитивну дію на серцево-судинну систему, не допускає утворення тромбів;
- зміцнює нервову систему і допомагає впоратися з депресією;
- допомагає зміцнювати імунітет;
- підвищує рівень гемоглобіну в крові та приводить в норму холестерин;
- позитивно впливає на пам'ять і концентрацію уваги;
- є профілактикою онкологічних захворювань.

З цією метою в даній роботі пропонується удосконалення технології виробництва копчених океанічних риб, а саме скумбрії.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва копчених океанічних риб.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- дати загальну класифікацію та технологічні властивості сировинної бази;
- дослідити вимоги до сировини при виробництві продукту;
- обґрунтувати технологічні особливості сировини;
- розробити удосконалену технологію виробництва копченої океанічної риби;
- провести продуктовий розрахунок готового продукту;
- визначити показники якості та безпеки готового продукту;
- розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва копчених океанічних риб на ПП «Балтіка».

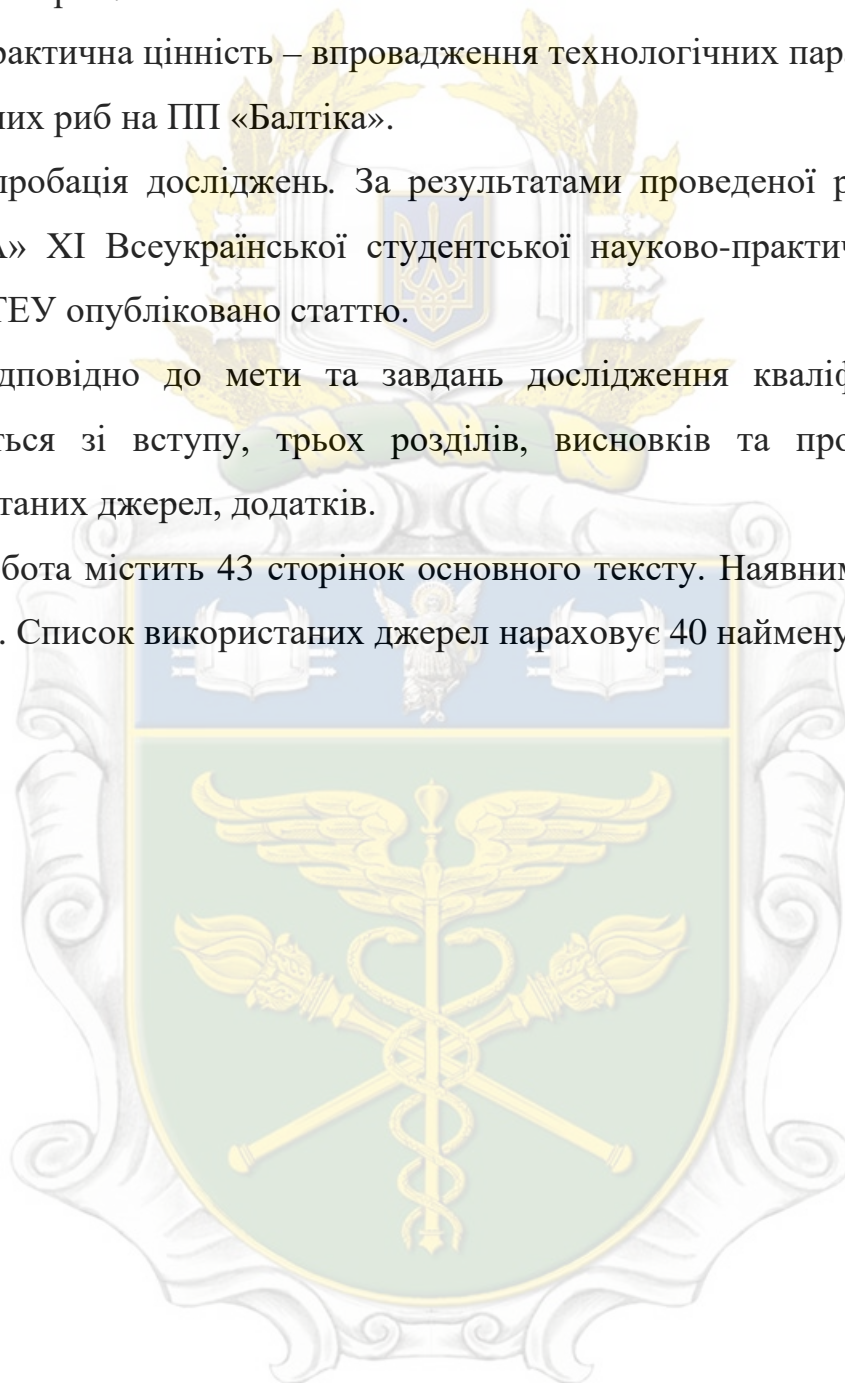
Предмет дослідження – удосконалення технології виробництва копчених океанічних риб.

Практична цінність – впровадження технологічних параметрів копчення океанічних риб на ПП «Балтіка».

Апробація досліджень. За результатами проведеної роботи у виданні «ВАТРА» XI Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції ВТЕІ ДТЕУ опубліковано статтю.

Відповідно до мети та завдань дослідження кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел, додатків.

Робота містить 43 сторінок основного тексту. Наявними є 6 таблиць, 2 рисунок. Список використаних джерел нараховує 40 найменувань.



РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА КОПЧЕНИХ ОКЕАНІЧНИХ РИБ

1.1. Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини

Всі сорти риби характеризуються високою харчовою цінністю оскільки містить білки (16-26 %), жири (0,2-32 %), мінеральні речовини (2-3 %), вітаміни такі, як А, D, Е, В₁, В₁₂, РР, С, екстрактивні речовини та вуглеводи. Риби одного і того ж виду залежно від середовища проживання змінюють свій хімічний склад. Він також змінюється із віком.

Їстівною частиною риб є м'ясо, яке складається здебільшого із білків, що перебувають у набухломому стані, а також містить азотисті небілкові речовини, вуглеводи, мінеральні та інші речовини [28].

Завдяки хімічному складу м'яса риби визначається його харчова та біологічна цінність, органолептичні та інші властивості. У таблиці 1.1 наведено хімічний склад та енергетичну цінність основних представників риб.

Таблиця 1.1 – Характеристика хімічного складу та енергетичної цінності риби

Вид риби	Вода, г	Білки, г	Жири, г	Екстрактивні речовини, г	Зольність, г	Енергетична цінність, ккал/100 г
Кілька балтійська	75,1	14,2	9,1	-	1,8	136,30
Тріска	82,0	16,0	0,6	0,2	1,3	32,00
Минтай	81,7	16,1	0,8	0,2	1,4	72,60
Окунь морський	77,3	18,24	3,4	-	1,5	103,40
Оседець атлантичний	60,5	17,7	19,6	-	1,6	245,90
Палтус чорний	71,1	12,9	16,1	-	1	197,10
Сайра середня	65,5	19,6	14,2	-	1	205,70
Сардина океанічна	69,3	19,2	10,2	0,5	1,8	165,80
Скумбрія океанічна	67,6	19,0	13,4	-	1,3	190,60
Тунець	69,4	24,5	4,4	0,5	1,7	134,40

Риба містить від 65 до 90% води. Вода в м'ясі риб має як зв'язаний, так і вільний стан. Зв'язується вода у м'ясі риб за рахунок білків. Із різних інформаційних джерел відоме зв'язування до 0,3 г води 1 г білка. Здебільшого м'ясо свіжої риби містить 5 ... 8% зв'язаної води в перерахунку на суху речовину. Вільна вода буває структурно-вільна та імобілізована. Таку воду виділяють із м'яса риби механічним шляхом.

На консистенцію м'яса риби впливають способи кулінарного оброблення, а саме подрібнення, заморожування, теплового оброблення та ін.

Із усіх азотистих речовин, що містяться у м'ясі риби переважають білки. Ось чому є дуже корисним вживання рибних страв. У кісткових риб білків більше ніж у хрящових. Вони є повноцінними тому, що містять всі незамінні амінокислоти, у тому числі лізин, метіонін, триптофан. У м'ясі риб переважають білки м'язових волокон. До білків сарколеми м'яса риб належать в основному колаген і в незначній кількості еластин. Це неповноцінні білки. Білки клітинного ядра належать до складних білків. Білки риб володіють досить високою біологічною цінністю. У деяких випадках цей показник визначають відношенням кількості в м'ясі триптофану до оксипроліну [36].

У м'ясі риб в незначних кількостях містяться також амінокислоти у вільному стані.

М'ясо риб містить від 1 до 16% жирів, які є сумішшю великої кількості різних тригліцеридів. Насичені жирні кислоти складають 16...28%, а ненасичені - 68-85% жирних кислот м'яса риб.

Фізіологічне значення лінолевої, ліноленової та ейкозотетраєнової (арахідонової) жирних кислот полягає у високій біологічній активності, нормалізації жирового обміну, сприянню виведенню з організму людини залишків холестерину, наданні еластичності кровеносним судинам, захисту від шкідливої дії ультрафіолетових променів. Жири риби містять вітамін Е, який у поєднанні із селеном сприяє утворенню із ейкозопентаєнової кислоти простагландину, що має здатність зв'язувати та виводити з організму людини

важкі метали.

Із жироподібних речовин в жирах риб містяться фосфатиди, стерини, каротиноїди, вітаміни. Із стеринів жироподібні речовини містять холестерин (холестерол). Дегідрований холестерин (дегідрохолестерин) є провітаміном D₃. Лососеві риби мають світло-жовтий або червоний колір завдяки каротиноїдам (ксантофілам). Хлорофіл, що міститься в жирі сардини надає їй зеленуватого відтінку. До жироподібних речовин належать також жиророзчинні вітаміни (A, D, E) [4, 7].

Кількість та склад жирів і жироподібних речовин у м'ясі риб змінюються залежно від виду риби, її статі, віку, фізіологічного стану, характеру живлення і району вилову.

Скумбрія є однією з найбільш популярних океанічних риб. Зовні вона схожа на товсте веретено, середньою довжиною близько півметра. Найбільші екземпляри можуть вирости в довжину до метра. Риба вкрита дрібними лусочками. Черевце має сріблясто-білий колір, а синьо-зелену спинку покривають злегка зігнуті чорні смужки.

Риба скумбрія відрізняється чудовими смаковими якостями і неоціненною користю. Дієтологи багатьох держав рекомендують включати її в меню здорового харчування.

Першочергово, скумбрія — це корисний рибний продукт. Саме з цієї причини вона досить поширена в багатьох кухнях світу. Хоча і в медицині активно застосовуються властивості риби в нарощуванні хрящових тканин і насичення клітин киснем. Рибу рекомендують включати в меню тим, хто лікує захворювання кісток і суглобів, а також в якості профілактики при серцево-судинних недугах [13].

Скумбрія японська відома не тільки своїми корисними властивостями (докладніше про них трохи пізніше), але і тим, що її готують різними способами. Так, наприклад, її можна загасити, відварити, замаринувати, нафарширувати, посмажити, засолити і запекти. Крім цього, морська риба

прекрасно підходить для виготовлення фаршу для котлет, запіканок і іншого. З скумбрії виходить дуже навариста юшка.

Скумбрію, як і оселедець, використовують у промислових цілях при виробництві риб'ячого жиру, однак цей спосіб переробки риби не має широкого поширення.

Незважаючи на те, що в риби багато корисних і легкозасвоюваних жирів, вона не дуже калорійна.

У свіжій риби – 180 ккал, в пареної – 190, в солоній – 306, а в копченої – 315.

Кількість білків, жирів і вуглеводів буде залежати від того, в якому вигляді представлена скумбрія японська.

На 100 г риби припадає $\frac{1}{2}$ денної норми білків для дорослої людини. Такий протеїн засвоїться в кілька разів швидше, ніж з яловичини.

Завдяки натуральному риб'ячому жиру будуть розширюватися шляхи кровотоку і судини м'язів серця. У свою чергу, це буде перешкодою до утворення тромбів.

Скумбрія – досить поширений продукт. Придбати його можна на рибних рядах магазинів і ринків, а також у спеціалізованих точках з морськими продуктами. Зазвичай у продаж надходить атлантична і скумбрія японська. Щоб покупка не розчарувала, а ви змогли порадувати своїх домочадців рибним блюдом, важливо звертати увагу на такі критерії якості та свіжості:

- Очі не повинні бути каламутними.
- Поверхня повинна бути блискучою і злегка вологою.
- Структура тушки повинна бути щільною, не розвалюватися.
- Перевірте зябра. Важливо, щоб вони були чистими.

Якщо купити не цілу рибу, а стейк або філе, то потрібно шматки вибирати прозорого м'яса, з вологою і блискучою шкіркою.

Скумбрія не тільки смачна і ароматна, вона ще й дуже корисна. Рибка відома своїм різноманітним біохімічним складом. У ній багато вітамінів і мікроелементів, необхідних для здоров'я і розвитку людського організму.

Завдяки наявності корисного холестерину, вона рекомендована при порушеннях роботи серця і непрохідності судин, а також при високій згортанні крові і атеросклерозі.

Скумбрія багата фтором, жирними кислотами омега-3 і фосфором. Унаслідок вираженої антиоксидантної дії на організм, її регулярно вживають для зниження ризику онкології.

На цьому корисні властивості скумбрії не закінчуються. Ось ще приклади сприятливого впливу риби на організм:

- очищаються і зміцнюються кровоносні судини.
- знімається суглобова і головний біль.
- регулюється гормональний баланс.
- поліпшується робота серця, знімаються спазми.
- омолоджуються волосся і шкіра.
- зміцнюються кістки.
- знижується рівень цукру в крові.
- поліпшується мозковий кровообіг і пам'ять.
- амінокислоти та корисні жири насичують організм.
- копчена риба несе в собі певну шкоду, оскільки в ній накопичується ртуть.
- солена скумбрія провокує затримку рідини і підвищення тиску. Це важливе застереження гіпертонікам, вагітним і годуючим жінкам. Майбутнім матерям не варто їсти скумбрію в солоному, копченому і маринованому вигляді.
- крім інших небезпек, в такій рибі багато солі. Зайва сіль шкідлива тим, у кого є захворювання нирок. Відомий хитрий хід, яким користуються деякі нечесні виробники. Вони приховують несвіжу рибу за допомогою копченого аромату. Це додаткова небезпека для человекау, адже риба буде з бактеріями і паразитами.
- якщо риба обробляється «рідким димом», то при нагріванні страви з риби до 100 градусів і вище спостерігається утворення токсичного фенолу. З

варіантом швидкого копчення теж є своя небезпека – через кілька годин після приготування риби зростає кількість канцерогенів. Також при швидкому копченні для додання кольору і аромату використовуються хімічні речовини.

М'ясо риб, особливо морських, містить також і мінеральні речовини: макроелементи - фосфор, кальцій, калій, натрій, магній, сірка та хлор, мікроелементи - залізо, мідь, марганець, кобальт, цинк, молібден, йод, бром, фтор та ін. У тканинній рідині міститься незначна кількість вільної фосфорної кислоти. У складі м'язових тканин міститься сірка у саркоплазмі м'язових волокон, міжклітинної рідини та крові - натрій, калій, кальцій, магній та хлор входять до складу саркоплазми. Кров містить залізо, тканинні ферменти - марганець, молібден, цинк і мідь, гормони – йод. Кобальт є складовою частиною важливого антианемічного вітаміну В₁₂. У різних видів риб окремі хімічні елементи знаходяться у різних кількостях. Вміст окремих мінеральних елементів у м'ясі змінюється залежно від фізіологічного стану риби [36].

Риба забезпечена жиророзчинними вітамінами А, D, Е. Риба важливе природне джерело вітаміну А, якого в рибі більше, ніж в інших тварин, містяться у рибі вітаміни В₁, В₂, В₆, В₁₂, Н, РР, С. Оскільки вітаміни риб водорозчинні, доцільним є приготування рибних бульйонів.

Роль біологічних каталізаторів хімічного перетворення речовин при білковому, ліпідному та вуглеводному обміні відіграють ферменти м'яса риб. Важливе значення мають протеолітичні ферменти в перетворенні білкових речовин риби при її технологічній обробці (зокрема, при "дозріванні" соленої риби та рибних пресервів з оселедцевих, лососевих, осетрових та інших риб).

За низьких температур (нижче 0°C) активність ферментів знижується. При підігріванні риби до температури 60 - 70°C і вище ферменти інактивують, тобто втрачають активність. Це пояснюється денатурацією білкових речовин, які входять до її складу. Теплова денатурація ферментів має велике значення, оскільки термічно оброблена риба (відварена, гарячого копчення), стерилізовані консерви не зазнають автолізу.

Перетравлення м'яса риби в шлунку людини відбувається швидше, ніж м'яса теплокровних тварин. Жири і білки риб мають високу засвоюваність (95-97%) завдяки міозину, який становить основну масу речовин м'язової тканини.

М'ясо нежирних сортів риб має невелику енергетичну цінність (до 100 ккал/100г. енергетична цінність м'яса жирних риб перевищує 160 ккал/100г. Харчову цінність риб також визначають гастрономічні властивості. Риби родини осетрових, лососевих, нототенієвих славляться високими гастрономічними властивостями.

Технологічні властивості риби. Залежно від глибини обробки, подальших термінів зберігання за термічним станом, розрізняють рибу: живу; охолоджену; морожену [28, 7].

Холодильна обробка риби (охолодження риби) – процес пониження температури її від початкової до близької до криоскопічної точки. Способи охолодження риби залежно від охолоджуючого середовища класифікуються за умов, яке охолоджуюче середовище використовують: лід; розчин кухонної солі; морську воду; повітря.

Заморожування риби – процес охолодження риби до температури від $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижче, при цьому велика частина крапельнорідкої вологи, що міститься в тканинах риби, перетворюється на лід, унаслідок чого сповільнюються процеси розвитку мікроорганізмів, змінюються властивості тканин риби, які призводять до деякого погіршення якості мороженої риби порівняно зі свіжою.

Способи заморожування риби класифікуються на: за допомогою штучного холоду; у суміші льоду і солі; природним холодом.

З метою підвищення термінів зберігання, поліпшення споживчих властивостей проводять процес глазурування риби – утворення на всій поверхні мороженої риби тонкої крижаної оболонки, яка виконує захисну функцію, безпосередньо сприймаючи дію зовнішнього середовища й оберігаючи рибу від усихання й окислення жиру.

Розморожування риби. Відомі наступні способи розморожування риби: на повітрі за різної температури, вологості та швидкості руху; у воді методом занурення або зрошування; у розчині хлористого натрію; у льодові; електричним струмом промислової частоти та надвисокої частоти, ультразвуком. Підморожену рибу іноді називають переохолодженою, або рибою глибокого охолодження. Температура підмороженої риби повинна бути від -1 до -3 °C [10].

Механічна обробка риби. За видами механічного оброблення охолоджену рибу підрозділяють на:

- не розроблену – риба у цілому вигляді;
- потрана з головою – риба, що розрізана по черевині між грудними плавниками до анального отвору або далі; нутрощі, у тому числі ікра та молоки, видалені; згустки крові зачищені;
- потрана обезголовлена – риба, що розрізана по черевині між грудними плавниками до анального отвору; голова, нутрощі, у тому числі ікра та молоки, видалені; згустки крові зачищені;
- шматок – потрана обезглавлена риба з вилученими плечовими костями та хвостовим плавником, що розрізана на поперекові шматки;
- філе зі шкірою або без шкіри – риба, що розрізана по довжині впродовж хребта на дві продольні половини; голова, хребет, плечові кістки, нутрощі та плавники видалені; реберні кістки можуть бути видалені; у філе без шкіри видалена шкіра;
- філе-шматок зі шкірою або без шкіри – філе, що розрізане на поперекові шматки.

Рибну сировину перед обробкою і після обробки піддають миттю для видалення слизу, механічних забруднень і зниження мікробного обсіменіння. Оброблення як спосіб розчленовування тіла риби на окремі органи і тканини призначається для раціонального використання кожної частини тіла.

Розрізняють як частини цілого процесу оброблення або як самостійні операції обезголовлювання риби, її зябрення, потрошіння, зачистку,

філетування на філе з шкірою і філе без шкіри. Потрошіння полягає у видаленні нутрощів з черевної порожнини риби. Зябрення полягає в перерізанні калтичка і видаленні зябер, серця, печінки і частини травних органів без пілоричних придатків, а також грудних плавників.

Філетування полягає у вирізуванні пластини м'яса риби, що включає спинні та черевні м'язи однієї половини тіла. Філетування складається з послідовного виконання наступних операцій: обезголювання → розрізання черевної порожнини → видалення нутрощів → обрізання кромek черевних стінок → видалення хребетних і ребрових кісток.

1.2 Вимоги до сировини при виробництві продукту

У відповідності до ДСТУ 7813:2015 Риба пряно-копчена повинна бути прокопчена до повної готовності: м'ясо повинно легко відділятися від кісток, в ікрі або молочках не допускається ознак вогкості і несвернувшеїся крові.

Вимоги до якості копченої риби регламентуються відповідною нормативно-технічною документацією.

Риба холодного коптіння повинна мати чисту, не вологу поверхню, забарвлення луски або шкірного покриву – золотисте різної інтенсивності (для риби 2 сорту припустиме коричнювате) [5, 18].

Консистенція риби – від ніжної соковитої до щільної. Смак і запах – властиві даному виду риби з ароматом копчення, без сирості. У рибі 1-го сорту на поверхні допускаються незначні підсохлі білково-жирові напливи. У оселедця вона може бути злегка покрита жиром. Допускається незначний наліт солі на зябрових кришках, очах, в основі хвостового плавця і частково збита луска. У нерозібраної рибі черевце ціле, щільне. Воно може бути злегка розм'яклим, але не тріснути. У 2-му сорті черевце може мати незначні розриви, але без випадання нутрощів. Допускаються незначні проколи, порізи,

зриви шкіри. На поверхні можуть бути незначні світлі плями, що не охоплені димом, слабкий запах окисленого жиру і незначні відхилення в якості розбирання риби. У рибі 1-го і 2-го сортів допускається слабовиражений мулистий і йодистий запах, а в деяких видах риб (скупбрія, ставрида, пеламіда, лящ морський та ін.) – специфічний кислуватий присмак.

Риба гарячого коптіння повинна бути прокопчені до повної готовності, без ознак вогкості. Смак і запах м'яса приємні, властиві копченій рибі даного виду. Допускається запах трохи окисленого підшкірного жиру без проникнення в м'ясо, слабо виражений мулистий або йодистий запахи і специфічний кислуватий присмак, властивий деяким видам океанічних риб.

Поверхня риби гарячого копчення сухувата або злегка волога. У деяких морських рибах (скупбрія, ставрида, пеламіда та ін.) допускається незначне підшкірне пожовтіння, яке не пов'язане з процесом окислення жиру. Допускаються незначні пошкодження черевця, зябрових кришок, плавників шкіри. Колір поверхні риби рівномірний, від світло-золотистого до коричневого. Можуть залишатися незначні світлі плями, неохоплені димом. Консистенція м'яса риби має бути щільною, соковитою, але не водянистою. Допускається легка сухуватість [28, 30].

Риба напівгарячого коптіння. Смак і запах приємні, властиві виду риби, подібні до смакових властивостей риби гарячого коптіння. Забарвлення шкірки – золотисте, консистенція м'яса риби щільна, але ніжніша, ніж у риби гарячого коптіння.

З фізико-хімічних показників у копчених рибних товарах нормують вміст солі, вологи, жиру. У рибі холодного копчення вміст солі може коливатися в межах 5-14%. Вміст солі у рибах гарячого копчення в межах 1,5-4%. Вміст води нормується тільки у рибах холодного копчення. Залежно від виду риби і виду розбирання він має становити від 40 до 65%. Масова частка жиру нормується мойві, оселедця атлантичних і тихоокеанських і в баликове виробках – від 8 до 16%.

Вади копчених рибних товарів. Для риби холодного коптіння, крім дефектів, які зустрічаються в рибі-сирці (сторонній смак і запах, механічні пошкодження, неправильне розбирання) найбільш поширені білобочка (непрокопчена білі плями), розриви шкіри (виникають при надмірній температурі підсушування риби), непрокопченість (така риба має бліду поверхню і неприбрану кров уздовж хребта), темна поверхня (є наслідком високої температури копчення або використання деревини хвойних порід), гіркий смак, підпарювання (виникає внаслідок поганої вентиляції приміщення при підсушуванні риби, тому риба має водянисту консистенцію, неприємний колір і різкий запах), білково-жирові напливи у вигляді помітних білих смуг на поверхні риби, ропа (наслідок викристалізування солі на поверхні), цвіль, суха консистенція, затхлість (наслідок тривалого зберігання копченої риби в невентильованих приміщеннях) [40].

Характерними вадами риби гарячого коптіння є водянистість, білобочка, опіки, розриви і здутість шкіри та ін. Опіки виникають в результаті зіткнення язиків полум'я з рибою – на поверхні риби з'являються темні обвуглені ділянки.

Розриви шкіри виникають за високої температури підсушування риби, а здутість шкіри – за високої температури коптіння. Опіки, розриви і здутість шкіри є дефектами, усунути неможливо. Причиною виникнення стороннього запаху в копчених рибних товарах може бути риба-сирець або недотримання товарного сусідства. Таку рибу до реалізації не допускають.

Упаковують рибу гарячого копчення в дерев'яні ящики, короби або інвентарну (зворотну) тару ємкістю до 20 кг. Дрібну рибу упаковують у фанерні, дощаті і картонні ящики ємкістю до 8 кг. Особливо цінні види риб укладають рядами, перстилаючи кожен ряд пергаментом. Сардини гарячого копчення поміщають в гофровані картонні ящики ємкістю до 10кг.

Зберігають рибу гарячого копчення за температури від -2 до 2°C і відносної вологості повітря 75-80 % не довше 72 год. Збільшують термін зберігання заморожуванням. Заморожену рибу гарячого копчення за

температури -18°C зберігають до 30 діб. Перед реалізацією заморожену продукцію обов'язково розморожують.

Упаковують рибу холодного копчення по видах, розмірах і сортах в ящики масою до 30 кг і пакети до 2 кг, шматків і скибочок – в металеві і скляні банки. Сучасною упаковкою фасованої риби холодного копчення є пакети з плівки з вакуумною упаковкою або без неї [26, 29].

Зберігають рибу холодного копчення в сухих, добре вентильованих приміщеннях за температури від 0 до -5°C і відносної вологості повітря 75-80% не довше 2 міс. У плівкових пакетах з вакуумною упаковкою рибу зберігають за температури від -4 до -8°C протягом 30 діб, без вакууму – до 20 діб.

1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва

Асортиментний ряд риби в Україні представлений як вітчизняної, так і імпоротною продукцією:

- Вітчизняна продукція: короп, щука, мойва, салака, скумбрія, кільки.
- Імпортна продукція: камбала, окунь, пангасіус, сьомга, масляна, мерлуза, минтай, мойва, нототенія, оселедець, скумбрія, тріска, тунець, тілапія (морський язик), форель морська, хек [5-6].

Розглядаючи імпорт в розрізі видів риби, слід зазначити, що на океанічну оселедець припадає 56%; скумбрію - 13%; сардинові види - 10%; минтай - 5%. Інші 16% обсягів імпорту займають такі види риби, як: лосось (і його «рідня»), кільки, мойва, путасу, хек і ще з добрий десяток інших. Атлантичну оселедець і скумбрію ввозять в Україну з Норвегії. Сардину імпортують також з Норвегії, США, Канади, Іспанії та Аргентини. Кільки – в основному балтійська. Минтай і лососеві завозять з Норвегії. Основні випусники делікатесних видів риби: Франція, Італія і Китай. Так, в Китаї щорічно вирощується стадо осетрових загальною масою 25 тис. тонн.

Останнім часом асортимент і обсяги реалізації солоних, в'ялених, сушених і копчених рибних товарів в Україні значно збільшилися. На ринку солоних і копчених рибних товарів, що користуються стабільним попитом у споживача. Покупцеві іноді дуже важко вибрати якісну дозрілу продукцію з цього великого різноманіття. Якщо раніше пересічному споживачеві були доступні тільки оселедець івасі, та копчена скумбрія, то тепер вибір різних солоних, сушених, в'ялених і копчених рибних товарів досить великий і можна купити все: від балика з осетрини до залома і вобли [4, 9].

Копчені рибні товари виготовляють з представників їстівних промислових рибних сімейств, підданих копченню шляхом обробки тушок димом або коптільними препаратами в різних поєднаннях. При цьому формується два види виробів.

Риба холодного копчення виробляється тільки з представників сімейств з високим вмістом жиру (оселедцевих, осетрових, лососевих, сигів, камбалових, корошових і деяких інших), піддається спочатку процесу дозрівання при посолі і далі обробляється димом або коптільною рідиною в різних поєднаннях при низькій температурі (25 -40 °С).

Відмінною особливістю цієї риби є щільна пружна консистенція, солоний смак і аромат копчення, тривалий термін зберігання. При копченні тушка (або її частини) підвішується або за голову, або за хвіст і має один прокол [1].

Риба холодного копчення в залежності від розбирання може бути: чи не розібраною, зяброваною, обезголовленою, патраною з головою, патранна обезголовлена, пласт з головою, обезголовлений пласт, напівпласт, палтусного оброблення, тушка, тушка напівпатрана, спинка, шматок, філе, боковник, теша, скибочки, шматочки. Залежно від показників якості рибу холодного копчення підрозділяють на 1 і 2 сорту.

Риба гарячого копчення виготовляється як з представників сімейств з високим вмістом жиру, так і худих, піддається високотемпературній обробці прямим контактом диму і вогню або обробки коптільною рідиною і

інфрачервоним випромінюванням в різних поєднаннях (тушка риби прогрівається до 110-180°C). Відмінною особливістю цієї риби є розварена м'язова тканина, аромат копчення, дуже малий термін зберігання (48-72 години). При копченні тушка або її частини, щоб не розвалилися, перев'язуються пошарово шпагатом з осередками 3-5 см або упаковуються в сітку. Підвішується на петлі, тому проколів на тушці немає [7].

На формування асортименту копчених рибних товарів впливають такі фактори: • температура копчення, • вид и розмірна група риби, • вміст жиру, • вид розбирання риби, • якість готового продукту. Копчені рибні товари поділяються на холодного, гарячого и напівгарячого копчення.

Копчення – спосіб консервації, заснований на дії на рибу кухонної солі і різних хімічних компонентів, які є в деревному димі або коптильній рідині. Копчення полягає в просоченні м'яса риби леткими ароматичними речовинами, які виділяються у великих кількостях за умов того, згорає дерево (органічні кислоти, спирти, карбонільні сполуки і феноли) і додає диму бактерицидні властивості.

Способи копчення: димове (газове) – обробка речовинами, які виділяються за умов того, що згорає дерево; бездимне (мокре) – копчення продуктами сухої перегонки деревини у вигляді розчину (коптильна рідина); змішане – обробка димом риби, заздалегідь зануреної в розчин коптильної рідини. За апаратурним оформленням копчення поділяється на: природне (проводиться без застосування засобів, що активізують процес); штучне (здійснюється із застосуванням засобів, що активізують процес, наприклад, електрокопчення); комбіноване (на окремих стадіях процесу застосовують засоби, що активізують процес – струми високої частоти і високої напруги, інфрачервоне і ультрафіолетове проміння і т. ін.).

В залежності від температурних режимів обробки розрізняють наступні види копчення: холодне (не більше 40 °C); гаряче (70...120 °C); напівгаряче (40...60 °C).

Гаряче копчення – процес пропінання риби в потоці димових газів, унаслідок чого риба проварюється, набуває аромат і смак копченої. Під час гарячого копчення єдиним агентом, що консервує, є повітря (дим), нагрітий до температури 70...120 °С.

Технологічний процес виробництва складається з наступних технологічних операцій: механічна та теплова обробка риби (розморожування, потрошіння, миття) → соління → прошивка та навішування на рейки → теплова обробка → охолодження → сортування → фасування, зберігання → реалізація.

У процесі гарячого копчення розрізняють три стадії теплової обробки риби підсушування, пропінання (проварювання) і саме копчення.

Холодне копчення риби. Риба холодного копчення – продукт із специфічним смаком і ароматом копченої, що вживається в їжу без додаткової кулінарної обробки.

Технологічний процес виробництва аналогічний виробництву риби гарячого копчення. У процесі копчення спочатку підтримують температуру 20...25 °С, а потім поступово її підвищують до 35 °С.

Напівгаряче копчення. Копчення проводять в дві стадії – у першій – процес відбувається за температури 40 °С (шибер відкритий) протягом 1,5...2 год до закінчення процесу підсушування, у другій – шибер закривають, подають густий дим, температуру підвищують до 60 °С і в таких умовах рибу витримують 6...8 год.

Електрокопчення риби засноване на властивості диму осідати в полі високої напруги постійного струму та дає можливість скоротити тривалість копчення в 8...10 разів порівняно із звичайним, спричиняє собою скорочення технологічних втрат і збільшення виходу готової продукції [25].

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОПЧЕНИХ ОКЕАНІЧНИХ РИБ

2.1 Матеріали та методи дослідження

Це найбільш об'єктивні і прогресивні методи, що передбачають використання в процесі контролю різних вимірювальних приладів (спектрофотометр, фотоелектроколориметр, віскозиметр та ін.). Методи широко застосовуються як для контролю режимів технологічних процесів, так і для визначення складу і якості сировини, напівфабрикатів, консервуючих речовин, допоміжних матеріалів і готової продукції.

При контролі режимів технологічних процесів даними методами можна визначати температуру середовища (повітря, масло, розчини солей та ін), швидкість її руху, відносну вологість повітря і газоповітряної середовища, щільність середовища (масло, розчин солі та ін.) і т.д.

Методи дозволяють визначати в досліджуваних зразках сировини, допоміжних матеріалах, консервуючих речовинах і готових продуктах вміст жиру, води, хлористого натрію, важких металів, а також колір, розмір, масу досліджуваного об'єкта, температуру плавлення і температуру застигання жиру і інші показники. При проведенні дослідження передбачають використання різних вимірювальних приладів (ваги, лінійки, термометри, колориметри).

Переваги фізичних методів - швидкість проведення (визначення) аналізу і точність результатів; вони дозволяють досить швидко визначати не тільки масу досліджуваного об'єкта, його розміри, а й реакцію (рН) м'яса, його водоудерживающую здатність, електропровідність, реологічні та інші властивості (додаток Б).

Визначення розміру і маси риби.

Визначення реакції середовища (рН).

Визначення електроопору тканин риби-сирцю та охолодженої риби.

Визначення водоутримуючої здатності (ВУЗ) м'яса (фаршу) риби, морських савців, безхребетних і вироблених з них продуктів.

Визначення загальної деформації м'яса риби.

При визначенні режимів технологічних процесів фізичні методи передбачають використання приладів контролю.

Методи визначення вмісту води.

Метод визначення вмісту води висушуванням проби при температурі 100 ... 105 °С (арбітражний метод).

Методи визначення вмісту жирів (ліпідів) фізико-хімічними методами.

Метод визначення вмісту жиру по Сокслетом (арбітражний метод).

Метод визначення вмісту жиру по знежиреного залишку (стандартний метод). Метод визначення вмісту жиру в апараті Зайченко (нестандартний метод).

Метод Блая і Дайера (нестандартний метод). Для більш повного вилучення ліпідів з об'єкта використовується суміш полярного і неполярного розчинників.

Визначення вмісту загального азоту (арбітражний метод).

Мікробіологічні методи застосовуються для встановлення ступеня обсіменіння мікроорганізмами сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів, консервуючих речовин і готової продукції мікроорганізмами і визначення їх виду (штами). Результати мікробіологічних досліджень дозволяють попередити випуск недоброякісної продукції, споживання якої може викликати харчові отруєння. Метод широко використовується для оцінки санітарного та бактеріологічного стану виробничих приміщень, обладнання, інвентарю, а також особистої гігієни робітників.

Біологічний метод дослідження риби і рибопродукції застосовують при визначенні ступеня перетравності продукту ферментами шлунково-кишкового

тракту, встановлення нешкідливості продукту і його засвоюваності організмом.

Органолептичний метод. Органолептичний метод базується на системі балів. Кількість балів, що привласнюється кожному певному показнику, залежить від якісного стану об'єкта дослідження. Чим краще якість продукту (сировини), тим більшим числом балів оцінюється той чи інший його показник. Отримане кожним показником кількістю балів множиться на коефіцієнт його вагомості (значущості) в оцінці якості. Результати всіх показників підсумовують, і підсумки досліджень порівнюють між собою [16].

2.2 Розроблення технології виробництва. Продуктовий розрахунок

В технології виробництва копченої риби, один з основних процесів є соління і коптіння. Коптіння – спосіб консервації солоної або підсоленої риби речовинами неповного згорання деревини, що містяться в димі або коптильних препаратах. Копчена риба – смачний, живильний, готовий до вживання без додаткової кулінарної обробки продукт із специфічним ароматом, смаком і кольором.

В удосконаленні технології виробництва копченої скумбрії використовуємо коптіння гаряча.

Спосіб застосування продуктів неповного згорання деревини коптіння риби використовуємо димове. Димове коптіння здійснюється димом, що утворюється при неповному згоранні деревини

Переваги коптіння це –привабливі зовнішні та смакові властивості.

Традиційне коптіння, тобто обробка підготовлених напівфабрикатів безпосередньо деревним димом, має ряд недоліків. Одним з таких недоліків є складність отримання партій однорідної готової продукції. Частково це пов'язано з неможливістю генерації однорідного і стабільного по складу

коптильного диму, оскільки в димогенераторах будь-яких конструкцій і температура, і інші умови утворення диму в локальних зонах термічного розкладання органічної маси деревини (тирса, тріска, стружки, цурки, дрова) безперервно змінюються, тому в цілому виникнення власне коптильного диму в значній мірі носить хаотичний характер [10].

Гаряче копчення. При гарячому копченні риба не тільки коптиться, але і прожарюється. Така риба має вищі смакові якості, але зберігається вона набагато менше, і те тільки в льодовику або холодильнику. Невелику кількість риби завжди можна піддати гарячому копченню під час чергової топки печі, підвісивши її в перетруб'ї під в'юшкою. З цією метою декілька риб зв'язують попарно і підвішують на дерев'яних паличках, встановлених на борти відкритої в'юшки. Коли ж рибу доводилося коптити хоча і невеликими порціями, але досить часто, то в перетруб'я печі закладали спеціальні крюки, на які вішали декілька низок риби. Оскільки в перетруб'ї гази, що виходять з гирла печі, мають високу температуру, то риба не тільки коптиться, але і достатньо добре пропікається.

Рибу гарячого копчення готують безпосередньо в печі. Вогонь розводять в глибині вогнища, а ближче до гирла на череню ставлять підставку для риби - рамку з натягнутою на неї металевою сіткою. Якщо необхідно, щоб риби вмістилося більше, на підставках укріплюють дві-три рамки [20].

У печі підтримують постійно не дуже сильний жар, присипаючи час від часу вогонь сухою тирсою. Завдяки тирсі в горнилі утворюється густий дим. В цей час гирло печі прикривають заслінкою так, щоб вгорі залишалася лише невелика щілина. Щоб заслінка не впала, перед нею кладуть одну або дві цеглини. У такому режимі дрібну рибу коптять приблизно 1 годину, а крупну – 2 години.

Перш ніж припинити копчення в піч кидають декілька віток фруктових гілок, це додасть копченій рибі приємніший і тонший аромат. Після закінчення копчення риба має красивий золотистий колір, але іноді на ній з'являється тьмянний наліт. Щоб позбавитися нальоту, рибу протирають ганчіркою,

просоченою рослинним маслом.

Одним з найбільш популярних в Україні видів риби, яку реалізують в копченому вигляді, є скумбрія. Ця цінна промислова риба, поширена вздовж всього узбережжя Європи. М'ясо скумбрії жирне і смачне, без маленьких дрібних кісточок, що і пояснює її популярність у споживачів.

Технологія виготовлення скумбрії гарячого копчення складалась з наступних операцій: розморожування риби, потрошіння, соління сухою сіллю та витримування протягом 12 годин, промивання, перев'язування шпагатом, розміщення на решітці для копчення, підсушування поверхні протягом 15 хв за температури 80 °С, пропарювання протягом 15 хв за температури 100 °С, безпосереднє копчення протягом 25 хв за температури 100 °С, охолодження до температури 8-12 °С та оцінювання якості готового продукту [34].

Технологічний процес удосконаленої технології відбувався на підприємстві ПП «Балтіка», де експериментальним чином встановлювали вплив на смакові властивості скумбрії гарячого копчення нетрадиційних видів регіональної деревини.

На рис. 2.1 зображено підготовлену до копчення рибу.



Рисунок 2.1 – Підготовлені дослідні зразки скумбрії до копчення

Копчення скумбрії проводилось за допомогою міні-коптильні «Аніка», виробництва Нової Зеландії.

Для копчення використовували наступні види фруктових видів деревини:

1 група – персик; 2 група – черешня; 3 група – слива; 4 група – абрикос; 5 група – груша.

Скумбрію гарячого копчення виготовляли згідно з вимогами національного стандарту України ДСТУ 8117:2015 та технологічною інструкцією з дотриманням вимог Державних санітарних правил і норм.

Рибу копчили патрану без голови. Дослідження проводились за такими показниками: готовність продукту, зовнішній вигляд, зовнішні пошкодження, колір, консистенція, смак та запах, масова частка кухонної солі в м'ясі риби.

В дослідженнях враховували вихід продукту та проводили органолептичну оцінку за 10-ти бальною шкалою.

Зовнішній вигляд копченого продукту є одним з основних факторів товарознавчої оцінки продукту. В нашому дослідженні копчення різними видами деревини, не зважаючи на ідентичність технології, призвело до суттєвих розбіжностей у зовнішньому вигляді готової продукції (рис. 2.2).

Згідно з ДСТУ риба може мати лише незначні зовнішні пошкодження у вигляді зірваної шкіри, але, у нашому випадку, риба, копчена димом виноградної лози, сливи та горобини, мала суттєві розтріскування шкіри, що погіршувало товарний вигляд продукту і є неприпустимим за масового виробництва копченої продукції. Надалі було оцінено інші органолептичні показники, дані яких представлено в таблиці 2.1.



1-Персик 2-Черешня 3-Слива 4-Абрикос 5-Груша

Рисунок 2.2 – Дослідні зразки риби після копчення фруктовим деревинною

Таблиця 2.1 – Органолептична оцінка якості скумбрії гарячого копчення

Група	Зовнішній вигляд	Готовність до споживання	Запах	Смак	Консистенція	Соковитість	Загальна оцінка
1	8,7±0,2	9,0	8,7±0,2	8,3±0,2	8,3±0,2	7,7±0,2	50,7
2	5,5±0,3	9,0	8,5±0,2	8,8±0,2	7,8±0,2	7,2±0,3	46,8
3	6,2±0,5	9,0	8,3±0,2	8,7±0,2	8,3±0,2	7,7±0,2	48,2
4	9,0	9,0	8,7±0,2	8,3±0,2	8,7±0,2	7,7±0,2	51,4
5	8,8±0,2	9,0	8,5±0,2	8,5±0,2	8,5±0,2	7,8±0,1	51,1

Під час проведення органолептичної оцінки готових продуктів показало, що усі дослідні зразки риби після закінчення копчення були повністю готові до споживання.

Так, за запахом готового продукту лідером були персик та абрикос, а за смаком – черешня та слива. Стосовно консистенції продукту, то найбільш пружною вона була у риби, що копчена абрикосом, а за соковитістю беззаперечне лідерство мала риба, копчена деревиною груша. За комплексом ознак найкраща оцінка була у риби, що копчена деревиною абрикосу, груші та персику. Для промислового виробництва під час копчення нетрадиційною деревиною виникає питання виходу готового продукту (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Вихід готового продукту

Показник	Групи				
	1	2	3	4	5
Маса тушки після розморожування, г	354,3±2,25	375,3±2,81	376,3±2,6	355±2,5	350±1,6
Маса патраної тушки, г	300,0±1,87	324,0±4,82	318,0±2,3	303±2,6	299±2,1
Маса тушки після копчення	271,0±1,08	289,7±4,06	287±2,2	284±2,8	287±2,1
Вихід продукту, %	76,49±0,63	78,1±0,54	77,6±0,5	77±0,2	77,1±0,35

Аналіз даних таблиці 2 свідчить, що вихід скумбрії після копчення був в межах 76-78 %. Так, найвищі його показники були у риби, що копчена черешнею (78,1 %), а найнижчі – у риби, що копчена персиком (76,49 %). Вміст солі у всіх досліджуваних зразках був на рівні 2,02-2,34 %, що відповідало вимогам чинного стандарту.

Продуктовий розрахунок. Одна з технологічних операцій при виробництві копченої риби це соління. Соління риби проводимо в розсолі, тому для цього проводимо розрахунок витрати солі на засіл.

Граничний вміст солі у водяних розчинах при температурі від 0 до 20° (найбільше що часто зустрічається діапазон температур) коливається від 26,28 до 26,39 г на 100 г розчину: або від 35,64 до 35,85 г на 100 г води.

Рівність концентрацій солі у тканинному і оточуючому рибу розчині у момент рівноваги при граничній концентрації дозволяє вичислити яку кількість солі необхідно взяти для посолу, щоб отримати граничну концентрацію її і в соку. Для розрахунку слугує формула:

$$S = \frac{W \cdot C_p}{100 - C_p} \quad (2.1)$$

де: W – вміст води у тканинах риби, у кг;

C_p – задана концентрація солі при встановленій рівновазі, у кг на 100 кг розчину;

S – необхідна кількість солі, у кг.

Якщо W – вміст води у 100 кг риби, то буде виражено у відсотках до ваги риби.

При посолі з додаванням розсолу (змішаний посол) загальну потребу у солі розраховують за формулою:

$$S_1 = \frac{(W + W_1) C_p}{100 - C_p} \quad (2.2)$$

а сухої солі:

$$S = S_1 - S_p \quad (2.3)$$

де: w – кількість води, у кг;

S_p – вміст солі у добавленому розсолі, у кг.

Для пониження температури часто добавляють у рибосольний посуд льод. У цьому випадку потреба у солі визначається за формулою:

$$S_2 = \frac{(W + W_1 - W_2) C_p}{100 - C_p} \quad (2.4)$$

де W_2 – кількість льоду, добавленого у рибосольний посуд, у кг.

Гранична концентрація солі в соку не може перевищити зазначеної величини, що характеризує найвищий ступінь насичення.

Рівність концентрацій солі в тканинах риби і навколишньому розчині в момент рівноваги при граничній концентрації дозволяє обчислити, яку

кількість солі варто взяти для засолу, щоб одержати її граничну концентрацію у соку.

Розрахунок виходу готового продукту.

1. Необхідну кількість сировини на задану продуктивність визначаємо за формулою 2.5:

$$G_{\text{п}} = G_{\text{к}} * 100^n / (100 - p_1) * (100 - p_2) * \dots * (100 - p_n) \quad (2.5)$$

$$G_{\text{п}} = 3000 * 100^4 / (100 - 2,0) * (100 - 41,0) * (100 - 9,0) * (100 - 25,0) = 7602,22 \text{ кг}$$

де n – число технологічних процесів, для яких передбачені відходи та збитки за наказом;

$p_1; p_2; p_3$ – відходи і збитки по технологічним процесам, % до маси сировини, направленої на даний процес;

$G_{\text{п}}$ – маса початкової сировини, кг;

$G_{\text{к}}$ – маса готової продукції, кг.

2. Для визначення руху сировини по технологічним процесам, проводимо докладний розрахунок:

2.1 На розморожування поступило 1000 кг мороженої сировини.

2.2 Вихід розмороженої риби визначаємо за формулою 2.6:

$$G_{\text{р.р}} = 1000 * (100 - 2) / 100 = 980 \text{ кг} \quad (2.6)$$

Відходи і втрати при розморожуванні, мийці складають:

$$1000 - 980 = 20 \text{ кг}$$

3 Вихід риби після розбирання, зачистки, мийки визначаємо за формулою 2.7:

$$G_{\text{ср}} = 980 * (100 - 41,0) / 100 = 578,2 \text{ кг}$$

Відходи і втрати при розбиранні, зачистці, мийці складають :

$$980 - 578,2 = 401,8 \text{ кг}$$

4. Вихід солоного напівфабрикату визначаємо за формулою 2.7:

$$G_{\text{в.р}} = 578,2 * (100 - 9,0) / 100 = 526,16 \text{ кг} \quad (2.7)$$

Відходи і втрати при солінні складають:

$$578,2 - 526,16 = 52,04 \text{ кг}$$

5 Вихід готової продукції визначаємо за формулою 2.8:

$$G_k = 526,16 * (100 - 25,0) / 100 = 394,62 \text{ кг} \quad (2.8)$$

Відходи і втрати при копченні складають:

$$526,16 - 394,62 = 131,54 \text{ кг}$$

6. Разом відходів і втрат:

$$20 + 401,8 + 52,04 + 131,54 = 605,38 \text{ кг}$$

7 Матеріальний баланс розраховуємо за формулою 2.9:

$$M = G_k + \Sigma G_{\text{відходів}} = 394,62 + 605,38 = 1000 \text{ кг} \quad (2.9)$$

де $\Sigma G_{\text{відходів}}$ – разом відходів і втрат, кг;

8. Визначаємо кількість відходів і ітрат у відсотках:

$$605,38 * 100/1000 = 60,5 \%$$

Визначаємо вихід готової продукції у відсотках:

$$394,62 * 100/1000 = 39,5 \%$$

9. Визначаємо коефіцієнт витрат сировини на одиницю готової продукції за формулою 3.0:

$$K = G_{\text{п}} / G_k = 1000 / 394,62 = 2,534 \quad (3.0)$$

Продуктовий розрахунок зводимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.3 – Зведенна таблиця продуктового розрахунку

Технологічні операції	Норми відходів та збитків, %	Рух сировини і напівфабрикату, кг		
		на 1000 кг	на добу (22,2)	за годину
Приєм сировини		1000,00	7602,22	345,56
Розморожування, мийка				
Надійшло на операцію		1000,00	7602,22	345,56
відходів і збитків	2,0	20,00	152,04	6,91
Розбирання, зачистка, мийка				
надійшло на операцію		980,00	7450,18	338,64
відходів і збитків	41,0	401,80	3054,57	138,84
Посол, відмочування				
надійшло на операцію		578,20	4395,60	199,80
відходів і збитків	9,0	52,04	395,60	17,98
Копчення, уборка				
надійшло на операцію		526,16	4000,00	181,82

відходів і збитків	25,0	131,54	1000,00	45,45
Вихід готового продукта		394,62	3000,00	136,36

Продуктовий баланс зводимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.4 – Зведений продуктовий баланс

Процес	на 1000 кг	на добу, кг	за годину, кг
Надійшло на виробництво сировини	1000,00	7602,22	345,56
Вийшло з виробництва: готового продукта	394,62	3000,00	136,36
відходів і збитків	605,38	4602,22	209,19
Баланс	1000,00	7602,22	345,56

2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції

Холодильна камера. Площа приміщення для комбінованого зберігання м'яса і готового продукту повинна становити не менше 20-25 м². У ній має вільно розміститися професійне холодильне обладнання з функцією заморозки. Приміщення пристосовується під збереження постійної температури не вище 0°C.

В морозильних камерах для м'яса температура підтримується на рівні 18°C. Готова продукція холодного копчення зберігається при температурі не вище 0°C, а гарячого — до + 2°C. В холодильний відсік обладнуються два входи — один в засолювальний цех, для подачі сировини, і другий — в копильний цех, для забору продукції на зберігання.

Цех розморожування і засолу. В залежності від планування приміщення може бути обладнаний як в окремих приміщеннях, так і в одному. Загальна площа становить не менше 25-30 м². В цеху розміщуються стелажі для розморожування продуктів, ванни для засолу, обробні столи і ємності для зберігання маринадів і приправ.

У цьому приміщенні проводиться вся попередня підготовка перед копченням, тому площа повинна забезпечувати комфортну роботу персоналу без порушень техніки безпеки, вимог санітарії. У приміщенні в обов'язковому порядку повинна бути забезпечена проточна вода та стічна каналізація з трапом. Робоча температура підтримується на рівні 18-20 °С.

Цех копчення. Тут розташовується кілька установок для копчення м'яса — мінімум дві професійні копильні для холодного і гарячого копчення. Тип копильні вибирається виходячи з фінансових можливостей, бажаної продуктивності і кваліфікації персоналу. При виробництві риби кількість коптилен таке ж.

Оптимально використовувати установки типу Іжиця (або аналоги), які добре зарекомендували себе в міні-цехах для риби і відрізняються високою продуктивністю при мінімумі споживання електроенергії.

Приміщення для копильного цеху підбирається з дотриманням деяких умов — площа його повинна відповідати вимогам для конкретної моделі копильні. Для трьох установок типу «Іжиця» (одна використовується для підсушування м'яса і в'ялення) достатньо 30 м². Цех обладнано системою вентиляції, димоходами і заземленням [15, 18].

У приміщенні для копчення риби є місце для фасовочних столів, де виробляється упаковка готової продукції.

Інвентар для копильного цеху. Крім установок для копчення і холодильних камер у цеху є мінімальний набір обладнання та інвентарю, кількість якого не регламентовано і розраховується з особливостей організації технологічного процесу. Необхідний набір для копчення рибних продуктів: рами для великої продукції; комплекти шампурів для великих і середніх шматків; столи обробні; вакуумні пакувальні машини; решітки для гарячого копчення; візки для транспортування рам; набори обробних ножів; ванни для засолу; обробні дошки; електронні ваги; спецодяг і взуття для персоналу.

Технологія копчення у цеху. Процес виробництва копчених продуктів можна розділити на кілька основних етапів: закупівля сировини; підготовка до

зберігання; заморожування або охолодження; розморожування та підготовка до способу соління; посол; підготовка до копчення; копчення; стабілізація; упаковка; відвантаження.

Підготовка до зберігання полягає в сортуванні сировини і його охолодження або заморожування у вигляді шматків, придатних для подальшої роботи без додаткової обробки. В холодильній камері повинен бути запас для роботи протягом мінімум два тижні.

При підготовці до копчення рибу слід розморозити і прогріти до температури 180 °С. Це відбувається природним шляхом на стелажах в цеху розморожування. Потім м'ясо промивається, витримують 30 хвилин для видалення надлишкової води і поміщається в засолювальні ванни. Там сировина знаходиться відповідно до вимог рецептури протягом певного часу.

Просолену рибу витягують, просушують в спеціальній камері і поміщають у коптильну установку. Для стабілізації смаку і кольору, залежно від виду копчення, готовий продукт витримується на стелажах або в підвішеному стані при температурі не вище 2 °С протягом 1-6 днів, після чого упаковується та відвантажується споживачам [16, 19].

2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва

У сучасному світі виробництво наукоємних та інноваційних продуктів різного призначення вимагає системного підходу, в основі якого лежать міждисциплінарні знання, накопичений інженерний і менеджерський досвід.

В основі розвитку харчової промисловості – лежать саме стратегії розвитку окремих галузей і підприємств, стратегії переходу до нових принципів загального менеджменту, управління якістю, а також кваліфікаційне інженерне забезпечення виробничої діяльності. Використання міждисциплінарного досвіду і знань стосовно технологічним, технічним і

управлінським завданням дозволяє також виявляти і ліквідувати «вузькі» місця виробничої діяльності, налагодити випуск реально високоякісної продукції, що є, в більшості випадків, виключно компетенцією організації і її колективу, а також надає значні конкурентні переваги.

Один із важливих параметрів на підприємстві це мікроклімат в приміщеннях, він сприяє на виконання умов в комфортних умовах людини та його тепловідчуття за рахунок підтримки необхідних рівнів: температури і відносної вологості повітря, швидкості його переміщення (рухливості) і температури огороджувальних поверхонь приміщення. при різних комбінаціях цих параметрів теплові відчуття людини можуть виявлятися однаковими.

Якщо людина не відчуває ні холоду, ні перегрівання, ні руху повітря біля тіла, метеорологічні кондиції його повітряного довкілля (з урахуванням температури поверхні огороджувань) вважаються в тепловому відношенні комфортними. Людина почуває себе комфортно у тому випадку, коли від нього нормально (без форсування тепловіддачі) відводиться стільки теплоти, скільки виробляє його організм, тобто комфортне тепловідчуття людини залежить від балансу між теплогенерацією і тепловтратами в довкілля. Саме температурні виробничі умови, з гігієнічної точки зору найбільш сприятливий рівень температури в будівлі складає 22 °С, а допустимі коливання від 21 до 23 °С.

Система опалення – це конструктивні елементи із зв'язками, призначені для отримання, перенесення і передачі в приміщення кількості теплоти, необхідної для їх обігріву та підтримки температури на заданому рівні. Система опалення включає взаємозв'язані процеси: – нагрів теплоносія за рахунок спалювання палива в генераторі теплоти; – переміщення теплоносія до санітарно-технічної системи; – використання теплоти теплоносія санітарно-технічною системою; – повернення теплоносія на повторний нагрів [25, 38].

Водяні системи опалення (теплоносій вода), у деяких випадках водні розчини етиленгліколю, пропіленгліколю – антифризи, які не замерзають при температурах нижче 0° С. Системи водяного опалення поділяють: за способом переміщення (транспортування, циркуляції) теплоносія: з природною

(гравітаційною) і примусовою (насосною, механічною, штучною) циркуляцією.

Електрична система опалення може використовуватися для теплопостачання на харчових підприємствах. Системи електричного опалення підрозділяються на: – променисто-конвекційні (із застосуванням електрорадіаторів заповнених олією, електричний конвекторів з відкритими нагрівальними спіралями і електронагрівальних печей, а також електрогріючого кабелю, закладеного в бетонну підлогу).

Отже, аналіз проведених досліджень засвідчує, що вихід скумбрії після копчення був в межах 76-78 %. Найвищі показники були у риби, що копчена черешнею (78,1 %), а найнижчі – у риби, що копчена персиком (76,49 %). Вміст солі у всіх досліджуваних зразках був на рівні 2,02-2,34 %, що відповідало вимогам чинного стандарту.



РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ПП «БАЛТІКА»

3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва

Санітарно-гігієнічне забезпечення проведення робіт у лабораторії забезпечується відповідно до вимог ГОСТ 12.30.0275. Правил охорони праці в лабораторії ветеринарної медицини та інших чинних нормативних актів.

Електроприводи, обладнання та електричні прилади відповідають вимогам Правил улаштування електроустановок (ПУЕ) Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів (ПТЕ) і ДНАОП 000-1.21-98.

У лабораторії розроблені та затверджені інструкції з охорони праці, які вивішені на кожному робочому місці. Препарати для проведення лікувальних, профілактичних, діагностичних і санітарних заходів відповідають технічним умовам і відповідним стандартам і використовуються лише в строки зазначені на упаковці [9, 19].

До початку та після закінчення роботи виробничі приміщення цеху прибираються вологим методом. У приміщеннях де працюють з інфікованим матеріалом прибирають з використанням дезинфекційних розчинів. Працюють працівники в спеціальному одязі (халат, медична шапочка або біла хустинка).

Після роботи з підозрілим на зараження матеріалом руки дезинфікують 0.5% розчином хлораміну після чого вимивають теплою водою з милом. Приміщення обладнане водопроводом та каналізацією відповідно до СНП 2.04.01.85.

Підлога в приміщенні де проводиться робота з матеріалом, а також у коридорах покрита вологонепроникним матеріалом, а стіни й стеля пофарбовані вологостійкою фарбою. Тривалість робочого часу працівників

встановлюється згідно з Кодексом законів про працю. Відповідно до ДНАОП 0.00-4.12-99 про проведення навчання та перевірку знань з охорони праці від 26.01.2005 р. [5 20].

Проходять попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці при прийнятті на роботу та періодично не рідше 1 раз на рік. Не допускаються до роботи особи, які у встановленному порядку не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці.

Згідно з правилами ветеринарно-санітарної експертизи риби, м'яса і м'ясних продуктів при підозрі на інфекційні або інвазійні захворювання потрібно відбирати проби харчових продуктів і направляти їх для дослідження в обласні чи районні лабораторії державної ветеринарної медицини.

Аналізуючи дану таблицю 3.1, можна відмітити, що небезпечні захворювання для людей виникають внаслідок вживання в їжу незнезараженої риби.

Тому для запобігання ураженню необхідно чітко дотримуватись вимог техніки безпеки, які викладені нижче.

В цілях захисту населення і тварин від кудоозу через рибу, які інвазовані личинками даних збудників в районах ендемічних по кудоозу необхідно проводити гельмінтологічні дослідження цих риб на зараженість личинками кудоозу.

Дослідження повинні проводити територіальними санепідемстанціями і ветеринарними лабораторіями 1 раз у 3 роки.

Таблиця 3.1 – Логічна схема впливу інвазійних хвороб риби на стан здоров'я людей

№ п/п	Найменування технологічного процесу	Небезпечна умова (причина)	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація	Наслідки	Заходи по усуненню небезпеки
1	Застосування зараженої риби в їжу	Наявність у рибі метецерка-ріїв опісторхозу	Вживання у їжу зараженої риби	При вживанні в їжу зараженої риби можливі захворювання	Порушення діяльності шлунково-кишкового тракту. В подальшому можливість впливу цих гельмінтів на розвиток раку підшлункової залози	Не допускати згодовування риби ураженої личинками опісторхісів і її відходів тваринам і особливо людям
2	Проведення дезінфекції в приміщенні лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи	Відсутність засобів індивідуального захисту	Проведення дезінфекції	Вдихання токсичних речовин	Отруєння	Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту
3	Лабораторне дослідження риби на опісторхоз	Відсутність ЗІЗ, порушення правил особистої гігієни, паління на робочому місці, вживання їжі на робочому місці	Лабораторне дослідження	Попадання личинок в організм	Захворювання	Забезпечення працівників ЗІЗ, дотримання правил особистої гігієни, обладнання місць для вживання їжі та паління,

3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Важливою проблемою для власників і керівників підприємств, державних і профспілкових органів є всебічна турбота про охорону праці і проведення активної соціальної політики. Однак наслідками захворювання

людей є не тільки травми завдані при невиконанні вимог по охороні праці, а і вживання в їжу продуктів і сировини тваринного походження, які заражені збудниками інвазійних хвороб, небезпечними для життя людини [11]. Основне завдання, яке ставить перед собою лабораторія ветеринарносанітарної експертизи на ринку полягає в запобіганні захворюванню худоби та птиці, що поширюються через корма тваринного походження [2].

Права і обов'язки сторін регламентуються колективним договором, який укладається не пізніше лютого наступного року. Він укладається профспілковим комітетом від імені трудового колективу з адміністрацією в особі директора лабораторії після обговорення і ухвалення проекту на загальних зборах трудового колективу, який уповноважує профспілковий комітет підписати колективний договір.

Проект колективного договору ПП «Балтика» розробляє адміністрація і профком підприємства на основі плану економічного і соціального розвитку, пропозицій членів трудового колективу. В колективному договорі встановлюються взаємні обов'язки сторін щодо регулювання виробничих, трудових і соціально-економічних відносин [11]. Профспілка здійснює контроль за додержанням директором законодавчих та інших нормативних актів з охорони праці, виконання відповідних програм і зобов'язань за колективними договорами.

Інженер по охороні праці проводить організаційно-методичну роботу по управлінню охороною праці, здійснює підготовку управлінських рішень, контроль за їх реалізацією [37]. На підприємстві створюється фонд охорони праці, кошти якого використовуються тільки на виконання заходів, що забезпечують доведення умов і безпеки праці до нормальних вимог або підвищення існуючого рівня охорони праці [12].

Реалізація населенню свіжої і охолодженної незнезараженої умовно придатної риби через підприємства громадського харчування і торгівлю забороняється.

Використовувати умовно придатну риби в харчуванні допускається в залежності від її виду після обробки шляхом засолки, заморожування, коптіння, спеціальної кулінарної обробки або консервування.

Соління риби ураженої личинками кудоозу проводити тільки змішаним, міцним посолом, щоб вміст солі у м'ясі риби був 14% і більше при щільності тузлука 1,2 на протязі 14 діб. Робітники, які зайняті переробкою умовно придатної риби, повинні дотримуватись заходів особистої профілактики насамперед, недопускати пробувати сирого рибного фаршу та інших полуфабрикатів, рибних блюд, ікри, своєчасно знезаражувати відходи, які отримані при розділені риби.

Заборонити скидати у водоймища, на смітники і згодовувати сиру рибу і її відходи свійським тваринам, м'ясоїдним. Відходи, які отримані при обробці риби направляють для переробки на кормове рибне борошно, а у випадку відсутності жироборошняних приладів проварювати у котлах.

Тому з метою запобігання захворюванню людей небезпечними хворобами потрібно проводити ветеринарно – санітарну експертизу риби з виконанням рекомендованих заходів безпеки і дотриманням вимог Закону України “Про охорону праці” і Правил охорони праці в лабораторіях ветеринарної медицини.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

При виконанні кваліфікаційної роботи було теоретично обґрунтовано та доведено доцільність удосконалення технології виробництва копченої океанічної риби – скумбрії.

Технологія виготовлення скумбрії гарячого копчення складалась з наступних операцій: розморожування риби, потрошіння, соління сухою сіллю та витримування протягом 12 годин, промивання, перев'язування шпагатом, розміщення на решітці для копчення, підсушування поверхні протягом 15 хв за температури 80 °С, пропарювання протягом 15 хв за температури 100 °С, безпосереднє копчення протягом 25 хв за температури 100 °С, охолодження до температури 8-12 °С та оцінювання якості готового продукту.

Технологічний процес удосконаленої технології відбувався на підприємстві ПП «Балтіка», де експериментальним чином встановлювали вплив на смакові властивості скумбрії гарячого копчення нетрадиційних видів регіональної деревини. Підбрали та обґрунтували доцільність використання деревини для гарячого копчення фруктових дерев: 1 група – персик; 2 група – черешня; 3 група – слива; 4 група – абрикос; 5 група – груша.

Доведено що, за запахом готового продукту лідером були персик та абрикос, а за смаком – черешня та слива. Стосовно консистенції продукту, то найбільш пружною вона була у риби, що копчена абрикосом, а за соковитістю беззаперечне лідерство мала риба, копчена деревиною груші. За комплексом ознак найкраща оцінка була у риби, що копчена деревиною абрикосу, груші та персику.

Провівши аналіз викладеного матеріалу можемо зробити наступні висновки, що у кваліфікаційній роботі відповідно до поставленої мети обґрунтовано доцільність та удосконалення технології виробництва копченої океанічної скумбрії, з метою подальшої реалізації впровадження на ПП «Балтіка».

Відповідно до поставленої мети вирішено такі завдання:

- досліджено фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для виробництва копченої риби;
- удосконалено технологічний процес виробництва копченої риби;
- обґрунтовано технологічне обладнання для виробництва копченої риби;
- опрацьовано питання з інжинірингу технологічного забезпечення;
- проаналізовано санітарно-гігієнічні заходи і заходи з охорони праці та навколишнього середовища на ПП «Балтіка».

Проведені дослідження свідчать про можливість та перспективність використання деревини фруктових дерев при коптінні риби.

На підприємстві ПП «Балтіка» покращити санітарно-гігієнічне забезпечення, умови охорони праці, екологічну безпеку та сприятливі умови праці. Тому, для покращення роботи закладу можна запропонувати такі заходи:

- удосконалити систему стимулювання праці персоналу шляхом впровадження преміальних виплат та бонусів;
- оновити асортимент копчених риб з акцентом на регіональну сировину – фруктові дерева;
- посилити контроль за дотриманням санітарно-епідеміологічних вимог;
- впровадити удосконалену технологію виробництва копчених риб на приватному підприємстві «Балтіка».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко В. С., Тарасенко В. Г. Обробка харчових продуктів методом надвисокого тиску. *Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових виробництв*. К. 2020. С. 32.
2. Верхівкер Я. Г. Технологічний інжиніринг підприємств харчової галузі [Текст] : навч. посіб. / Я. Г. Верхівкер, О. С. Бессараб, Т. І. Нікітчина ; за ред. Я. Г. Верхівкера ; Одес. нац. акад. харч. технологій, Нац. ун-т харч. технологій. Одеса : Освіта України, 2017. 144 с.
3. Гігієна і санітарія в галузі: інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять / Гарлінська А.М., Ляшевич А.М., Грищук С.М., Солодовник О.В., Шевчук Д.В. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. 64 с.
4. «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості на небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». № 528 – 2001.
5. Гирка О.І., Родак О.Я., Бодак М.П. Удосконалення технології переробки риби і морепродуктів. URL: http://www.confcontact.com/2015-nauka-vinformatsionnom-prostranstve/tn11_girka.htm. (дата звернення 08.03.2023).
6. Глебова Ю. А., Шкарупа О. В. Динаміка розвитку рибного господарства України у 2016–2018 роках. *Рибогосподарська наука України*. 2019. №. 2. С. 5-20.
7. Євлаш В. В., Газзаві-Рогозіна Л. В., Пілюгіна І. С., Сєногонова Л. І. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: навчальний посібник-практикум. Х.: Світ Книг, 2021. 120 с.
8. ДСП 4.4.5.078-2001 Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування;
9. ДБН В 2.5-28-2006 «Державні будівельні норми. Норми проектування. Природне та штучне освітлення». К. 2018. С. 25.

10. ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». К. 2014. С. 20.
11. ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрацій». К. 2016. С. 19.
12. ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». К. 2015. С. 15.
13. ДСТУ 2293-93 ССБП «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять». К. 2015. С. 18.
14. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 23.12.97 р. №771/97-ВР.
15. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» (зі змінами від 17 грудня 1996 року № 607/96-ВР; від 11 червня 1997 року № 331/97-ВР; від 18 листопада 1997 року - ВР, від 30 червня 1999 року № 783-XIV; від 14 грудня 1999 року № 1288-XIV; від 21 грудня 2000 року № 2171-III).
16. Крижак Л. М. Сучасні тренди поведінки споживачів товарів і послуг: III Міжнародна науково-практична конференція, 25-26 лютого 2022 р. : [тези доп.]. Рівне. 2022. 251 с.
17. Корчак С. В. Розробка виробництва копченої риби з впровадженням сучасних технологій на ТОВ «Маріко» в с.м.т. Великодолинське Овідіопольського району Одеської області : дис. ОНАХТ, кафедра технології м'яса, риби і морепродуктів, 2021. 180 с.
18. Лічна А. І., Бургаз М. І. Сучасний стан Світового ринку риби та рибопродукції та перспективи їх розвитку. Зміни біохімічних показників в органах та тканинах коропа лускатого *Surpinus carpio* l. За дії гербіцидів в поєднанні з солями цинку. Харків. 2021. С. 84-90.
19. Матвеев О. Споживчі переваги копченої риби. ББК 65.290-2 я 43. Вінниця 2021. С. 494.
20. Малікова М. М. Удосконалення технології рибних січених виробів за рахунок використання нетрадиційної сировини. Полтава. 2020. С. 31.

21. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 181 «Харчові технології». Укл.: Семко Т.В., Іваніщева О.А. ВТЕІ ДТЕУ. Вінниця 2020 р. 50 с.

22. МР 4.4.4.-108-2004 Періодичність контролю продовольчої сировини харчових продуктів за показниками безпеки. затв. Наказом МОЗ України 02.07.04р. За №329.

23. Нероденко О. С. Виробництво рибної продукції в Україні: стан та тенденції. *Новітні інструменти формування сукупної пропозиції на рибу та інші водні біоресурси в умовах воєнного стану*. Збірник тез III Міжнародного. К. 2022. С. 96.

24. Омельчишина М.В. Вплив технологічних особливостей на якість океанічної риби. Вісник студентського наукового товариства «Варта». Вінницького торговельно-економічний відділ ВТЕІ ДТЕУ, Вип. 176. Вінниця, 2023. С. 96-103.

25. Полковникова Л. Б., Марценюк Н. О. Ринок рибної продукції в Україні. *Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми: збірник матеріалів 75-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції*. К.: НУБіП України, 2021. С. 37-38.

26. Попова В. О., Сиромятникова Н. А., Васильєва Ю. О., Леппа А. Л. Експериментальне дослідження впливу різних видів коптільної деревини на якість скумбрії гарячого копчення. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. 2020. № 5. С. 121-126. URL: <https://doi.org/10.31890/vttr.2020.05.22>. (дата звернення 08.03.2023).

27. Плахотник І. О., Булгаков В. М. Обґрунтування параметрів процесу копчення риби. В. 2019. 89 с.

28. Пузік Л. М., Пузік В. К. Статистичні методи оцінки природної втрати маси харчових продуктів. *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*. 2020. №. 1 (15). С. 72-81.

29. Сучасні проблеми соління, коптіння, в'ялення і сушіння риб і морепродуктів. URL: https://pidru4niki.com/84322/tovaroznavstvo/suchasni_problemi_solinnya_koptinnya_vyalennya_sushinnya_moreproduktiv (дата звернення 01.03.2023).

30. Скумбрія японська — цінна промислова риба. Опис, де водиться, ніж корисна <https://spoon.in.ua/skumbriya-yaponska-cinna-promislova-riba-opis-de-voditsya-nizh-korisna/> (дата звернення 01.03.2023).

31. Тригуб Б. В. Сучасний стан розвитку ринку рибних продуктів в Україні. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий. 2020. С. 213-223.

32. Чміль В. Д. и др. Нагальність проблеми визначення ПАВ у продуктах харчування згідно з нормативами ЄС. Єдине здоров'я та проблеми харчування України. 2019. №. 1. С. 9-18.

33. Чердаклієв А. А. Дослідження процесу електрокопчення риби. О. 2019. С. 54-59.

34. Чумак Р. В., Маркіна Т. В., Сухиня С. М. Дослідження якості дрібної копченої риби за органолептичними показниками. *Підприємництво, торгівля: теоретичні підходи та практичні аспекти розвитку : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Старобільськ, 26-27 листопада 2020 року)*. Харків, 2020. С. 131-133.

35. Якубчак О. М., Таран Т. В., Циба М. Effects of parasitaeal fish diseases followed in the cherniv region. Знання. 2019. №. 3-1. С. 12-16.

36. Volkhova T., Holembovska N. Состояние и перспективы развития рыбного рынка в украине. SWorldJournal. 2021. №. 07-01. С. 44-50.

37. Amos, S.O., & Paulina, I.. Assessment of Smoked Fish Quality Using Two Smoking Kilns and Hybrid Solar Dryer on Some Commercial Fish Species in Yola, Nigeria. Journal of Animal Research and Nutrition, 2017. 1(6), 1-7. DOI:10.21767/2572-5459.100026.

38. Ayofemi, S., & Adeyeye, O.. Smoking of fish: a critical review. *Journal of Culinary Science & Technology*, 2019. 17, 559-575. DOI: 10.1080/15428052.2018.1495590.

39. Bienkiewicz, G., Tokarczyk, G., Czerniejewska–Surma, B., & Suryń, J.. Changes in the EPA and DHA content and lipids quality parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) and carp (*Cyprinus carpio*, L.) at individual stages of hot smoking. *Heliyon*, 2019. 5 (12), 1-7. DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e02964.

40. Duman, M., & Karaton, K. N.. Quality changes of nugget prepared from fresh and smoked rainbow trout during chilled storage. *British Food Journal*, 2018. 120 (9), 2080-2087. DOI: 10.1108/BFJ-01-2018-0048