**ЗМІСТ**

ВСТУП.

РОЗДІЛ 1. Технологічні властивості, технохімічний склад морської риби та їх особливості.

РОЗДІЛ 2. Характеристика асортименту кулінарної продукції із морської риби.

РОЗДІЛ 3. Аналіз, наукове обґрунтування технологічного процесу та технологічне тестування за його стадіями при виготовленні кулінарної продукції з морської риби.

3.1. Технології виробництва охолодженої і мороженої рибної продукції: аналіз, наукове обґрунтування, контроль якості.

3.1.1. Технології охолодження риби.

3.1.2. Технології заморожування і холодильного збереження риби і рибних продуктів.

3.1.3. Холодильне зберігання мороженої продукції з морської риби.

3.2. Технологічні етапи виробництва стерилізованих консервів із морської риби: аналіз, наукове обґрунтування, контроль якості.

3.2.1. Бланшування.

3.2.2. Обжарювання.

3.2.3. Копчення морської риби.

3.2.4. Заливка та стерилізація.

3.3. Технологія виробництва солоних та копчених продуктів із морської риби: аналіз, наукове обґрунтування, контроль якості.

РОЗДІЛ 4. Вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду в області удосконалення технології виробництва та підвищення якості продукції з морської риби.

ВИСНОВКИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

**ВСТУП.**

З огляду на велику популярність серед населення нашої країни виробів із морської риби проблеми технологічного забезпечення якості та удосконалення технічного процесу кулінарної продукції із морської риби набувають великого значення.

На жаль мають місце непоодинокі випадки випуску та продажу неякісної кулінарної продукції, причина яких в недотриманні чи порушенні технологічних процесів її виготовлення, відсутності практики технологічного тестування кулінарної продукції за стадіями її виготовлення та інші порушення.

В даній курсовій роботі була реалізована спробу проаналізувати сучасний досвід виготовлення кулінарних виробів із морської риби та встановити:

- характеристику технологічних властивостей морської риби, залежність їх від виду, умов холодильної обробки, та їх вплив на якість кулінарної продукції.

- характеристику асортименту кулінарної продукції та можливості його розширення на основі використання новітніх розробок в області удосконалення існуючих технологій переробки морської риби.

Провести технологічний аналіз продукції за стадіями технологічного процесу.

Вивчити зарубіжного досліду та можливість його використання при виробництві кулінарної продукції з морської риби.

Науково обґрунтувати технологічні процеси виробництва кулінарної продукції з морської риби, застосування економних прийомів і методів її переробки, що сприяли б зниженню відходів та витрат, поліпшенню якості готової продукції та оптимізації технологічних процесів.

**РОЗДІЛ 1**

**Технохімічний склад океанічних риб та його особливості**

Визначення шляхів раціонального використання рибної сировини вимагає знання хімічного складу сировини, його технологічних і біохімічних особливостей. В даний час вивчення нового виду риб, як правило, супроводжується визначенням їхнього розміро-масового складу, загального хімічного складу м'язової тканини і встановленням їхньої токсикологічної допустимості. У той же час не завжди приводиться характеристика структурно-механічних і біохімічних властивостей сировини, зокрема активності його ферментної системи. Тому існуючі класифікації сировини, що дозволяють визначити раціональний напрямок сировини в обробку, засновані, як правило, на даних загального хімічного складу м'яса риб. У залежності від змісту білка і жиру риб розділяють на наступні групи: зі змістом білка нижче 10% — низькобілкові, 11— 15% — середньобілкові, 16—20% — білкові, понад 20% — високобілкові; зі змістом жиру 2% — худі чи маложирні, 2—8 % — середньожирні, 8—15 % — жирні і більш 15 % — високо жирні.

Схема розподілу промислових видів риб по окремих групах показує, що низькобілкову групу (зміст білка до 16%) складають в основному донні і глибоководні риби. Вміст пелагічних видів у низькобілкових групах не перевищує 9—11%, вони відносяться до середньожирних і жирних риб. У той же час серед високобілкових риб переважають пелагічні риби. Основна кількість промислових видів риб відноситься до білкових різного ступеню жирності, а також до високобілкових низької і середньої жирності. Частка риб інших білкових груп не перевищує 4—9 % кожна[[1]](#footnote-1).

У залежності від фізіологічного стану риби загальний хімічний склад її м'язової тканини може змінюватися. Найбільшим змінам піддається вміст у рибі жиру і води, однак сумаїх для кожної білкової групи залишається практично постійною і складає (у %): для низькобілкової групи 90,7 ±0,2, для середньо-білкової 85,5±0,2, для білкової 80,4±0,1 і для високобілкової 76,6±0,3[[2]](#footnote-2). Відношення білка до вмісту в рибі води і жиру є білково-водно-жировим коефіцієнтом (БВЖК), Відношення білка до води — білково-водним коефіцієнтом (БВК). Ці показники використовують для встановлення можливого направлення риб в обробку.

Наприклад, при збільшенні БВК структура м'яса змінюється від слабостуденистої до крошливої.

Найбільше чітко твердість і крошливість м'яса виражені в м'ясі високо білкових маложирних риб, тому способи переробки їх досить обмежені. Їх переважно використовують для вироблення консервів.

Така властивість м'яса, як "соковитість", залежить головним чином від БВЖК, тому при визначенні напрямку сировини в обробку необхідно приймати в увагу і величину БВЖК.

Зменшення величини БВЖК у межах однієї білкової групи свідчить про підвищення жирності риби, про більшу соковитість м'яса. Наприклад, м'ясо тунців, що відносяться до високобілкових маложирних риб, має БВЖК у межах 0,326—0,374 і використовується в основному для виготовлення консервів. БВЖК середньожирних і жирних риб з цієї білкової групи (марліни, луфаря, кижучі, кети осінньої й ін.) знаходиться в межах 0,264—0,286, соковитість м'яса цих риб набагато вища, ніж маложирних риб, і область їхнього використання набагато ширше.

У групі білкових риб коливання БВЖК для риб різної жирності незначно. Риби цієї групи, як правило, придатні для усіх видів обробки (табл. 1).

На підставі даних хімічного аналізу м'яса риб і величин БВК і БВЖК була запропонована схема напрямку сировини в обробку (табл. 1).

Аналіз застосовуваних у даний час видів обробки ряду океанічних риб показав деякі розбіжності зі схемою, що рекомендується. Насамперед, розвиток технології обробки низькобілкових глибоководних риб дозволило направляти їх на випуск харчової продукції, а не кормової, як зазначено в схемі. Широкий розвиток одержав виробництво кулінарних виробів практично з риб усіх білкових груп. Крім того, з риб деяких видів низькобілкової і білкової групи виробляється фарш. Більш широко використовують риб різних груп на виробництво стерилізованих консервів.

Таблиця 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Групи риб в залежності від складу | | Від обробки |
| білка | жиру |
| Малобілкові | Маложирні  Жирні і особливо жирні | Кормова мука  Копчення, вялення, заморожування |
| Білкові | Маложирні  Середньожирні і жирні  Особливожирні | Заморожування Копчення, в’ялення, посол Те саме |
| Високобілкові | Маложирні і середньожирні  Жирні | Консервування, заморожування, копчення, в’ялення  Консервування, заморожування, посол |

При цьому якщо обробка океанічних риб традиційних видів розвивається в напрямку удосконалювання уже вироблюваної продукції, то обробка нових об'єктів промислу сполучена з визначеними труднощами, зв'язаними з їх технологічними і біохімічними особливостями. Тому для їхнього раціонального використання необхідна розробка нової технології, створення додаткових прийомів обробки, застосування різноманітних смакових і структурних добавок і ін. Крім того, необхідно більш глибоке вивчення сировини з метою розробки безвідхідної технології його переробки.

**РОЗДІЛ 2**

**Характеристика асортименту кулінарної продукції із морської риби.**

В наш час виробляється величезна кількість кулінарних виробів та напівфабрикатів із морської риби. До них відносяться морожена риба, різноманітні консерви, солоні та копчені продукти із морської риби.

Виробництво мороженої риби в усьому світі неухильно збільшується. Це пояснюється великою віддаленістю основних промислових районів лову від берегової бази.

Для охолодження морських і океанічних риб застосовують різні способи, число яких безупинно росте внаслідок широких досліджень, проведених у даній області багатьма рибодобувними країнами.

Виробництво стерилізованих консервів є одним з основних напрямків харчового використання рибної сировини і морепродуктів. Випуск цієї продукції в усьому світі неухильно зростає.

Усі рибні консерви можна розділити на дві основні групи: із сировини, що пройшла попередню теплову обробку (бланшування, обсмажування, гаряче копчення й ін.), та з натуральної сировини.

Засіл морської риби традиційно використовувався для консервування риби і займав ведуче місце серед способів її обробки. Однак впровадження в рибну промисловість таких методів консервування харчових продуктів, як заморожування і стерилізація; привело до того, що роль засолу як засобу консервування значно зменшився і в даний час посол розглядається насамперед як спосіб вироблення делікатесної продукції. Тому на засіл направляють ті види риб, що у солоному виді здобувають своєрідні приємний смак і аромат, тобто мають здатність дозрівати. Донедавна з океанічних риб основною сировиною для виробництва солоної продукції служили оселедцеві. Значна зміна видового складу уловів, що супроводжувалося скороченням вилову оселедцевих риб, привело до необхідності виробництва солоної рибопродукції з нових видів морських риб.

Розробка технології одержання високоякісної солоної продукції з нових видів морських риб зажадала попереднього проведення великого обсягу науково-дослідних робіт, присвячених вивченню технологічних особливостей цих риб і особливостей їхнього засолу. Ці роботи дозволили розвити існуючі гіпотези засолу і дозрівання.

Перспективним способом засолу слабо дозріваючих океанічних риб є закінчений ненасичений посол з додаванням пряностей. При засолі атлантичної ставриди, крім пряностей, рекомендується додавати цукор і ферментна витяжка з нутрощів риб.

Одним з основних напрямків використання дрібних пелагічних риб є виробництво фаршу з наступною переробкою його на різноманітні формовані і структуровані продукти, у тому числі на аналоги цінної продукції. Для обробки дрібних риб, що направляються на виробництво фаршу, запропоновано застосовувати норвезьку промислову технологію, засновану на принципі "шматочкової" технології[[3]](#footnote-3).

Ще одним напрямком харчового використання дрібних видів риб, не потребуючого попереднього оброблення, є вироблення з них різноманітних білкових концентратів.

**РОЗДІЛ 3**

**Аналіз, наукове обґрунтування технологічного процесу та технологічне тестування за його стадіями при виготовленні кулінарної продукції з морської риби.**

**3.1. Технології виробництва охолодженої і мороженої рибної продукції: аналіз, наукове обґрунтування, контроль якості.**

**3.1.1.Технології охолодження риби.**

Головною причиною псування охолодженої риби є мікроорганізми, що знаходяться в слизу й у кишечнику риби. Проникаючи в м'язову тканину риби, вони розкладають її білок, викликаючи погіршення смаку і поява неприємного запаху.

Якісний склад мікрофлори свіжовиловленої океанічної риби близький до мікрофлори морської води і представлений в основному психрофільними мікроорганізмами з оптимумом розвитку близько 20°С, але здатними розмножуватися і при 0°С. На поверхні свіжої риби виявлені бактерії, що відносяться до родів Pseudomonas, Achromobacter, Flavobacterium і Cytophaga, а також бактерії представлені мікрококами і корино-бактеріями.

Погіршення якості риби, добутої в холодних і помірно холодних водах, значною мірою зв'язано з життєдіяльністю психрофільних мікроорганізмів, що добре розвиваються при температурі 0—5°С. При охолодженні риби ці мікроорганізми не втрачають своєї активності.

На рибі, добутої в теплих водах, зустрічаються переважно мезофільна мікрофлора, менш стійка до дії низьких температур, а також психрофільні бактерії. Ця риба після належного охолодження менше піддається псуванню, чим риба холодних вод, а тривалість її збереження в охолодженому виді в 1,5—2 рази більше, ніж в аналогічної риби холодних вод[[4]](#footnote-4).

Великий вплив на якість охолодженої риби при збереженні роблять автолітичні зміни, що протікають під впливом ендогенних і протеолітичних ферментів, що є присутніми відповідно в м'язовій тканині і внутрішніх органах риб. Дія ендогенних ферментів приводить до посмертного задубіння, що при температурі близько 0°С у більшості видів риб настає протягом першої доби зберігання після вилову, а потім м'ясо риб поступово розм'якшується. Ці ферменти значною мірою впливають на зміну смакових властивостей м'яса риби.

Для охолодження морських і океанічних риб застосовують різні способи, число яких безупинно росте внаслідок широких досліджень, проведених у даній області багатьма рибодобувними країнами.

При обробці риби здавна прибігають до охолодження улову льодом.

Лід як охолоджувальне середовище частіше використовують в умовах прибережного рибальства, а також при роботі флоту в тропічних і субтропічних районах, де охолодження є основним способом збереження улову океанічних риб до надходження його на переробку. Звичайно на судах використовують штучний лід, вироблюваний льодогенераторами з морської води.

На судах флоту різних країн широко застосовується охолодження риби в попередньо охолодженій морській воді (ОМВ) і слабких (2—4 %) розчинах повареної солі.

Морська вода, застосовувана для охолодження риби, має звичайно температуру мінус 1,5— мінус 3°С і помірний вміст мікроорганізмів.

При використанні тільки морської води для охолодження риби Міжнародним інститутом холоду рекомендоване як оптимальне співвідношення води і риби 1:3, однак це співвідношення не повинно перевищувати 1:5. У випадку додавання льоду співвідношення льоду, що рекомендується, води і риби 1:1:4[[5]](#footnote-5). Велика частка льоду в суміші знижує солоність і викликає небажану зміну фарбування шкірного покриву риби.

У дослідженнях, проведених в Ісландії по збереженню путасу і мойви в охолодженої льодом морській воді, було встановлено, що оптимальне співвідношення льоду, морської води і риби складає 15:15:70 і припустиму тривалість збереження цих риб в ОМВ складає 5-6 діб. При цьому риба, що зберігалася в ОМВ, мала більш м'яку і водянисту консистенцію м'яса, а також більш високу місткість мікробів. По вмісту триметиламіна й органо-лептиченим показникам (крім консистенції) істотних розходжень в рибі, збереження якої здійснювали в танках з ОМВ і в шухлядах з льодом, дослідниками не виявлене.

При збереженні риби в ОМВ повинні бути забезпечені гарна циркуляція і фільтрація води, належне і своєчасне очищення танків для збереження риби, заповнення їх свіжою морською чи водою розсолом при завантаженні нової порції риби, виключення можливості ушкодження риби, що знаходиться в танку.

Охолодження риби в ОМВ поряд з визначеними достоїнствами (висока швидкість охолодження, низькі трудовитрати) має й істотні недоліки, що виражаються в набряканні й ослабленні тканин риби, частковому її просолюванні. При збереженні в ОМВ тунця особливо інтенсивне нагромадження натрію в м'ясі риби відзначено в перші 2—3 доби. Після 6—7 доби перебування риби в ОМВ кількість натрію в ній зросло з 26—160 до 366—927 мг%. Зниженню нагромадження натрію в м'ясі риби сприяє додавання в ОМВ чи росіл невеликих кількостей гексамонофосфата чи триполіфосфата калію. Для зменшення набрякання риби при збереженні в ОМВ у воду додають поливініл-піролідон, чи зрошують рибу охолодженою морською водою.

Цей спосіб охолодження малопридатний для риби з тонкої легкопроникною шкірою і ніжною консистенцією м'яса.

Міжнародним інститутом холоду рекомендовані терміни збереження охолоджених льодом і ОМВ при 0°С морських і океанічних риб, приведені нижче (таб. 2).

Закордонні рибообробні фірми, застосовуючи при обробці морських і океанічних риб найбільш прості і доступні методи охолодження улову, велику увагу приділяють їхній механізації, а також конструкції і матеріалу шухляд і контейнерів, використовуваних для збирання охолодженої риби.

На малих і середньотонажних закордонних судах для охолодження риби використовують двустінні пластикові контейнери місткістю 70-800 л, заповнювані льодоводяною сумішшю. Для малих судів, що не мають трюмів, найбільш прийнятними визнані контейнери місткістю 200 л, а для середньотонажних судів — вбудовані танки, заповнювані льодоводяної сумішшю, що перемішується стисненим повітрям.

Таблиця 2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Риба | Термін зберігання, діб | Риба | Термін зберігання, діб |
| Камбала випотрошена  жовтосмугаста  червона  Лящ морський невипотрошений  Макрурус випотрошений  Мерланг  Хек випотрошений  Північної півкулі  Південної півкулі  Хек невипотрошений  Північної півкулі  Південної півкулі  Окунь морський невипотрошений  Палтус випотрошений | 11  12-14  22  13-14  10  11-12  6-8  8  4-5  7-9  14 | Пікша випотрошена  Сайда випотрошена  Сара випотрошена  Сардина японська  Скумбрія японська  невипотрошена  випотрошена  Тунець невипотрошений  довгоперий  смугастий  південний звичайний  Язик морський випотрошений дрібний  Путасу дрібна невипотрошена  Тріска випотрошена | 10-11  12  10  9  5-6  10  29  6  18  13  6-7  11-12 |

**3.1.2. Технології заморожування і холодильного збереження риби і рибних продуктів.**

При заморожуванні змінюються фізичні і хімічні властивості риби, придушується життєдіяльність присутніх у ній мікроорганізмів, сповільнюється плин ферментативних процесів, що сприяє збереженню мороженої продукції прийнятної якості при тривалому збереженні.

Важливо для якості мороженої продукції і те, з якою швидкістю здійснюється процес заморожування. Швидкість заморожування дуже впливає на бактеріальну флору рибних продуктів. Відзначено, що швидке зниження температури до значень, близьких 0°С, робить що ушкоджує чи навіть смертельний вплив на деякі мікроорганізми, для яких поступове зниження температури в тім же інтервалі і тривале перебування при досягнутій температурі не приносять шкоди. Температурний шок відзначений також і при більш значному зниженні температури, здійснюваному дуже швидко. Шокові явища в області негативних температур досить часто зв'язують з осмотичним шоком, думаючи, що швидка кристалізація замерзаючої вологи волоче різке підвищення концентрації розчинів електролітів у мікробній клітці і порушення життєвої рівноваги, що викликає її загибель.

Поступове і повільне зниження температури продукту, що заморожується, послабляє несприятливий вплив холоду на мікроорганізми. Тому звичайно в повільно заморожених продуктах кількість мікроорганізмів за інших рівних умов виявляється більшим, ніж у швидкозаморожених.

Головними з фізичних змін, які відбуваються в рибі при заморожуванні, є кристалізація води субстрату й у багатьох випадках — зміна маси мороженої риби (відбувається усушка).

Величина втрати маси продукту при заморожуванні багато в чому залежить від температури процесу (табл. 3), а отже, від швидкості заморожування.

Таблиця 3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | Зміни при температурі заморожування риби,°С | | | | | |
| - 10 | - 20 | - 40 | від 80 до 120 | - 140 | - 160 |
| Втрати маси мерланга в процесі заморожування, %  Стандартне відхилення | 2,8  0,1 | 2,0  0,05 | 1,1  0,05 | 1,0  0,1 | 0,9  0,03 | 0,4  0,01 |

У практиці заморожування рибних продуктів у рідкому азоті найчастіше застосовують попереднє охолодження продукту холодними парами холодоагенту.

Морозильні установки періодичної дії, що працюють на рідкому азоті, являють собою теплоизолированный шафа з полками, на які поміщають продукт, що заморожується, у спеціальних кошиках. Пристрій для розпилення рідкого холодоагенту і система вентиляції, поміщені усередині, забезпечують рівномірне охолодження по всьому обсязі шафи. Продуктивність шафових морозильних установок такого типу 120-250 кг/год, процес заморожування в залежності від виду продукту займає 20—40 хв.

Безупинно діючі морозильні установки, що працюють на рідкому азоті, виконані у виді теплоізольованого тунелю, усередині якого розміщений транспортер з регульованою швидкістю руху. Колектор з форсунками, через які розпорошують рідкий холодоагент, розташовують звичайно в останній третині тунелю.

Морозильні установки, у яких продукти, що заморожуються, попередньо прохолоджують холодними парами азоту, а потім уже зрошують рідким азотом, використовують для заморожування різних харчових і рибних продуктів (рис.1).

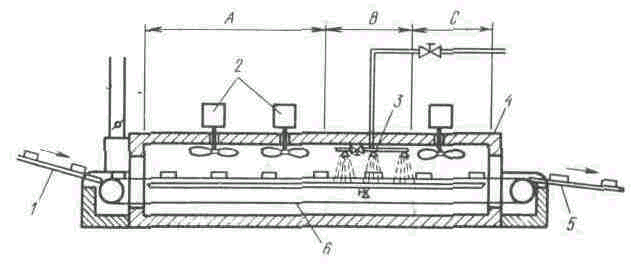


Рис. 1. Схема устрою морозилки, що працює на рідкому азоті, з попереднім охолодженням продукту парами азоту:

*1 -* подача продукту на заморожування; *2* - вентилятори; *3 -* пристрій для розпилення рідкого азоту; *4 -* теплоізольований тунель; 5 - вивантаження мороженого продукту; *6 -* транспортер; *А —* секція попереднього охолодження; *В -* секція заморожування; С - секція вирівнювання температури.

У першій зоні такої морозильної установки (попереднього охолодження) продукт стикається з холодними парами азоту, що утворяться в результаті випару дрібних крапель азоту і переміщуваних вентиляторів у напрямку, протилежному руху продукту. У входу продукту в морозильну установку температура газоподібного азоту звичайно біля мінус 18° С. Стикаючись із продуктом, газоподібний азот прохолоджує його, виконуючи приблизно половину роботи з його заморожування. Попереднє охолодження продукту газоподібним азотом запобігає розтріскування і розшаровуванню продукту при наступному зрошенні його рідким чи азотом зануренні в нього. Коефіцієнт теплопередачі в зоні попереднього охолодження звичайно в межах 15-20 Дж/ (м2 • ч • ДО).

Охолоджений парами азоту продукт далі попадає в другу зону, де піддається впливу рідкого азоту, що розприскується через форсунки. У конструкціях окремих морозильних установок колектори з форсунками, через які подається рідкий азот, передбачені також під сітчастим транспортером, за допомогою якого переміщають продукти, що заморожуються. Коефіцієнт теплопередачі в зоні зрошення продукту рідким азотом близько 150Дж/(м2•ч•°ДО), а в середньому для установки дорівнює 50 Дж/ (м2•ч•°ДО).

***Заморожування рибних продуктів рідким діоксидом вуглецю СО2.*** Рідка вуглекислота є самим доступної з рідких холодоагентів, оскільки неї одержують як побічний продукт у хімічній промисловості (на нафтоочищувальних заводах, при виробництві аміаку й ін.). Застосуванню її як холодоагенту сприяє також те, що вона нетоксична, нейтральна стосовно металів, має високу питому теплоту паротворення, низьку температуру кипіння при атмосферному тиску. Її можна використовувати для заморожування практично будь-яких харчових продуктів в інтервалі температур від мінус 17 до мінус 78,5°С, але найбільш часте заморожування здійснюють при мінус 50 — мінус 70 С.

При розпиленні рідкої вуглекислоти через форсунки в морозильній установці з кожного кілограма її утвориться 0,48 кг СО2 у виді снігу і 0,52 кг СО2 у виді газу. Цю суміш направляють на продукт, що заморожується, температура якого швидко знижується. Конструкції морозильних установок, що працюють на рідкій вуглекислоті, аналогічні конструкціям морозильних установок, що працюють на рідкому азоті, але дешевше останніх. При використанні рідких вуглекислоти й азоту необов'язкова наявність устаткування, що конденсує, тому що обоє ці газу можна викидати в атмосферу. Економічно вигідно газоподібний діоксид вуглецю повторно конденсувати при температурі мінус 17,7°С. Рідкий діоксид вуглецю є найдешевшим з холодоагентів одноразового застосування, тому до конденсації його звичайно не прибігають.

Установки, що працюють на рідкому діоксиді вуглецю, являють собою чи тунелі спірально-стрічкові морозильні установки. Фірма "Messer Griesheim" випускає універсальні тунельні і спіральні морозильні установки, що працюють як на рідкому азоті, так і на діоксиді вуглецю.

Ряд західноєвропейських фірм, наприклад AGEFKO (ФРН), для заморожування морепродуктів використовує тунельні морозильні установки "Carbo", що працюють на рідкому діоксиді вуглецю й оснащені електронними регуляторами температури в межах від ± 10 до мінус 70° С.

Морозильні установки, що працюють на рідкому діоксиді вуглецю, мають досить високі показники по холодопродуктивності. Спіральні установки займають невеликі площадки, забезпечують безперервність виробничого процесу, прості і надійні в експлуатації, відповідають вимогам техніки безпеки і виробничої санітарії.

Рідкий діоксид вуглецю звичайно зберігають при температурі мінус 20°С и тиску 20,27 • 10s Па. Його можна остудити до мінус 25°С, що дає можливість подавати його по трубопроводах до місця зрошення їм продуктів з температурою мінус 20°С.

Риба і морепродукти, заморожені за допомогою рідкого діоксида вуглецю, відрізняються високою якістю. Після відтавання форма і смакові якості продуктів практично не змінюються, тому що втрат тихорєцького соку майже не відбувається. Усушка продуктів при заморожуванні цим способом звичайно не перевищує 0,3 *%.*

Застосовуваний для заморожування риби діоксид вуглецю робить сприятливий вплив на заморожений продукт при наступному холодильному збереженні його, що виражається в збільшенні терміну збереження його без помітного зниження якості, значному покращенню зовнішнього вигляду заморожених продуктів. Сприятливий вплив рідкого діоксида вуглецю на харчові продукти виявляється в тому випадку, коли температура продукту в процесі холодильногр збереження трохи вище температури заморожування. Дослідники пояснюють це утворенням біля поверхні замороженого продукту захисної оболонки з газоподібної вуглекислоти, що гальмує окисні процеси в жирах, а також пригнічує гнильну мікрофлору продуктів, перешкоджаючи її росту.

Рідкий діоксид вуглецю подібно рідкому азоту в останні роки успішно використовується для охолодження залізничного рефрижераторного транспорту[[6]](#footnote-6).

***Заморожування рибних продуктів у фреоні-12.*** Широке поширення за рубежем одержало контактне заморожування рибних і інших харчових продуктів фреоном-12.

Фреон-12 являє собою дихлордифторметан CCl2F високі чистоти, що містить 99,97*%* основної речовини. Це з'єднання нетоксичне, хімічно інертно (не вступає в реакції з компонентами харчових продуктів навіть при високих температурі і тиску), негорюче, невибухонебезпечне і не викликає корозії металів.

Молекулярна маса фреону -12 120,9, температура кипіння при тиску 1,01325 • 10s Па мінус 30°С, розчинність у воді при 25°С і тому ж тиску складає 0,028 *%* мас.

Заморожують рибні й інші харчові продукти зрошенням їхнім рідким фреоном-12 чи зануренням у нього. Використання цього холодоагенту дозволено в даний час у США, Канаді, Англії, Швеції, Бельгії і багатьох інших країнах.

З огляду на перспективність і економічність цього способу заморожування, була проведена гігієнічна оцінка риби, замороженої у фреоні-12 контактним способом[[7]](#footnote-7). Об'єктом дослідження служили тріска і скумбрія, що після заморожування у фреоні-12 використовувалися для згодовування твариною. Тому що при токсикологічних дослідженнях прийнято збільшувати дію токсичної речовини, кількість риби, що вводилося в раціон тварин, складало близько 15% (замість 5% по фізіологічних нормах, що рекомендуються).

Санітарно-токсикологічне дослідження, проведене на 150 білих безпородних пацюках, у раціон яких протягом 11 місяців уключали заморожену у фреоні-12 тріску і скумбрію, показало гарні результати.

Сукупність даних, отриманих при дослідженні риби, замороженої контактним способом у фреоні-12, а також аналіз матеріалів фізіологічного, гістологічного і морфологічного дослідження тварин, що харчувалися такою рибою, дозволили зробити висновок про те, що споживання її не викликає яких-небудь патологічних зрушень у стані організму тварин .Фреон-12 за рубежем частіше застосовують при заморожуванні рибного філе, рибних паличок, а також для поштучного заморожування безхребетних (шийок креветок і лангустів, мускула гребінця, м'яса клемів) у сирому, вареному і панірованому виді. При використанні цього холодоагенту панірування від продукту не відстає, а тендітні продукти не ушкоджуються.

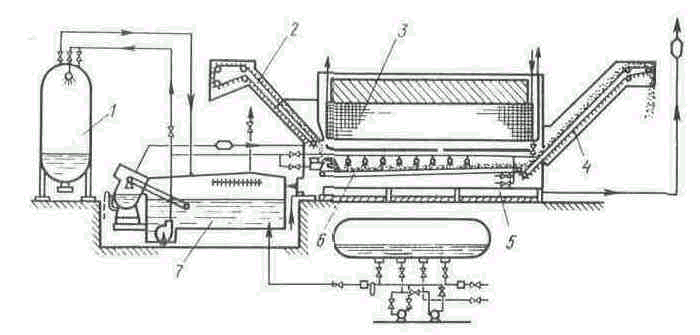


Рис. 2. Схема пристрою морозильної установки, що працює на рідкому фреоні-12:

*1* - танк для підігріву холодоагенту; *2 -* транспортер для подачі продукту на заморожування; *3 -* конденсатор; *4 -* транспортер для вивантаження мороженої продукції; *5 -* ізольований тунель; 6 - транспортер для заморожування продуктів; 7 – реконденсатор.

Конструкції морозильних установок розрізняються в залежності від виду продуктів, що заморожуються. На мал. 2 показана схема тунельної морозильної установки, що працює на рідкому фреоні-12. Продукти, що заморожуються, поміщають на стрічку транспортера, що подає їх у морозильну установку. При цьому важкі пари холодоагенту використовують для витиснення повітря, що оточує продукт, що надходить у морозильну установку, прагнучи до того, щоб переміщення продукту з повітряного середовища в атмосферу пар фреону відбувалося при мінімальному перемішуванні повітря і пар холодоагенту.

З транспортера, що подає, продукт попадає на сітчастий транспортер, де його зрошують за допомогою форсунок рідким фреоном-12 температурою мінус 30° С. Стикаючись із продуктом, фреон-12 починає кипіти з утворенням пар. По виходу з зони зрошення рідким холодоагентом заморожений продукт попадає на стрічку транспортера для вивантаження мороженої продукції, де з продукту мимовільно випаровуються пари холодоагенту. Температура в цій частині установки досить висока, щоб випарувати фреон-12, але недостатня, щоб розморозити продукт. Звичайно морожені продукти виходять з морозильної установки з температурою біля мінус 18°С.

Холодоагент, що стікає з продукту в процесі заморожування, попадає в реконденсатор, де його фільтруванням звільняють від часток продукту і льоду і відокремлюють гідрати, що утворяться в результаті взаємодії фреону-12 з водою. Холодоагент, вивільнений нагріванням гідратів, повертають в установку для повторного використання. Для регенерації фреону потрібно 90 ккал/кг.

Коефіцієнт теплопередачі при заморожуванні продуктів рідким фреоном у 3—4 рази вище, ніж при заморожуванні в морозильних установках з інтенсивною циркуляцією повітря.

Основні переваги цього способу заморожування наступні: відносно висока швидкість процесу заморожування при безпосередньому контакті продукту з рідким холодоагентом, практично повне усунення втрат за рахунок виморожуванів, поліпшення якості морожених продуктів за рахунок прискорення процесу заморожування, компактність і економічність морозильних установок. Крім того, вартість заморожування харчових продуктів рідким фреоном-12, приблизно в 2-2,3 рази нижче, ніж рідким азотом.

Висока вартість заморожування рибних продуктів у рідкому азоті пояснюється тим, що цей холодоагент дорогий. Незважаючи на це, в усьому світі розширюється використання рідкого азоту й інших рідких холодоагентів для заморожування харчових продуктів.

**3.1.3. Холодильне зберігання мороженої продукції з морської риби.**

Холодильне зберігання є важливим етапом у збереженні якості і споживчих достоїнств мороженої рибної продукції. Риба значно відрізняється від інших харчових продуктів тваринного походження своєю підвищеною лабільністю, обумовленої особливостями хімічного складу (підвищеним вмістом у жирі високонеграничних жирних кислот, домінацією міозинової фракції в складі її білків) і наявністю високоактивних ферментів у її тканинах.

Низьку стійкість при холодильному збереженні мають багато які пелагічні види риб, особливо сельдєві, анчоусові, макрелещукові, скумбрієві, риба, тунці й ін., термін збереження яких при температурі мінус 18°С не перевищує 3 мес.

Більш стійки при збереженні камбалові, спарові, горбильові, довгохвості риби, морські соми і вугри, тривалість збереження яких без помітного зниження якості досягає при температурі мінус 18°С до 6 міс. Проміжне положення між зазначеними групами риб займають океанічні макрелі, умбрина, пеламиди, корифени і великі тунці.

Найбільше швидко при холодильному збереженні починають перетерплювати зміни ліпіди риби, у результаті чого в рибних продуктах накопичуються продукти окислювання і гідролізу ліпідів (перекісні і карбонільні з'єднання, вільні жирні кислоти й ін.).

Складні і різноманітні зміни білкової і ліпідної частин риби в процесі холодильного збереження згодом починають впливати на органолептичні показники продуктів, викликаючи погіршення смаку й аромату, зовнішнього вигляду і консистенції, знижуючи їхню харчову цінність.

Дослідження, показали, що одним з радикальних засобів збереження якості морожених океанічних риб у процесі холодильного збереження є використання низьких (мінус 30°С — мінус 50°С) температур.

Вивчення хропіння мороженої риби трьох масових промислових видів, а саме: ставриди (Trachurus trachurus), скумбрії (Scomber scombrus) і сріблистого хека (Merluccius bilinearus) при температурах мінус 18°С, мінус 30°С, мінус 40°С і мінус 50°С показало, що навіть у цих рибах, ліпіди яких містять 59,5-64,7 % неграничних жирних кислот, зниження температури збереження з мінус 18 до мінус 50° С сповільнювало процеси окислювання в 2, 4 і 5 разів (відповідно). Такий же вплив робить зниження температури на гідролітичний процес: при температурі збереження мінус 50°С практично не спостерігали збільшення змісту вільних жирних кислот у жирі ставриди, воно було незначним у жирі хека, а в жирі скумбрії зросло усього в 1,2 рази після 7 міс збереження.

Проведення досліджень показало, що застосування знижених температур збереження до мінус 30°С і нижче сприяє збереженню якості продукції з її при тривалому холодильному збереженні. Скажімо терміни збереження в мороженому виді ставриди, скумбрії і хека при температурі мінус 50°С складають 12 міс.

Оптимальною температурою збереження в більшості закордонних країн вважається температура мінус 30°С, що забезпечує досить високу якість мороженої риби і незначно збільшує витрати на холодильне збереження.

Для гальмування окисних процесів у ліпідах риб при збереженні їх у мороженому виді важливе значення має обмеження контакту поверхні мороженого продукту з киснем повітря, що досягається за рахунок глазурування мороженої рибної продукції водою, спеціальними розчинами, а також за допомогою застосування ефективних покрить на основі полівінілового спирту і пакувальних матеріалів.

При обробці океанічної сировини у вітчизняній і закордонній практиці широке застосування одержало глазурування морожених рибних продуктів, що забезпечує захист м'яса риби від зневоднювання й окисного псування ліпідів. Частіше глазурують морожену рибу водою, іноді в розчини для глазурування додають антиоксиданти.

***Розморожування риби****.* При виробництві продукції з мороженого напівфабрикату великий вплив на її якість робить спосіб розморожування. У процесі розморожування риби відбуваються танення кристалів льоду й усмоктування рідини, що утвориться, тканинами риби. Ніж повніше поглинання тканинами риби рідкої фракції, тим більше розморожена риба по своїх властивостях наближається до свіжої, тим вище її смакові якості і живильна цінність.

Утрати маси при розморожуванні риби значно більше, ніж в інших тваринних харчових продуктів, і при несприятливих умовах можуть досягати 20 %. На величину цих утрат впливають видові особливості риби, умови і тривалість збереження її до заморожування, спосіб заморожування, режим і тривалість збереження після заморожування, спосіб розморожування й інші фактори.

Для скорочення втрат риби в процесі розморожування рекомендуется заморожування риби по можливості здійснювати швидко і відразу ж після її вилову, до настання посмертного задубіння.

Найбільш високими втратами при розморожуванні характеризується риба, заморожена чи повільно довгостроково зберігалася до заморожування в охолодженому стані. Дана закономірність зберігається протягом усього періоду холодильного збереження, тривалість якого теж сприяє збільшенню втрат при розморожуванні. Навіть при низькотемпературному (мінус 28° С) збереженні мороженої риби втрати при розморожуванні прогресивно зростають зі збільшенням тривалості збереження. При цьому величина середньомісячного збільшення втрат при розморожуванні для риби, замороженої повільно, у 1,5 рази вище, ніж для швидкозамороженої.

Спосіб розморожування також дуже впливає на якість риби і величину втрат маси при розморожуванні. Найбільш широке промислове застосування в усьому світі знайшов водяний (зануренням і зрошенням) спосіб розморожування.

**3.2. Технологічні етапи виробництва стерилізованих консервів із морської риби: аналіз, наукове обґрунтування, контроль якості**

**3.2.1. Бланшування**

Виробництво стерилізованих консервів є одним з основних напрямків харчового використання рибної сировини і морепродуктів. Випуск цієї продукції в усьому світі неухильно зростає.

Усі рибні консерви можна розділити на дві основні групи: із сировини, що пройшла попередню теплову обробку (бланшування, обсмажування, гаряче копчення й ін.), та з натуральної сировини.

Теплова обробка застосовується з метою видалення із сировини зайвої вологи, підвищення його живильної цінності, а також для поліпшення зовнішнього вигляду і смакових властивостей продукту. Особливо важливий цей етап при виробництві консервів з нових видів риб, оскільки він дозволяє значною мірою скорегувати несприятливі природні властивості сировини. Наприклад, видалення з риби зайвої вологи запобігає посилене відділення її в процесі стерилізації, що, у свою чергу, дозволяє уникнути таких дефектів консервів, як підвищений відстій у чи олії зміна нормативної концентрації заливання. У той же час зайве зневоднювання напівфабрикату може привести до одержання консервованого продукту із сухою і волокнистою структурою. Тому розробці способів і режимів попередньої теплової обробки різних видів риб приділяється велика увага.

Бланшування є найбільше широко розповсюдженим способом теплової обробки. Консерви з бланшованого напівфабрикату складають понад 30% від загального випуску консервів. Розрізняють бланшування у воді, олії, сольовому чи оцтово-сольовому розчині, за допомогою гострої пари чи гарячого повітря, струмів СВЧ чи ІК-променів. Крім того, можливі використання і комбінована обробка, що сполучить різні способи бланшування.

Ступінь зневоднювання риби при бланшуванні і якість одержуваної продукції залежать від виду сировини, його стану, способу і режиму бланшування. Оптимальні умови бланшування встановлюються конкретно для кожного виду сировини виходячи з його біохімічних і технологічних властивостей і умов попереднього збереження й обробки.

Крім механічного зневоднювання, рекомендується включити в технологічну схему операцію по підвищенню вологоутримуючої здатності м'язової тканини цих риб. Цей спосіб обробки риб з обводненою м'язовою тканиною є більш кращим, чим механічне зневоднювання, тому що дозволяє уникнути високих утрат білка при обробці і, отже, зниження живильної цінності продукту.

Бланшування консервного напівфабрикату здійснюється в апаратах періодичної чи безупинної дії. Одним з недоліків бланшувачів періодичної дії є неоднорідність одержуваного напівфабрикату. Цього недоліку позбавлені бланшувачі безупинної дії. Найбільше широко в даний час застосовуються безупинно діючі бланшувачі тунельного типу. У бланшувачів цього типу риба подається в консервних банках, розміщених на чи транспортері спеціальних носіях. Для роботи в берегових умовах розроблені бланшувач Н2-ИТА-206 і Б4. Обслуговує апарат 1 чоловік.

Достоїнством бланшувача Б4 є можливість швидкого переналагодження з одного розміру банки на іншій. Продуктивність бланшувача в залежності від використовуваної банки коливається від 63 до 108 банок у хвилину.

Для роботи в суднових і берегових умовах випускає бланширователь Б6-ИБ-2П продуктивністю 180 банок у хвилину. У паровій камері бланшувача температура підтримується на рівні 100°С, температура підсушування в другій камері лежить у межах 110-120° С і температура продукту після охолодження в другій камері 30-40°С. бланшувач забезпечує обробку риби в банках різних видів. Для обслуговування апарата необхідно 2 чоловік.

Судновий бланшувач "Тропік" Н2-ИТГ вигідно відрізняється від Б6-ИБ2П більш стійким положенням банок під час хитавиці, повним використанням обсягу теплової камери і менших габаритів. Обслуговує його 1 чоловік.

**3.2.2. Обжарювання.**

Обсмажування широко застосовується в консервному виробництві. У порівнянні з бланшуванням обсмажування характеризується більш високою швидкістю прогріву. При обсмажуванні риби з підвищеною вологістю протягом 5 хв. до температури 70° С в центрі шматка швидкість прогріву досягає 10,4°С/хв, тобто майже в 10 разів перевищує швидкість прогріву при бланшуванні паром. При обсмажуванні риби з обводненою м'язовою тканиною відбувається більш інтенсивне відділення вологи, чим при інших видах теплової обробки, у результаті чого в більшому ступені (до 50 %) зменшуються лінійні розміри риб. Більш, значно зменшується вологоутримуюча здатність м'язової тканини. Обсмажування риби супроводжується розшаруванням тканини по міосептам, що не дозволяє використовувати її для консервного виробництва. Тому для риб з обводненою м'язовою тканиною недоцільне застосування обсмажування.

У той же час обсмажування широке застосовується для обробки як традиційних видів океанічних риб, так і риб зниженої товарної цінності.

Утворення на рибі золотаво-коричневої скоринки, що володіє приємним солодкуватим смаком, поліпшує зовнішній вигляд і смакові властивості обсмаженого напівфабрикату. При обсмажуванні нежирних видів риб обсмажувальна олія усмоктується поверхневими шарами риби, що сприяє підвищенню її живильної цінності.

Смакові властивості обсмаженого напівфабрикату в значній мірі визначаються режимом обсмажування: температурою олії і тривалістю процесу. Технологічні інструкції на виробництво рибних консервів рекомендують обсмажувати рибу і вироби з рибного фаршу при температурі в межах від 130 до 160° С в плин 1—10 хв.

У результаті досліджень було встановлено, що найбільше прогрівання поверхневих шарів досягається на 1-й хвилині обсмажування. Потім темп прогрівання знижується й основна частина теплоти витрачається на випар вологи.

Максимальне прогрівання середніх і центральних шарів шматка риби відбувається на 2-й і 3-й хвилинах обсмажування. В усіх шарах риби темп прогрівання падає після 10-й хвилини обсмажування.

Збільшення температури супроводжується збільшенням темпу прогріваємості шарів. Однак у різних температурних інтервалах він змінюється по-різному: в інтервалі 160—170°С коефіцієнт прогріваємості для поверхневого і середнього шарів збільшується на 20,5 і 17 %, а при подальшому підвищенні температури до 190° С — тільки на 8,9 і 10,5 *%* відповідно. Отже, для прискорення прогріваємості риби недоцільно збільшувати температуру олії понад 170°С.

Максимальне зневоднювання риби протікає в період з 2-й хвилини для поверхневого і середнього шарів до 4-й - для центрального. При цьому зі збільшенням температури обсмажування від 140 до 170°С та від 170 до 190° С кількість вилученої вологи з поверхневих шарів зростає відповідно на 15,5-16,7% і 1,5—5,8%. Із середніх і центральних шарів максимальна кількість вологи віддаляється при температурі обсмажування 170°С. При збільшенні температури обсмажування понад 170°С ступінь зневоднювання цих шарів зменшується на 15,8 % і при 190°С вона знижується на 31 %.

Для розробки раціональних режимів обсмажування необхідно установити температурну зону, у якій відбувається максимальне і рівномірне видалення вологи з усіх шарів риби.

На органолептичну оцінку обсмажуваної риби впливають кількість поглинутої рибою олії і її водоутримуюча здатність. Олія усмоктується тільки поверхневими і середніми шарами. При цьому максимальне усмоктування олії відповідає періодам інтенсивного прогрівання цих шарів. Підвищення температури обсмажування від 150 до 170°С відповідає збільшенню усмоктування олії поверхневими і середніми шарами на 29,0 і 39,5 %. При подальшому росту температури обсмажування інтенсивність усмоктування олії знижується і при 190° С вона складає лише 15 %.

Найбільш висока ВУС білків поверхневого шару риби забезпечується при прогріванні цього шару до температури 101—105°С при обсмажуванні в олії температурою 140—160°С. При цьому в середньому шарі температура повинна досягати 70°С, а в центральному — 50°С. Таким чином, при розробці оптимального режиму обсмажування риби варто враховувати, що температура обсмажування не повинна перевищувати 160—170° С, Оптимальна температурна зона обсмажування знаходиться в межах 140—160°С.

Обсмажування риби виробляється в масляних обсмажувальних печах. Олія в печах нагрівається до необхідної температури за допомогою парових чи електричних нагрівальних елементів. В даний час найбільш поширені паромасляні обсмажувальні печі періодичної чи безупинної дії. Одним з недоліків цих печей є значний одноразовий обсяг олії в обсмажувальній ванні. Конструктивні удосконалення печей, до яких відносяться зміна конструкції нагрівальних елементів, конфігурація обсмажувальної ємності, застосування виносних теплообмінників, дозволяють трохи зменшити обсяг олії для обсмажування. Однак, незважаючи на удосконалення паромасляних печей, обсяг олії в обсмажувальних печах ще досить високий. Значно знизити витрата олії дозволяють комбіновані безперервнодіючі установки для обсмажування. У цих установках застосовується спільна обробка продукту олією і нагрівши Ік- або СВЧ-енергією.

**3.2.3. Копчення морської риби.**

Копчення в загальному випуску консервів в олії помітну частку займають консерви типу "Риба копчена в олії", зокрема консерви типу "Шпроти в олії". Технологічна схема готування консервів цього типу передбачає використання напівфабрикату гарячого копчення. Гаряче копчення риби не тільки додає готовим консервам смакові якості, властиві даному продукту, але і забезпечує ущільнення м'яса і видалення з нього зайвої вологи.

Необхідний ступінь зневоднювання консервного напівфабрикату може бути досягнута за допомогою комбінованої обробки його копченням і бланшуванням пором. При цьому може застосовуватися як гаряче, так і холодне копчення. Такий спосіб попередньої обробки напівфабрикату використовується при виготовленні консервів підкопченої риби в чи олії з додаванням олії.

Достоїнством способу підготовки консервного напівфабрикату є одержання консервів з досить соковитою консистенцією навіть з риб із сухуватим м'ясом, наприклад ставриди. Скорочується тривалість процесу копчення в порівнянні з технологією консервів типу "Риба копчена в олії".

Процес гарячого копчення складається з етапів підсушування, приварювання і власне копчення. У залежності від технологічних особливостей сировини (консистенції, вологовмісту, жирності й ін.) і використовуваного устаткування змінюють температурний режим і тривалість кожного етапу копчення. Термічний режим копчення впливає на якість виготовлених консервів, у тому числі на величину водяного відстою.

Показник "відстій в олії" нормують багато закордонних країн, Стандартами Болгарії — не більш 8 % до маси заливання, Румунії — не більш 3 %, Індії — не більш 10 % до маси нетто. Величина водяного відстою у вітчизняних консервах коливається в значних межах.

Аналіз зразків консервів, вироблюваних різними підприємствами, показав, що в консервах "Шпроти в олії" експортного виконання відстій складала від 1 до 8%, у консервах вищого сорту - від 1 до 12%, а в стандартних досягав 17 % маси риби. Дослідження зразків консервів "Шпроти в олії" і "Салака копчена в олії" дозволили установити наступні нормативи водяного відстою в олії, що не знижують якості консервів: для консервів "Шпроти в олії " вищого сорту — 4 %, стандартних — 7,5 %, для консервів "Салака копчена в олії" — 9 % до маси риби[[8]](#footnote-8).

**3.2.4. Заливка та стерилізація.**

При виробництві консервів важливу роль грає заливка. Вона додає консервованим рибам нові специфічні смак і аромат і дозволяє одержати гастрономічно готовий до вживання продукт.

Для готування консервів з океанічних риб використовують традиційні види заливань: томатні, масляні, желюючі й ін. Однак у залежності від біохімічних особливостей риб і способу їхньої попередньої обробки традиційна схема готування заливань перетерплює деякі зміни. Особливо чітко ця залежність просліджується при виготовленні консервів у томатному соусі.

Важливим показником якості консервів у томатному соусі є його фарбування. Збереження її є однієї з проблем консервного виробництва. На зафарбування томатного соусу впливають спосіб його готування, склад і РН соусу, режим теплової обробки, біохімічні особливості оброблюваної сировини й ін.

Однієї з причин потемніння томатного соусу є руйнування барвних пігментів, що підсилюється при тривалому впливі температури, металів (заліза, міді), кисню повітря. Тому варіння соусу здійснюють у казанах з некорозійних матеріалів і установлюють визначену тривалість варіння. У вітчизняних інструкціях передбачається тривалість варіння соусу не більш 20 хв. Болгарські фахівці, що вивчали причини потемніння томатного соусу, також прийшли до висновку, що нагрівання соусу не повинне перевищувати 20 хв., при цьому кип'ятіння повинне складати не більш 5—10 хв.

Тривале збереження соусу перед заливкам також приводить до його потемніння, тому необхідно всіляко скорочувати термін його збереження. У вітчизняних інструкціях допускається зберігати соус не більш 1 год. Болгарські дослідники установили, що термін збереження соусу не повинний перевищувати 40 хв. На думку фахівців ЦПКТБ ВРПО "Азчерриба", тривалість збереження соусу повинна бути не більш 30 хв.

Виробництво консервів у желе з океанічних риб займає незначне місце в загальному випуску консервів. В даний час впроваджені у виробництво консерви в желе зі скумбрії атлантичної, скумбрії далекосхідної, тріски і мойви. Рекомендується виробляти консерви в желе з гладкоголова: "Риба в желе дієтична" і "Риба бланшована в желе". Як заливка використовують желюючі бульйони чи желюючу заливку. Для виготовлення желюючих бульйонів відходи від виробництва філе, плавці, голови заливають водою і варять до повного розварювання. У профільтрований бульйон додають підготовлені агар, сіль і спеції відповідно до рецептури. Бульйон доводять до кипіння і після фільтрації подають на заливка в банки.

***Стерилізація.*** Цей процес, спрямований на знищення патогенної мікрофлори консервованого продукту й забезпеченню тривалої схоронності його при кімнатній температурі, є основним у консервному виробництві. Практично всі розроблені до дійсного часу способи стерилізації харчових продуктів, за винятком радапертизації, тобто стерилізації під дією гамма-опромінення, засновані на термічній інактивації мікрофлори.

Термічна обробка продукту супроводжується біохімічними змінами його основних компонентів. Втрати окремих амінокислот коливаються від 4 до 22%.

Стерилізація впливає і на вітамінний склад продукту. У процесі стерилізації руйнується від 10 до 30 % вітамінів групи В. Відзначена висока нестійкість до стерилізації тіаміну B1[[9]](#footnote-9). Більш високу стійкість до впливу стерилізаційних температур показали вітаміни А, Е, РР.

Дослідження впливу стерилізації на ліпіди консервованих атлантичних скумбрії і ставриди показало, що при стерилізації риби ліпіди її не піддаються значним змінам окисного й органолептичного характеру.

Таким чином, при стерилізації продукту найбільшим змінам піддаються його білкова частина і вітаміни групи В. Значні денатураційні зміни білків у процесі стерилізації погіршують їхню перетравність. Усі ці зміни знижують живильну цінність продукту. Тому основною задачею консервного виробництва є розробка оптимальних режимів стерилізації, що дозволяють максимально зберегти живильну цінність продукту стерилізації.

З огляду на, що серед океанічних риб чимало риб з невисокими харчовими й органолептичними властивостями, питанню оптимізації процесу стерилізації надається велике значення. Щоб уникнути зайвої мікробіологічно невиправданої твердості режиму стерилізації, розроблений режим піддають коректуванню.

Одним зі шляхів прискорення прогрівання вмісту банок є застосування східчастого режиму стерилізації. Сутність цього способу полягає в підвищенні температури в автоклаві на стадії прогріву вище температури стерилізації приблизно на 10° С, На цьому рівні температуру підтримують протягом декількох хвилин, а потім знижують до рівня температури стерилізації. Завдяки високому температурному градієнту прогрівши консервів прискорюється і скорочується тривалість їхньої стерилізації. Формула стерилізації при обробці консервів по цьому режимі значно ускладнюється, тому стерилізація консервів таким способом вимагає оснащення стерилізаційного устаткування надійними контрольно-реєструючими приладами.

Велику роль у загальній ефективності процесу грає спосіб охолодження консервів. Дослідження показали, що в залежності від режиму охолодження ефект цього етапу, що стерилізує, стерилізації складає від 10 до 80% загальної ефективності процесу стерилізації. При цьому ефективність швидкого охолодження складає 10—25 %, а повільного — 70—80 *%* від загальної ефективності. Тому при повільному способі охолодження щоб уникнути надлишку стерильності необхідно скорочувати тривалість процесу власне стерилізації. Проте загальна тривалість процесу стерилізації при використанні повільних режимів охолодження більше, ніж при швидкому охолодженні.

Оптимізації процесу стерилізації сприяє застосування способу високотемпературної короткочасної стерилізації (HTST).

**3.3. Технологія виробництва солоних та копчених продуктів із морської риби: аналіз, наукове обґрунтування, контроль якості.**

Посол риби включає два процеси: просолювання риби і дозрівання продукту. Найбільш вивченим є процес просолювання. При просолюванні протікають два протилежно спрямованих дифузійних процеси: проникнення солі в м'язову тканину риби і виділення з її води. При цьому розрізняють три періоди просолювання. У перший період засолу дифузія води з риби в розсіл переважає над дифузією солі в рибу. Наслідком цього є різке зменшення маси риби на початку засолу. Вода, що виділилася з риби, розбавляє розсіл у шарі, що прилягає до риби, що приводить до зменшення градієнта концентрації солі в рибі і поверхневому шарі, і швидкість проникнення солі в рибу знижується. У цей період відбувається міграція вологи з внутрішніх шарів м'язової тканини в поверхневі. Поступово швидкості виділення води з риби і проникнення в неї солі вирівнюються.

Наступний період засолу характеризується припиненням виділення води з тканин риби і зникненням поверхневого шару розведеного розчину солі. Концентрація розчину солі в поверхневих шарах риби і навколишньому розчині порівнюються. У цей період переважає дифузія солі у внутрішні шари риби.

У процесі засолу риби деяка частина зв'язаної води в м'язовій тканині переходить у вільну і поглинає додаткову кількість солі, необхідне для вирівнювання концентрацій розчину солі в рибі і навколишньому розчині.

При ненасиченому засолі в наступний період просолювання відбувається набрякання риби за рахунок поглинання тузлуку.

Швидкість просолювання риби залежить від багатьох факторів: кількості солі стосовно чи сировини концентрації розсолу, руху його щодо риби, температури засолу, розмірів і хімічного складу м'яса риби, попередньої обробки сировини й ін. Знання основних факторів, що впливають на формування процесу просолювання, дозволяє розробити раціональні способи засолу різних видів риб.

Так, інтенсивне виділення вологи на першому етапі було запропоновано використовувати для видалення зайвої вологи з риб з обводненою м'язовою тканиною (85-90 %) при одержанні з них солоного напівфабрикату для холодного копчення. З цією метою рекомендується для їхнього засолу застосовувати стоповой посол, при якому волога, що виділилася, у виді тузлуку постійно стікає і не бере участь надалі процесі просолювання риби.

Збільшення швидкості просолювання риби можливо за рахунок підвищення дозування солі. Установлено, що при засолі деяких океанічних риб (ставриди, сарданели, скумбрії) максимальна швидкість просолювання досягається при дозуваннях солі 24—30%. У той же час не завжди доцільно застосовувати настільки високі дозування солі. Наприклад, при одержанні слабосолоної продукції зі скумбрії було встановлено, що при підвищенні .дозування солі понад 15% швидкість просолювання зростає лише незначно: якщо при підвищенні дозування з 12 до 15% швидкість просолювання збільшилася на 18 *%,* те при дозуванні 18 % збільшилася тільки на 7,5 %. При закінченому засолі усіх видів риб найбільш прийнятної визнане дозування солі 9-12%.

Просолювання риби значно прискорюється при підвищенні температури розсолу. Середня швидкість просолювання сардини при підвищенні температури з 7,5 до 20°С зростає в перші двох діб на 40,8 %. Застосування теплих тузлуків (підігрітих до температури 15—20 °С) дозволяє інтенсифікувати посол мороженої риби при сполученні процесів розморожування і засолу.

Більш складним процесом, теорія якого дотепер не розроблена, є дозрівання солоної риби, тобто придбання нею специфічних смаку, запаху і ніжної консистенції. Як показала практика, головною перешкодою використання ряду нових океанічних риб для одержання солоної продукції є відсутність у них у солоному виді цих характерних властивостей.

Відповідно до ферментативної гіпотези, дозрівання спочатку викликають тканеві ферменти і ферменти шлунково-кишкового тракту риб, а на кінцевій стадії — ферменти мікроорганізмів. Підтвердженням цієї гіпотези служать численні роботи, що наочно показують вплив на процес дозрівання ферментів нутрощів риб. Видалення нутрощів, як правило, сповільнює процес дозрівання продукції.

Перспективним способом засолу слабо дозріваючих океанічних риб є закінчений ненасичений посол з додаванням пряностей. При засолі атлантичної ставриди, крім пряностей, рекомендується додавати цукор і ферментна витяжка з нутрощів риб.

Закінчений посол з додаванням кислот і пряностей запропоновано застосовувати для одержання Делікатесної продукції зі скумбрії. Філе скумбрії пересипають сумішшю в кількості 3 % від маси риби й укладають у бочку шкірою вниз, злегка відпресовуючи. Бочку закривають і витримують протягом 48 год при температурі 1—5 °С, після чого риба готова до вживання. Готова продукція може зберігатися протягом 3 місяців при температурі трохи вище кріоскопічної температури тихорєцького соку.

Суміш для засолу складається із солі і цукру в співвідношенні 3:2, харчової кислоти 2%, ароматизаторів і барвників у кількості 1—4% від маси солі і цукру. Як харчову кислоту використовують лимонну кислоту (допускається використання аскорбінової і яблучний).

Для ароматизації застосовують здрібнену деревину сандалового дерева і сушений чи кріп відповідні олії (сандалове і кропове). Для кращого фарбування рекомендується додавати 0,5 *%* нітриту натрію від посольної суміші.

Процес готування солоного напівфабрикату для виробництва продукції холодного копчення більш складний і має більше значення для якості готової продукції. У зв'язку з тим, що океанічні риби надходять на вироблення копченої і вяленой продукції в мороженому виді, процес вироблення з них солоного напівфабрикату має деякі особливості. В даний час практикуй засіл не розмороженої риби, частково розмороженої і цілком розмороженої.

Застосування для засолу мороженої риби теплих тузлуків забезпечує не тільки більш швидке просаливание риби, але і зниження витрати тузлуку. Витрата тузлуку при засолі риби в залежності від температури тузлуку і риби представлений у табл. 59.

Підвищення температури тузлуку від 15 до 45 °С дає можливість утроє зменшити його витрата. Зменшується витрата тузлуку і при підвищенні температури риби, що направляється на засіл. Так, при підвищенні температури риби від мінус 10 до мінус 2° С витрата тузлуку зменшується вдвічі. Відносне підвищення температури тіла риби до мінус 3 — мінус 5 °С значно прискорює посол у порівнянні з замороженою рибою, у той же час температура засолу залишається досить низкою, щоб перешкоджати інтенсивному розвитку в рибі ферментативних і мікробіологічних процесів.

Часткове розморожування риби перед засолом, що супроводжується руйнуванням білків, дозволяє розсортувати рибу по розмірному складі й одержати солоний напівфабрикат, більш однорідний по солоності, чим при засолі блоків мороженої риби.

Посол розмороженої риби в порівнянні з засолом свіжої має ряд особливостей, зв'язаних з гістологічними змінами м'язової тканини риби в процесі заморожування і наступного холодильного збереження. Просолювання розмороженої риби протікає швидше, ніж свіжої. Швидше настає фаза максимального виділення вологи. При засолі свіжої салаки максимальне виділення вологи було відзначено на 3—5 добу засолу. У розмороженої цей період наступив через 20 ч. При цьому максимальні утрати вологи в розмороженої риби були в 2 рази менше, ніж у свіжої. Дослідження кінетики масообміну при засолі деяких океанічних риб (сардини, ставриди, скумбрії) показало, що зазначене розходження в кінетиці переміщення солі і вологи при засолі свіжої і мороженої сировини характерні тільки в період просолювання, тому при одержанні солоного напівфабрикату з заданою солоністю цей період повинний контролюватися особливо ретельно.

Відмочування — наступна операція при виробленні солоного напівфабрикату для продукції холодного чи копчення вяленої, спрямована на зменшення його солоності. Відмочування є відповідальною операцією, що значно впливає на якість готової продукції. Недостатнє відмочування приводить до одержання продукту з підвищеною солоністю, у той час як надлишкове відмочування супроводжується значними втратами азотистих речовин і набряканням м'язової тканини. Це веде до одержання продукту з водянистою і в'ялою консистенцією. Крім того, надмірно отмоченный напівфабрикат з набряклим, сильно зволоженим м'ясом є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів і легше піддається псуванню при подальшій обробці. Тому для більшості видів риб цей процес прагнуть максимально чи скоротити замінити його промиванням. Виключення складають риби з низьким змістом жиру. У цих риб у процесі підсушування і копчення спостерігаються значні утрати вологи, тому навіть при використанні слабо соленого напівфабрикату з'являється "ропа". Тому при рішенні питання про необхідність відмочування варто враховувати жирність сировини.

Режим засолу і відмочування має велике значення при виробництві в’яленої продукції. У процесі сушіння видалення вологи більш інтенсивно протікає в напівфабрикату, посоленого до більш високих доз (9 %) і відмоченного протягом більш тривалого часу (12 ч замість 30-40 хв для напівфабрикату з 5 %-ний солоністю). Це порозумівається зміною структури м'язової тканини з підвищенням концентрації солі і порушенням зв'язку води з білком, у результаті чого полегшується відділення вологи з риби при сушінні. Тому в деяких випадках при відсутності ефективних сушильних пристроїв доцільно виробляти солоний напівфабрикат з підвищеним змістом солі, з наступним відмочуванням його до заданої величини.

В даний час солоний напівфабрикат для виробництва продукції холодного копчення і в’яленої продукції з океанічних риб виготовляється в основному на коптильних заводах, і термін його збереження до копчення обмежений, тому відпала необхідність в одержанні напівфабрикату підвищеної солоності. Спостерігається тенденція до виготовлення напівфабрикату з таким змістом солі, при якому скорочується до мінімуму час чи відмочування його заміняють промиванням. Однак зменшення змісту солі в напівфабрикаті не завжди дозволяє одержати продукт із прийнятними структурно-механічними властивостями. Занадто низька концентрація солі в м'ясі риби викликає набрякання білків, у результаті чого консистенція м'яса стає "рідкої". Практика показує, що продукція холодного копчення гарної якості може бути приготовлена з напівфабрикату зі змістом солі в межах 5-10 %.

При низькотемпературному копченні виробів і при гарячому копченні запропонований наступний триступінчастий температурний режим копчення: витримка при температурі 140-160 °С в плин 1 год.15 хв., потім при температурі 80-100 °С (1 год.) , при 69-79 °С (1 год.). Розміри формованих брикетів склали 100х75х30 мм; для упакування використовували плівку з чи папера целофану. При копченні брикетів по запропонованому режимі зміст вологи в напівфабрикаті зменшилося з 78—82 до 58—68 %. Зміна різних форм азоту при копченні формованих фаршевих виробів протікає аналогічно зміні їх у копченій рибі й у м'ясних підлоги копчених ковбасах.

Розширенню асортименту копченої продукції з океанічних риб сприяє розвиток нових способів копчення. Технологічна схема деяких з них включає на першому етапі обробку риби паром. В одному зі способів гарячого копчення рибу на початковій стадії обробки 40—60 хв. витримують над киплячою водою (вода повинна стикатися з нижньою поверхнею риби), а потім обробляють її паро-димовою сумішшю до готовності.

В останні роки велике поширення здобуває бездимний спосіб копчення.

В даний час у багатьох країнах створена велика кількість різноманітних коптильних препаратів. У залежності від способу готування їх можна розділити на препарати, виготовлені з рідких продуктів термоліза деревини; препарати, отримані з конденсатів коптильного диму, і синтетичні коптильні препарати, вироблювані з чистих хімічних реактивів.

У рибній промисловості знайшли застосування коптильні препарати "Вахтоль" і МИНХ, що відносяться до першого типу коптильних препаратів. Для їхнього одержання деревні відходи, що утворилися при виробництві скипидару, каніфолі й ін., піддають термолізу. Продукти, що утворилися, термоліза конденсують і після очищення отриману рідину направляють на випарювання. Перші фракції дистиляту відкидають; на виробництво коптильного препарату використовують основну фракцію відгону — "сокова пара". Отриманий дистилят є коптильним препаратом "Вахтоль".

Коптильний препарат МИНХ являє собою фракцію, що залишилася після відгону найбільш летучих компонентів і оброблену потім в аераторі. Таким чином, коптильний препарат "Вахтоль" містить низькомолекулярні з'єднання, що легко відганяються з пором, у той час як у препарат МИНХ входять речовини, не випарюється з водяною парою.

**РОЗДІЛ 4**

**Вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду в області удосконалення технології виробництва та підвищення якості продукції з морської риби.**

Домінуюче положення в загальному випуску продукції з морської риби продовжує займати морожена продукція. Однак асортимент її істотно змінився, і всі більш помітна тенденція глибокого рівня обробки сировини. Спостерігається ріст випуску продукції, максимально підготовленої до вживання: порційних шматків, філе, фаршу і продукції, виготовленої на його основі. Поступово завойовують споживача і готові до вживання швидкозамарожені блюда, що користаються попитом у багатьох країнах світу. Поряд з розширенням асортименту морожених виробів з морської риби розвивається технологія заморожування, в основному - у напрямку впровадження нових кріотехнологій.

Позитивні результати по збереженню свіжої риби, отримані при використанні для її мийки і мийки напівфабрикату активованої води і наступного збереження їх у льоді, приготовленому з активованої води. Спосіб розроблений фахівцями Гіпрорибфлоту. Активування води відбувається при її електрохімічній обробці. Встановлено, що анодна вода має бактерицидну властивість, а катодна - актиоксидантну. Збереження свіжої риби в льоді, приготовленому з активованої води, дозволило подовжити термін її збереження на 3-4 доби. Більш значний ефект був отриманий при обробці рибного напівфабрикату - термін збереження збільшився до 10 діб і більше.

Використання активованої води для глазурування блоків мороженої риби дало можливість подовжити термін їхнього збереження в порівнянні з глазурованою контрольною партією на 1 мес.

Помітне місце серед експонатів виставки займають зразки консервної продукції як підприємств, так і дослідницьких колективів. Аналіз представленої продукції, а також наукових повідомлень дозволяє укласти, що удосконалювання консервного виробництва розвивається в наступних напрямках: розширення видової сировини, що направляється на виробництво консервів, ріст асортименту і підвищення якості заливки, а також застосування ощадних режимів стерилізації.

Співробітниками Атлантніро розроблена базова технологія рибних консервів в емульсійних соусах холодного способу готування. Використання соусів, приготовлених таким способом, дає можливість не тільки підвищити споживчу цінність консервів, але і значно розширити асортимент заливань.

Цікавий досвід ФГУП АзовНДІРХа, що випускає натуральні консерви в олії. Для попередньої ароматизації олії запропоновано використовувати рідкі ароматизатори пряностей. Цей спосіб дозволяє легко контролювати ступінь ароматизації олії і сприяє випуску продукції, однорідної за рівнем ароматизації. До дійсного часу розроблені рецептури консервів “Товстолобик” натуральний з додаванням олії" з наступними ароматизаторами: гострого перцю, паприки, лавра, часнику й ін. Високої оцінки заслужило якість консервів в олії, що містить ароматичну композицію, що складається з пряностей і коптильного диму й ін.

Досвід ФГУП АзовНДІРХа при випуску натуральних консервів без додавання олії показує, що можливо дозування в банку сухих ароматизаторів. Вироблені за описаною технологією натуральні консерви з бестера чи веслоноса мали високі смакові показники. При їхньому виготовленні застосовували смако-ароматичні композиції "Пікантна", "Паприка", "Пряний аромат" і "Часник".

Запропоновано ряд удосконалень при виробництві консервів типу "Риба в желе" з риб з низьким змістом жиру (АтлантНДРО). Поліпшення харчових і товарних властивостей консервів досягається шляхом спеціальної обробки м'яса риб, використання в якості желюючої добавки карагінанів, а також застосування смако-ароматичних компонентів.

Стерилізація консервів по режимах, що щадять - ще один напрямок підвищення якості рибних консервів. Цій темі був присвячений ряд доповідей вітчизняних і закордонних дослідників на науково-технічних симпозіумах. Вітчизняними фахівцями запропоновано використовувати як індикатор твердості теплової обробки консервів з морських риб ступінь схоронності їхніх білкових речовин. За допомогою цього показника можна оцінити застосовувану формулу стерилізації не тільки у світлі забезпечення мікробіологічної безпеки, але і схоронності харчової цінності продукту. Спираючи на отримані дані, можливий підбор режиму стерилізації, що дозволяє максимально зберегти харчові властивості продукту.

Запобігти небезпека зайвого впливу на продукт високих температур дозволяє пристрій для автоматичного регулювання процесу стерилізації, розроблений Гіпрорибфлотом. Пристрій призначений для невеликих автоклавів періодичної дії.

Становить інтерес новий перспективний напрямок у консервуванні рибних продуктів, розроблене в АтлантНДРО, - створення пастеризованых готових блюд, максимально готових до вживання. Застосування при їхньому виробництві теплових режимів, що щадять, (температура нижче°100 С) дозволяє одержати продукцію з мінімально зміненими коштовними нутриентами: незамінними амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами і вітамінами. Розроблено проект "Інструкції з розробки режимів пастеризації підлоги консервів з риб і морських безхребетних". Апробація запропонованої технології пастеризації рибних підлоги консервів "Другі рибні блюда" у виробничих умовах довела її прийнятність для впровадження в практику консервних цехів галузі.

Солона продукція традиційно користується попитом на вітчизняному ринку. Основним напрямком розвитку її технології є зниження солоності, що відповідає вимогам світового ринку до делікатесної солоної продукції.

Велика увага на вітчизняних підприємствах приділяється виробництву пресервів. Наприклад, на підприємствах Азовриби в даний час виробляють близько 20 видів пресервів, на рибозаводі "Мінусинський" - понад 40 найменувань. При цьому різноманітний асортимент пресервів обумовлений в основному великою розмаїтістю використовуваних заливань. Заливання можуть бути масляні, пряні, а також отримані на основі маринаду, майонезу, гірчиці і кетчупа з використанням різноманітних пряностей, овочів, зелені, ягід і смако-ароматичних речовин.

В даний час розроблена технологія одержання різноманітної продукції з терпуга й оселедця за допомогою аероіонної обробки: "Філе терпуга делікатесне", "Філе терпуга ароматне", "Філе терпуга закусочне". Велике значення для поліпшення вкусо-ароматичсских властивостей пресервів і інших видів рибопродукції мають різні добавки технологічного призначення: ароматизатори, барвники, прискорювачі дозрівання й ін.

Приміром, фірми Activ International (Франція), “Гевюрц Мюлле Нессе Гмбх” (Німеччина), "БК Джюлини" (Німеччина) розробили різні суміші пряностей, застосовувані для зовнішнього декоративного покриття різних виробів з риби. Для посилення і стабілізації фарбування виробів з фаршу, а також розсолів фірма "БК Джюлини" (Німеччина) рекомендує розчинну добавку "Фибриколор". Крім того, фірма пропонує високоякісні добавки "Тарома" зі смаком свіжого лосося, копченого лосося, креветки, кальмара, краба, а також спеціальні добавки "Бескалюкс" для різних видів рибної продукції, що представляють собою комбінації фосфатів.

Французька фірма Activ International крім традиційних ароматичних добавок створила гаму ароматичних блоків: "морський аромат", "аромат спецій", "аромат копченості" і "бустер". Ці ароматичні блоки дозволяють маскувати небажані запахи і привкусы вихідної сировини, а "бустер" - підсилювати характерний морський смак.

"Гевюрц Мюлле Нессе ГмбХ", запропонував різноманітний асортимент технологічних препаратів і сумішей пряностей, застосовуваних при обробці риби, у тому числі: рідкі суміші полисахаридов; препарати для прискорення дозрівання оселедця, тріски; різні інтенсифікатори дозрівання для різних видів риб; декоративні суміші для поліпшення зовнішнього вигляду пресервів, додання їм оригінальних смакових відтінків, а також для запобігання утворення відстою води в пресервах масляної групи і багато хто інші.

Великий інтерес представляє технологія комплексної переробки минтая, розроблена в ТИНРО- центрі (Росія). Упровадження її в промислову практику дасть можливість збільшити харчове використання риби на 13-15% за рахунок переробки шкіри, молок, переспілої ікри, печінки, а також традиційних напівфабрикатів (Рис. 3).

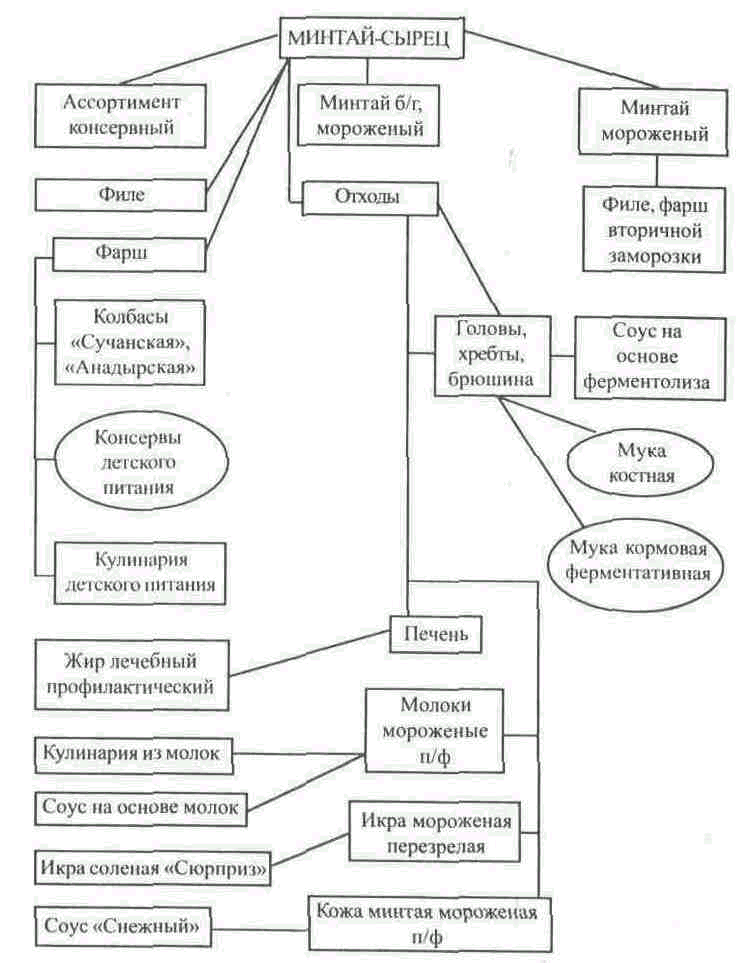


Рис. 3. Схема комплексної безвідхідної технології переробки минтая

**□** - технологія впроваджена чи впроваджується;

**○** - знаходиться в стадії розробки.

**ВИСНОВКИ**

В першому розділі роботи було визначено технологічні і біохімічні особливості різних видів морської риби, які визначають технології обробки та збереження рибної сировини. В даний час вивчення нового виду риб, як правило, супроводжується визначенням їхнього розміро-масового складу, загального хімічного складу м'язової тканини і встановленням їхньої токсикологічної допустимості. У той же час не завжди приводиться характеристика структурно-механічних і біохімічних властивостей сировини, зокрема активності його ферментної системи.

В другому розділі розглянуті технології виробництва охолодженої і мороженої рибної продукції. Для охолодження морських і океанічних риб застосовують різні способи, число яких безупинно росте. До найпоширеніших належать: охолодження улову льодом, охолодження в холодній морській воді.

Проаналізовано особливості заморожування рибопродуктів рідким азотом, діоксидом вуглецю, фреоном-12 та іншими способами, та їх вплив на біохімічніі, ферментативні процеси в них.

В третьому розділі визначені технологічні етапи виробництва стерилізованих консервів із морської риби, їх особливості, чинники, які впливають на якість продукції та придбанню корисних споживчих якостей.

В четвертому розділі проаналізована технологія виробництва солоних та копчених продуктів із морської риби. Розширенню асортименту копченої продукції з морської риби сприяє розвиток нових способів копчення, в тому числі бездимним способом.

В п’ятому розділі розглянуті новітні технології, що дозволяють більш раціонально використовувати рибну сировину, підвищувати смакову якість, корисність продукції та збільшувати термін її зберігання.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Некоторые особенности технологии консервов из рыб с обводненной мышечной тканью / С.А. Артюхова, Т.П. Коломейко, А.А. Утробина и др. - Калининград. - 1990.
2. Интенсификация процесса стерилизации рыбных С.А. Артюхова, В.П. Поляк, П.К. Пархомец - Калининград. 1992.
3. Бердышев Д.О. К оценке температурного режима обжаривания рыбы//Рыбное хозяйство. - 1999.
4. Бердышев Д.О. Водоудерживающая способность мышечной ткани обжаренной рыбы в консервах//Рыбное хозяйство. - 1991.
5. Карпов В.И., Исаев В.А. О гранулировании кор­мовой муки из морепродуктов //Рыбное хозяйство. - 1976.
6. Быкова А. В. Влияние загрязнения водоемов соединениями ртути на гидробионтов //Обзорная информация ЦНИИТЭИРХ. – 1996
7. Быкова А.В. Пищевая пригодность морских рыб, зараженных пара­зитами//Экспресс-информация ЦНИИТЭИРХ. - 1994.
8. Былин В.И. Химический состав мяса некоторых видов рыб Атланти­ки и виды их переработки. — Сб. науч. тр. /АтлантНИРО. — 1994.
9. Вальдман А.Р., Исаев В.А. Стабилизированная рыбная мука и ее биологическая ценность//Изв. АН Латвийской ССР. - 1989. - №11.
10. Верхотурова Ф.И. Производство продукции горячего копчения из мелких океа1шческих рыб//Рыбное хозяйство. - 1993.
11. Голдин Л.М. Ртуть, кадмий, пестициды в рыбных продуктах и методы их определения//Обзорная информация ЦНИИТЭИРХ, 1985.
12. 3аицев В.П. Холодильное консервирование рыбных продуктов.
13. Исаев В.А., Бохан В.Н. Гигроскопические свойства гранулирован­ной рыбной кормовой муки //Тр. ВНИРО. - 1999.
14. Каганский Ю.С., Питора Г.А. Изменение некоторых химиче­ских показателей при вялении и последующем хранении ставриды. - Сб. - 1989.
15. Конева В.В., Артамонова В.Е. Гигиеническая оценка рыбы, замороженной во фреоне-12 контактным способом//Гигиена и санитария. 1996.
16. Плоринь А.П. Исследование возможности регулирования процесса созревания пресервов, приготовленных из атлантической сельди. - Калининград: НИРО, 1995.
17. Подсевалов В. Н. Технохимическая характеристика некоторых океа­нических рыб и продукции из них//Рыбное хозяйство. - 1996.
18. Поротиков А. Г., Башкиров Ю.И. Кинетика продуктов созре­вания и влагоотдачи в процессе бездымного копчения рыбы. - Сб. науч. тр./1999.
19. Разработка технологии приготовления сушеного рыбного фарша из минтая. Экспресс-информация. - ЦНИИТЭИРХ. - 2001.
20. Разумовская Р.Г., Черногорцев А.П. Получение гидролизатов, белковой массы и концентратов из мелкой рыбы//Рыбное хозяйство. 2000г.
21. Серпунина Л.Т., Рулева Т.Н. Исследование пищевой ценности натуральных консервов из основных промысловых рыб Атлантического океана. – 1988 г.

1. Двинин Ю.Ф. К технохимической характеристике некоторых…С.16. [↑](#footnote-ref-1)
2. Нехамкин Б.Л. Влияние коптильного дыма на процессы…С.69. [↑](#footnote-ref-2)
3. Былин В.И. Химический состав мяса некоторых…С.25. [↑](#footnote-ref-3)
4. Серпунина Л.Т. Исследование пищевой ценности… С.56. [↑](#footnote-ref-4)
5. Серпунина Л.Т. Исследование пищевой ценности… С.57-58. [↑](#footnote-ref-5)
6. Артюхова С.А. Интенсификация процесса стерилизации рыбных… С.36-37. [↑](#footnote-ref-6)
7. Леванидов И.П. Технология формованных вяленых…С.26. [↑](#footnote-ref-7)
8. Мельникова О.М. О продолжительности хранения мороженных рыб. С.36. [↑](#footnote-ref-8)
9. Артюхова С.А. Некоторые особенности технологии…С.54. [↑](#footnote-ref-9)